Bilag 2

MILJØKONSEKVENSRAPPORT

OPGRADERING AF REFSHALEVEJ

Dato: 2026-03-06



Versionsnr: 1 Status: Udgivet Rev. dato: 2026-03-06

Projektnavn:	Opgradering af Refshalevej
WSP projektnr.:	22005816
Kundens projektnr.:	SBH-002033
Projektleder:	Lars Bendixen
Udarbejdet af:	WSP Danmark A/S
Kvalitetssikret af:	JEP, DIDA
Godkendt af:	Rasmus Walter

INDHOLD

1 INDLEDNING 10
1.1 BAGGRUND 11
1.2 RAPPORTSTRUKTUR FOR MILJØKONSEKVENSVURDERINGEN 11
1.3 LÆSEVEJLEDNING 14

2 IKKE-TEKNISK RESUMÉ 17
2.1 MILJØKONSEKVENSVURDERINGENS HOVEDKONKLUSIONER 17
2.2 PLANFORHOLD 18
2.3 TRAFIKALE FORHOLD 19
2.4 KULTURARV OG ARKÆOLOGI 20
2.5 LANDSKAB OG VISUELLE FORHOLD 20
2.6 STØJ OG VIBRATIONER 21
2.7 MATERIELLE GODER 21
2.8 BEFOLKNING OG REKREATIVE FORHOLD 21
2.9 BIOLOGISK MANGFOLDIGHED (TERRESTRISK) 22
2.10 BIOLOGISK MANGFOLDIGHED (MARIN) 23
2.11 NATURA 2000 23
2.12 OVERFLADEVAND (VANDRAMMEDIREKTIVET) 23
2.13 OVERFLADEVAND (HAVSTRATEGIDIREKTIVET) 24
2.14 GRUNDVAND 24
2.15 JORDBUND 25
2.16 AFFALD OG RÅSTOFFER 25
2.17 KLIMA, LUFT OG STØVEMISSIONER 26
2.18 PROJEKTETS SÅRBARHED OVERFOR RISICI FOR STØRRE ULYKKER ELLER KATASTROFER 26
2.19 KUMULATIVE FORHOLD 27

3 MILJØVURDERINGSPROCES OG LOVGRUNDLAG 28
3.1 MILJØVURDERINGSPROCES 28
3.2 LOVGRUNDLAG 29

4 METODE 30
4.1 KORTLÆGNING AF EKSISTERENDE FORHOLD 30
4.2 VURDERINGSMETODE 31
4.3 KUMULATIVE FORHOLD 33

5 PROJEKTBESKRIVELSE 36
5.1 PROJEKTOMRÅDE 36
5.2 PROJEKTFORUDSÆTNINGER 37
5.3 PROJEKTFORSLAG 38
5.4 ANLÆGSFASEN 44
5.5 FRAVALGTE LINJEFØRINGER 48
5.6 FRAVALGTE PROJEKTNÆRE ALTERNATIVER 50

6 PLANFORHOLD 57
6.1 LOVGRUNDLAG 57
6.2 PLANGRUNDLAG 58
6.3 VURDERING 68

7 TRAFIKALE FORHOLD 70
7.1 LOVGRUNDLAG 70
7.2 METODE 71
7.3 EKSISTERENDE FORHOLD 73
7.4 REFERENCESCENARIET 82
7.5 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I ANLÆGSFASEN 96
7.6 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I DRIFTSFASEN 110
7.7 KUMULATIVE FORHOLD 125
7.8 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER OG OVERVÅGNING 127
7.9 SAMLET VURDERING 127

8 KULTURARV OG ARKÆOLOGI 130
8.1 LOVGRUNDLAG 130
8.2 METODE 131
8.3 EKSISTERENDE FORHOLD 133
8.4 REFERENCESCENARIET 147
8.5 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I ANLÆGSFASEN 148
8.6 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I DRIFTSFASEN 157
8.7 KUMULATIVE FORHOLD 162
8.8 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER OG OVERVÅGNING 163
8.9 SAMLET VURDERING 167

9 LANDSKAB OG VISUELLE FORHOLD 171
9.1 LOVGRUNDLAG 171
9.2 METODE 171
9.3 EKSISTERENDE FORHOLD 175
9.4 REFERENCESCENARIET 180
9.5 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I ANLÆGSFASEN 180
9.6 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I DRIFTSFASEN 185
9.7 KUMULATIVE FORHOLD 208
9.8 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER OG OVERVÅGNING 209
9.9 SAMLET VURDERING 209

10 STØJ OG VIBRATIONER 214
10.1 GENERELT OM STØJ 214
10.2 LOVGRUNDLAG 215
10.3 METODE 218
10.4 EKSISTERENDE FORHOLD 221
10.5 REFERENCESCENARIET 223
10.6 VURDERING AF ANLÆGSSTØJ 223
10.7 VURDERING AF VIBRATIONER 235
10.8 KUMULATIVE FORHOLD 238
10.9 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER OG OVERVÅGNING 238
10.10 SAMLET VURDERING 239

11 MATERIELLE GODER 241
11.1 LOVGRUNDLAG 241
11.2 METODE 242
11.3 EKSISTERENDE FORHOLD 243
11.4 REFERENCESCENARIET 250
11.5 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I ANLÆGSFASEN 250
11.6 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I DRIFTSFASEN 256
11.7 KUMULATIVE FORHOLD 258
11.8 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER OG OVERVÅGNING 259
11.9 SAMLET VURDERING 260

12 BEFOLKNING OG REKREATIVE FORHOLD 262
12.1 LOVGRUNDLAG 262

12.2 METODE 262
12.3 EKSISTERENDE FORHOLD 264
12.4 REFERENCESCENARIET 265
12.5 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I ANLÆGSFASEN 265
12.6 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I DRIFTSFASEN 269
12.7 KUMULATIVE FORHOLD 271
12.8 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER OG OVERVÅGNING 272
12.9 SAMLET VURDERING 272

13 BIOLOGISK MANGFOLDIGHED (TERRESTRISK) 274
13.1 LOVGRUNDLAG 274
13.2 METODE 275
13.3 EKSISTERENDE FORHOLD 286
13.4 REFERENCESCENARIET 300
13.5 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I ANLÆGSFASEN 301
13.6 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I DRIFTSFASEN 311
13.7 KUMULATIVE FORHOLD 316
13.8 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER OG OVERVÅGNING 317
13.9 SAMLET VURDERING 317

14 BIOLOGISK MANGFOLDIGHED (MARIN) 320
14.1 LOVGRUNDLAG 320
14.2 METODE 320
14.3 EKSISTERENDE FORHOLD 330
14.4 REFERENCESCENARIET 338
14.5 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I ANLÆGSFASEN 339
14.6 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I DRIFTSFASEN 350
14.7 KUMULATIVE FORHOLD 354
14.8 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER OG OVERVÅGNING 354
14.9 SAMLET VURDERING 354

15 NATURA 2000 356
15.1 LOVGRUNDLAG 356
15.2 NATURA 2000-VÆSENTLIGHEDSVURDERING 357

16 OVERFLADEVAND (VANDRAMMEDIREKTIVET) 359
16.1 LOVGRUNDLAG 359
16.2 METODE 361
16.3 EKSISTERENDE FORHOLD 363
16.4 REFERENCESCENARIET 383
16.5 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I ANLÆGSFASEN 383
16.6 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I DRIFTSFASEN 388
16.7 KUMULATIVE FORHOLD 391
16.8 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER OG OVERVÅGNINGER 392
16.9 SAMLET VURDERING 392
17 OVERFLADEVAND (HAVSTRATEGIDIREKTIVET) 394
17.1 LOVGRUNDLAG 394
17.2 METODE 395
17.3 EKSISTERENDE FORHOLD 396
17.4 REFERENCESCENARIET 414
17.5 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I ANLÆGSFASEN 415
17.6 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I DRIFTSFASEN 419
17.7 KUMULATIVE FORHOLD 423
17.8 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER OG OVERVÅGNING 424
17.9 SAMLET VURDERING 424
18 GRUNDVAND 425
18.1 LOVGRUNDLAG 425
18.2 METODE 426
18.3 EKSISTERENDE FORHOLD 428
18.4 REFERENCESCENARIET 430
18.5 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I ANLÆGSFASEN 431
18.6 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I DRIFTSFASEN 432
18.7 KUMULATIVE FORHOLD 434
18.8 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER OG OVERVÅGNING 435
18.9 SAMLET VURDERING 435
19 JORDBUND 437
19.1 LOVGRUNDLAG 437
19.2 METODE 438

19.3 EKSISTERENDE FORHOLD 440
19.4 REFERENCESCENARIET 445
19.5 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I ANLÆGSFASEN 446
19.6 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I DRIFTSFASEN 448
19.7 KUMULATIVE FORHOLD 449
19.8 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER OG OVERVÅGNING 449
19.9 SAMLET VURDERING 450

20 AFFALD OG RÅSTOFFER 451
20.1 LOVGRUNDLAG 451
20.2 METODE 453
20.3 EKSISTERENDE FORHOLD 453
20.4 REFERENCESCENARIET 454
20.5 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I ANLÆGSFASEN 454
20.6 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I DRIFTSFASEN 458
20.7 KUMULATIVE FORHOLD 458
20.8 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER OG OVERVÅGNING 458
20.9 SAMLET VURDERING 458

21 KLIMA, LUFT OG STØVEMISSIONER 459
21.1 LOVGRUNDLAG 459
21.2 METODE 460
21.3 EKSISTERENDE FORHOLD 465
21.4 REFERENCESCENARIET 467
21.5 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I ANLÆGSFASEN 468
21.6 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I DRIFTSFASEN 477
21.7 KUMULATIVE FORHOLD 478
21.8 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER OG OVERVÅGNING 479
21.9 SAMLET VURDERING 479

22 PROJEKTETS SÅRBARHED OVERFOR RISICI FOR STØRRE ULYKKER ELLER KATASTROFER 481
22.1 LOVGRUNDLAG 481
22.2 METODE 482
22.3 EKSISTERENDE FORHOLD 484
22.4 REFERENCESCENARIET 489

22.5 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I ANLÆGSFASEN 490
22.6 VURDERING AF PÅVIRKNINGER I DRIFTSFASEN 493
22.7 KUMULATIVE FORHOLD 495
22.8 AFVÆRGEFORANSTALTNINGER OG OVERVÅGNING 495
22.9 SAMLET VURDERING 495

23 EVENTUELLE MANGLER 497
23.1 DATAGRUNDLAG OG METODE 497
23.2 IDENTIFICEREDE MANGLER OG USIKKERHEDER 497
23.3 SAMLET VURDERING 498

24 SAMMENFATTENDE VURDERINGER 499
24.1 OVERORDNET KONKLUSION 499
24.2 PLANFORHOLD 499
24.3 TRAFIKALE FORHOLD 499
24.4 KULTURARV OG ARKÆOLOGI 500
24.5 LANDSKAB OG VISUELLE FORHOLD 500
24.6 STØJ OG VIBRATIONER 500
24.7 MATERIELLE GODER 500
24.8 BEFOLKNING OG REKREATIVE FORHOLD 501
24.9 BIOLOGISK MANGFOLDIGHED (TERRESTRISK) 501
24.10 BIOLOGISK MANGFOLDIGHED (MARIN) 501
24.11 NATURA 2000 501
24.12 OVERFLADEVAND (VANDRAMMEDIREKTIVET) 501
24.13 OVERFLADEVAND (HAVSTRATEGIDIREKTIVET) 502
24.14 GRUNDVAND 502
24.15 JORDBUND 502
24.16 AFFALD OG RÅSTOFFER 502
24.17 KLIMA, LUFT OG STØVEMISSIONER 502
24.18 PROJEKTETS SÅRBARHED OVERFOR RISICI FOR STØRRE ULYKKER ELLER KATASTROFER 502
24.19 SAMLET VURDERING 503

25 REFERENCER 507

1 INDLEDNING

Over de seneste år har det københavnske byliv for alvor taget fat i Refshaleøen, og området anvendes i stort omfang af erhvervsliv, borgere og institutioner. Det betyder, at trafikken til og fra bydelen er stigende, særligt hvad angår cyklende og gående. Det skaber udfordringer for trafiksikkerheden og tilgængeligheden. For at adressere disse udfordringer ønskes en opgradering af en del af Refshalevej og Forlandet for at gøre plads til adskilte fortove, cykelstier og vejbaner.

Derudover forventes det på længere sigt, at der vil ske byudvikling på Refshaleøen og Lynetteholm, hvilket forventeligt vil øge trafikken på Refshalevej yderligere. Den fremtidige trafikudvikling er fremskrevet og beskrevet i kapitel 7.

Den nordlige del af Refshalevej forbinder Refshaleøen med det centrale København. I dag er Refshalevej den eneste offentlige vej til Refshaleøen. For lastbiler med jord til Lynetteholm er der desuden adgang til Refshaleøen via den private vej, der løber øst om Margretheholms Havn. Cyklister og gående kan på en del af strækningen benytte den private vej Krudtløbsvej ligesom der går havnebus til Refshaleøen.

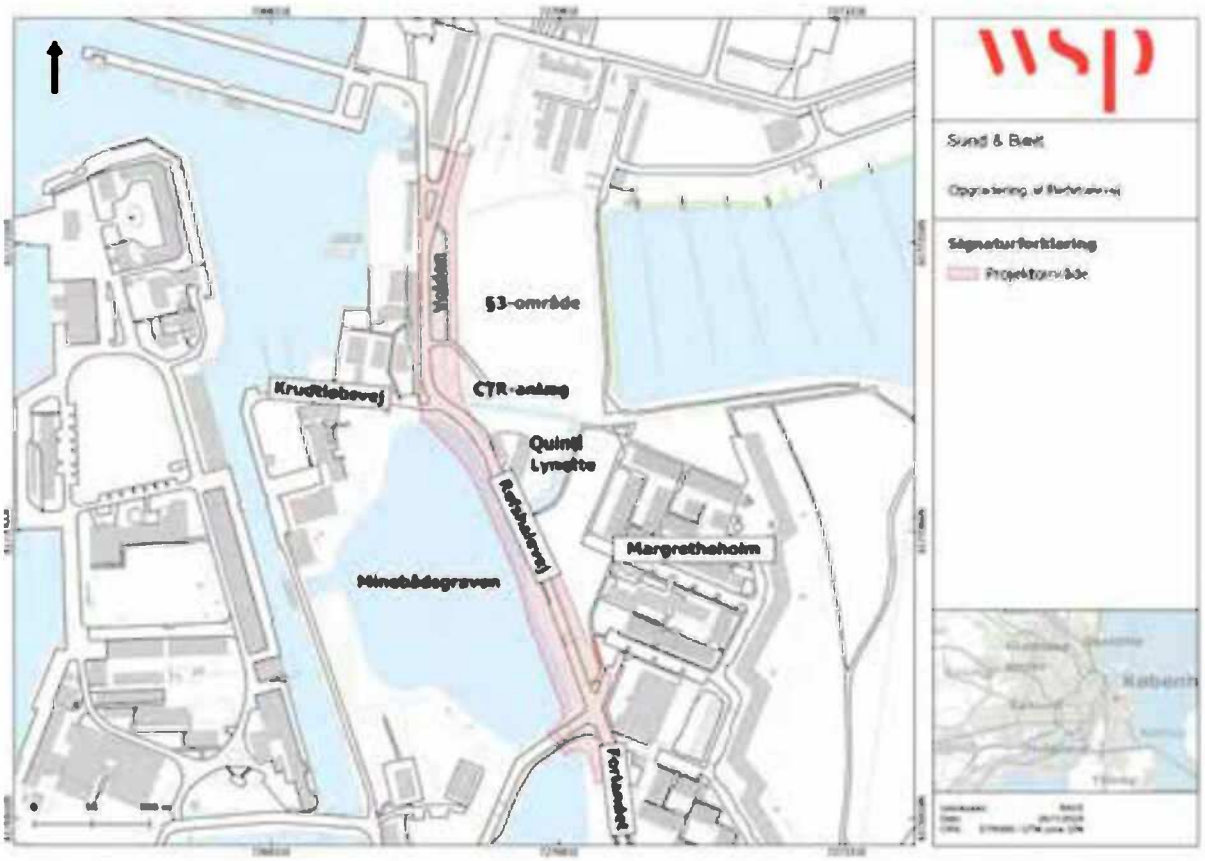
Refshalevej er anlagt ovenpå det historiske forsvarsanlæg Christianshavns Vold, som er et beskyttet fortidsminde.

I miljøkonsekvensvurderingen undersøges en opgradering af Refshalevej på den strækning, der forløber fra den sidste del af Forlandet, før sammenfletningen med Refshalevej øst for Minebådsgraven og godt 600 m mod nord, til parkeringsarealet på Refshaleøen. Opgraderingen skal give bedre plads til fodgængere og cyklister, dvs. adskilt cykelsti og fortov i begge retninger, samt fastholde to vejbaner til biler (én i hver retning), svarende til et vejtværsnit på i alt 17,5 meter. Hertil kommer rabatter på 0,5 meter på hver side. Opgraderingens præcise udstrækning fremgår af Figur 5-4 og Figur 5-5 i projektbeskrivelsen, som findes i kapitel 5.

Miljøvurderingen af projektet undersøger en linjeføring (Figur 1-1), der på strækningen langs med Refshalevej udvider tracéet i vestlig retning ud i Minebådsgraven, og dermed tager mest muligt hensyn til Lynettens østlige sikringsanlæg, som udgøres af volden ind mod Margretheholm, det beskyttede fortidsminde samt træer og eksisterende lokalplanlagte friarealer mod øst. På den nordlige strækning udvides tracéet mod øst, så der tages hensyn til bebyggelsen på Krudtløbsvej.

Som grundlag for miljøkonsekvensvurderingen er der gennemført en afgrænsning af projektets forventede miljøpåvirkninger (afgrænsningsnotat) og en kortlægning af de eksisterende miljøforhold, som kan blive berørt af projektet (miljøkortlægningsrapport).

I nærværende miljøkonsekvensrapport er der redegjort for projektets miljøpåvirkning både under anlægsarbejdet, kaldet anlægsfasen, og efterfølgende når vejen er taget i brug, kaldet driftsfasen.



Figur 1-1. Projektområdet med angivelse af relevante stednavne.

1.1 Baggrund

Københavns Kommune ansøgte i 2022 Slots- og Kultursstyrelsen om tilladelse til at udvide Refshalevej. Ansøgningen kunne kun delvist imødekommes inden for rammerne af Museumsloven, som Slots- og Kulturstyrelsen administrerer. Københavns Kommune kunne med afsæt heri ikke udvide tracéet således, at trafiksikkerheden og tilgængeligheden kunne forbedres tilstrækkeligt. Konkret ville det ikke have været muligt at adskille gående, cykler og biler i hver sit spor, inden for de standarder Københavns Kommune bruger.

På den baggrund anmodede Københavns Kommune Transportministeriet om at medvirke til de nødvendige lovtilpasninger ift. museumsloven, der kan muliggøre opgraderingen af tracéet. Transportministeriet imødekom henvendelsen, og Sund & Bælt (S&B) har derfor varetaget udarbejdelsen af en miljøkonsekvensvurdering for projektet på vegne af Transportministeriet. S&B har indgået aftale med rådgivervirksomheden WSP, som har forestået miljøkonsekvensvurderingen under ledelse af S&B. Miljøkonsekvensvurderingen er finansieret af Københavns Kommune.

1.2 Rapportstruktur for miljøkonsekvensvurderingen

Rapportstrukturen for den samlede miljøkonsekvensrapport er som følger:

Miljøkonsekvensrapport (nærværende rapport), **2025.**

Rapporten gennemgår de forventede påvirkninger på miljøet, som følge af en opgradering af Refshalevej. Vurderingerne er gennemført på baggrund af afgrænsningsnotatet, kortlægningen af de eksisterende forhold i området, feltundersøgelser samt modelleringer og fremskrivninger for relevante emner.

Til miljøkonsekvensrapporten hører der en række bilag, som er oplistet herunder:

Bilag A – Kommissorium

Kommissorium for miljøkonsekvensvurdering af Refshalevej udarbejdet af Transportministeriet. Kommissoriet er et bilag til denne rapport.

Bilag B – Visualiseringer

For at give bedre indsigt i påvirkningerne på landskab og byrum, er der udført en række visualiseringer, dvs. billeder, hvor eksisterende forhold sammenlignes med de fremtidige. Fotos/visualiseringer af både eksisterende og fremtidige forhold fremgår af bilag til denne rapport.

Bilag C – Tegningsbilag

Skitsetegninger for de udvalgte løsningsforslag, herunder plantegninger, længdeprofiler, tværprofiler og arealinddragelsesplaner i anlægs- og driftsfase. Skitsetegningerne er et bilag til den tekniske baggrundsrapport.

1.2.1 Baggrundsrapporter

Afgrænsningsnotat. Baggrundsrapport nr. 1.

Notatet beskriver, hvilke oplysninger miljøkonsekvensrapporten for projektet skal indeholde for at projektets miljømæssige konsekvenser kan vurderes på et fyldestgørende og oplyst grundlag.

Miljøkortlægningsrapport. Baggrundsrapport nr. 2.

Kortlægning af de eksisterende miljøforhold som kan blive berørt af projektet. Rapporten indeholder en afrapportering af de kortlagte miljøforhold inden for projektområdet samt tilstødende områder.

Notat vedr. bygbarhed og anlægslogistik. Baggrundsrapport nr. 3.

Afrapportering af de tekniske forudsætninger for bygbarhed og anlægslogistik for de valgte løsningsforslag og en afrapportering af de fravalgte alternativer for anlægsfasen. Notatet angiver en projektbeskrivelse (se afsnit 5) for løsningsforslaget, som miljøkonsekvensvurderes. Denne omfatter vej, afvanding, bygværker, geoteknik, anlægslogistik, trafikafvikling og arealanvendelse.

Samlet teknisk datarapport for de marine undersøgelser. Baggrundsrapport nr. 4.

Afrapportering af de marine data for Minebådsgraven, herunder både eksisterende viden fra databaser samt data indsamlet i forbindelse med projektet i perioden ultimo 2024 til og med medio 2025. Undersøgelserne har omfattet fiskepopulationer, undervandsvegetation, infauna-samfund, vandprøver og sedimentprøver.

UXO-undersøgelser i Minebådsgraven. Baggrundsrapport nr. 5.

Afrapportering af en undersøgelse af den østlige halvdel af Minebådsgraven for forekomst af UXO (UneXploded Ordnance). Undersøgelsen er foretaget ved at identificere anomalier (afvigelser fra det omkringliggende) i form

af magnetiske (MAG anomalier) og overfladeanomalier (SSS-anomalier) på havbunden baseret på tolkning af indsamlede MAG- og SSS-data.

Kulturarv og Landskab - kortlægning, analyse og karakterbeskrivelse. Baggrundsrapport nr. 6.

Kortlægning, karakterbeskrivelse og analyse af værdierne knyttet til kulturarv og landskab.

Natura 2000-væsentlighedsvurdering. Baggrundsrapport nr. 7.

Vurdering af projektets påvirkninger på arter, fugle og naturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne N142 Saltholm og omliggende hav samt N143 Vestamager og havet syd for.

Naturkortlægningsrapport. Baggrundsrapport nr. 8.

Rapport omfattende data indhentet ved det terrestriske feltarbejde inden for to fastsatte undersøgelseskorridorer. Data omfatter lytninger efter flagermus, optælling af ynglefugle og vinterrastende fugle i Minebådsgraven samt eftersøgning af padder, undersøgelser af § 3-beskyttet natur, småbiotoper og andre levesteder. Eksisterende relateret data fra offentlige databaser vil desuden også indgå.

Vandrammedirektiv og havstrategidirektiv. Baggrundsrapport nr. 9.

Rapport indeholdende beskrivelse og kortlægning af de eksisterende forhold, som er relevante i relation til vandområdeplanerne og havstrategien. Dette omfatter biologiske kvalitetselementer, eksisterende belastning med miljøfarlige forurenende stoffer, beskrivelse af hydrauliske forhold i Minebådsgraven, beskrivelse af havstrategiens 11 deskriptorer samt det nærliggende havstrategiområde.

Hydrometri. Baggrundsrapport nr. 10.

Rapport indeholdende data fra hydrometriske målinger af vandflowet til Minebådsgraven.

Trafiknotat. Baggrundsrapport nr. 11.

Rapport indeholdende en beskrivelse af de eksisterende trafikale forhold samt de forventede fremtidige forhold. Beskrivelsen er udarbejdet på baggrund af udførte trafikmodelberegninger og vurderinger af resultater, som er relevante i relation til projektet. Beregningerne indeholder data vedr. biltrafik, tung trafik, cykeltrafik og fodgængertrafik for forskellige beregnings-år og udviklingsscenarier.

Vej og trafikteknisk beskrivelse. Baggrundsrapport nr. 12.

Rapport indeholdende vej- og trafiktekniske overvejelser, forudsætninger og valg foretaget i forbindelse med projekteringen af en opgradering af Refshalevej. Baggrundsrapporten indeholder desuden tegningsbilag for projektet.

Afvandingsteknisk beskrivelse. Baggrundsrapport nr. 13.

Rapport indeholdende en beskrivelse af de afvandingsmæssige forhold, herunder kortlægning af de eksisterende forhold. Afvandingsløsningerne er beskrevet og vurderet med afsæt i projektets geometri og fremtidige forhold.

Trafikmodel - forudsætningsnotat. Baggrundsrapport nr. 14.

Rapport indeholdende en beskrivelse af de trafikale forudsætninger, herunder de eksisterende forhold, som danner udgangspunkt for vejprojektet og for trafiknotatet.

Notat vedr. tilstødende bygninger. Baggrundsrapport nr. 15.

Rapport indeholdende en beskrivelse af de eksisterende bygninger og deres tilstand, samt deres sårbarhed overfor påvirkninger fra projektet. Herunder også fremtidige projektspecifikke forhold, der skal tages højde for, i relation til de eksisterende bygninger, hvoraf nogle er fredede.

Notat vedr. trafik- og anlægsstøj. Baggrundsrapport nr. 16.

Rapport, som redegør for de fremtidige støjforhold ifm. projektet, med udgangspunkt i de udførte trafikmodelberegninger.

Geoteknisk datarapport. Baggrundsrapport nr. 17.

Rapport indeholdende en beskrivelse af de geotekniske forhold i projektområdet. Herunder en beskrivelse af løsninger for det fremtidige projekt i relation til de eksisterende geotekniske forhold, samt en anvisning af teknisk løsning til udvidelse i Minebådsgraven.

Videregående arbejdsmiljøkortlægning. Baggrundsrapport nr. 18.

Rapport som fremstiller risici i henhold til arbejdsmiljøet i forbindelse med anlægsprojektet, herunder både de indledende arbejder, herunder jord-, belægnings- og afvandingsarbejder.

2025-0015898 Refshalevej Nord AK 250116. Baggrundsrapport nr. 19.

Arkivalsk kontrol fra Københavns Museum. Beskrivelser af kulturarv samt håndtering af denne ved anlægsarbejder.

Arkivalsk kontrol Refshalevej udvidelse ved Minebådsgraven, Chr.havns vold. Baggrundsrapport nr. 20.

Arkivalsk kontrol fra Vikingeskibsmuseet. Håndtering af kulturarv under vandet.

KBM 4049 Christianshavns Vold. Baggrundsrapport nr. 21.

Arkivalsk kontrol fra Københavns Museum. Rapport om hændelsesforløb og besigtigelse i forbindelse med gravearbejde ved Christianshavns Vold.

KBM 4046 Refshalevej. Baggrundsrapport nr. 22.

Rapport fra arkæologisk tilsyn i forbindelse med anlægsarbejde.

Indledende forureningsscreening. Baggrundsrapport nr. 23.

Orienterende undersøgelser om indhold af miljøfremmede stoffer i jorden

1.3 Læsevejledning

Miljøkonsekvensrapporten består af en række kapitler, som behandler de relevante miljøemner, og som alle er inddelt efter samme struktur. Kapitlerne indeholder information vedr. lovgrundlag tilknyttet det pågældende emne, metode vedr. dataindsamling og datagrundlag, beskrivelse af de eksisterende forhold (miljøkortlægning). Dernæst følger vurderinger af projektets påvirkning i hhv. anlægsfase og driftsfase. Endelig afsluttes kapitlet med en beskrivelse af de kumulative forhold, eventuelle afværgeforanstaltninger og behov for overvågning, som er nødvendige for at eliminere, reducere eller neutralisere projektets potentielle negative påvirkninger på miljøet. Hvert fagkapitel afsluttes med en kort sammenfatning af de væsentlige forhold for det pågældende miljøemne.

Overvågning og kumulative forhold er ikke relevante for alle miljøemner, og er derfor kun medtaget i enkelte kapitler. Overvågning er relevant i kapitlerne: 8, 9, 10 og 21, kumulative forhold er relevant i kapitlerne: 7 (indeholdt i de trafikale beregninger), 8, 9, 12 (positiv kumulation) samt 21.

I de enkelte fagkapitler inddrages data og viden fra en række baggrundsrapporter og bilag (listet ovenfor), som tilsammen danner grundlag for den samlede miljøkonsekvensvurdering af projektet.

Kapitel 1 er miljøkonsekvensrapportens **indledning.**

Kapitel 2 er et **ikke-teknisk resumé**, som sammenfatter miljøkonsekvensvurderingen for nærværende projekt, som gør det let at få overblik over projektet og forstå rapportens indhold og struktur.

Kapitel 3 beskriver **lovgrundlaget** for miljøvurderingen af projektet samt en procesbeskrivelse for den gennemførte miljøkonsekvensvurdering, herunder processer omkring to offentlighedsfaser.

Kapitel 4 er en **metodebeskrivelse** for miljøkonsekvensvurderingen og indeholder en beskrivelse af vurderingen af projektets påvirkninger, henholdsvis a) ingen/ubetydelig påvirkning, b) ikke væsentlig påvirkning og samt c) væsentlig påvirkning.

Kapitel 5 er en **projektbeskrivelse**, som indeholder projektets tekniske detaljer, der er nødvendige for vurderingen af de enkelte miljøemner. I kapitlet præsenteres et projektforslag for hele projektet og i den nordlige del af projektområdet. Desuden hhv. et kompenserende tiltag og et afværgende tiltag for kulturarv (begge i henhold til kulturarv). De fravalgte alternativer er beskrevet i afsnit 5.5.

Kapitlerne 6-22 indeholder den samlede **beskrivelse af de enkelte miljøtemaer**:

- Planforhold
- Trafikale forhold
- Kulturarv og arkæologi
- Landskab og visuelle forhold
- Støj og vibrationer
- Materielle goder
- Befolkning og rekreative forhold
- Biologisk mangfoldighed (terrestrisk)
- Biologisk mangfoldighed (marin)
- Natura 2000
- Overfladevand (vandrammedirektivet)
- Overfladevand (havstrategidirektivet)
- Grundvand
- Jordbund
- Affald og råstoffer
- Klima, luft og støvemissioner
- Projektets sårbarhed overfor risici for større ulykker eller katastrofer

De enkelte fagkapitler har en ensartet struktur, og indeholder følgende afsnit:

- Lovgrundlag
- Metode
- Eksisterende forhold
- Referencescenarie
- Vurdering af påvirkning i anlægsfasen
- Vurdering af påvirkning i driftsfasen
- Kumulative forhold
- Afværgeforanstaltninger og overvågning
- Samlet vurdering

Samtlige fagkapitler foretager endvidere vurderinger af hhv. projektforslaget samt de foreslåede kompenserende og afværgende tiltag for kulturarvs påvirkninger af fagemnet. De tre løsninger har en ens linjeføring langs Minebådsgraven, mens strækningen fra Quinti Lynette og nordpå differentierer for at imødekomme varierende hensyn til kulturarven, fremkommeligheden og trafiksikkerheden.

Afsnit 4.2 angiver en overordnet vurderingsmetode, som benyttes i alle miljøkonsekvensrapportens fagemner, med undtagelse af kapitlerne 6, 15, 16, 17, 20 og 22. Vurderingen af projektets påvirkninger baseres på parametrene omfang, grad/kompleksitet, varighed samt reversibilitet. Miljøpåvirkningerne opdeles i tre kategorier: væsentlig påvirkning, ikke væsentlig påvirkning og ingen påvirkning.

Afsnit 4.3 rummer en beskrivelse af hvilke andre projekter i området, som kan medføre **kumulative effekter** på et eller flere af miljøemnerne i kapitel 7-22 i samspil med påvirkningerne fra projektet. Selve vurderingen af de kumulative effekter foretages løbende i fagkapitlerne.

Kapitel 23 er en beskrivelse af **eventuelle mangler og usikkerheder** i datagrundlaget, som ligger til grund for miljøkonsekvensvurderingerne for de enkelte miljøemner i miljøkonsekvensrapporten.

Referencer anvendt i teksten henviser til en **referenceliste** i kapitel 25, samt til baggrundsrapporter udarbejdet specifikt i forbindelse med projektet.

2 IKKE-TEKNISK RESUMÉ

I det ikke-tekniske resumé gives en overordnet gennemgang af de forhold og vurderinger, der er foretaget i miljøkonsekvensrapportens fagkapitler. Resuméet er tiltænkt formuleret på en tilgængelig måde for også ikke-fagpersoner.

2.1 Miljøkonsekvensvurderingens hovedkonklusioner

Opgraderingen af Refshalevej i København har til formål at forbedre trafiksikkerheden og tilgængeligheden for alle trafikantgrupper gennem etablering af adskilte fortove, cykelstier og kørespor.

Denne miljøkonsekvensrapport har til formål at belyse projektets påvirkninger af en bred vifte af miljøemner i både anlægs- og driftsfasen.

Området omkring Refshalevej indeholder en række kulturhistoriske værdier, som er forsøgt indtænkt i den løsning (projektforslaget), som præsenteres i rapporten.

Samlet set er det dog vurderingen, at projektet medfører væsentlige påvirkninger for kulturarv og landskab, idet dele af det fredede fortidsminde Christianshavns Vold og en historisk mur forudsættes fjernet.

Som alternativer til hovedforslaget, hvor en del af Christianshavns Vold fjernes, er der derfor foreslået to alternative forslag: I det første alternativ etableres en tilsvarende vold umiddelbart ved siden af den oprindelige placering, og i det andet alternativ bevares hovedparten af volden idet Refshalevej opdeles i to spor på hver side af volden. Selvom de alternative forslag kan reducere konsekvenserne, kan en væsentlig påvirkning ikke undgås. idet områdets visuelle karakter og kulturhistoriske oplevelsesværdi fortsat ændres.

Projektet er i overensstemmelse med Fingerplan 2019 og Københavns Kommuneplan 2024, men indebærer mindre konflikter med enkelte lokalplaner, som kræver justeringer.

De trafikale forhold forbedres markant i driftsfasen, hvor etableringen af cykelstier, fortove og buslommer øger trafiksikkerheden og fremkommeligheden. I anlægsfasen forekommer midlertidige gener, herunder en væsentlig påvirkning på fremkommeligheden i anlægsetape 5, hvor trafikken reguleres med midlertidige signaler.

Vibrationer under anlægsarbejdet medfører også en væsentlig påvirkning, da de kan medføre skader på sårbare bygninger. Dette håndteres gennem løbende overvågning og måling, så arbejdet kan standses ved overskridelser af grænseværdier. Støj fra anlægsarbejdet overskrider kortvarigt grænseværdier, men uden varig effekt, og driftsfasen medfører ingen væsentlig ændring i støjbelastningen.

Materielle goder påvirkes midlertidigt gennem omlægning af ledninger og kabler, men forsyningssikkerheden opretholdes.

I anlægsfasen medfører projektet midlertidige gener for beboere og rekreative brugere, omfattende omkørsler og begrænset adgang til visse områder, men disse vurderes som ikke væsentlige. I driftsfasen har projektet en væsentlig positiv effekt, da det forbedrer trafiksikkerhed, tilgængelighed og adgang til rekreative områder både på land og vand.

Biologisk mangfoldighed, både terrestrisk og marin, påvirkes kun i begrænset omfang, og effekterne er lokale, kortvarige og reversible. Projektet berører ikke Natura 2000-områder, og beskyttede naturtyper eller arter påvirkes ikke væsentligt, om end de alternative løsninger forudsætter inddragelse af en mindre del af et § 3-beskyttet område. Inddragelsen vil kræve en dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3.

For overfladevand og grundvand vurderes påvirkningen som minimal, da der anvendes siltgardiner og vejvandet opsamles og ledes via offentlig kloak til rensningsanlæg, hvilket medfører en lokal forbedring af vandkvaliteten.

Projektområdet ligger på matrikler, der er områdeklassificeret og delvist kortlagt som forurenede (V1 og V2). De største risici er spredning af forurening eller invasive arter under jordhåndtering i anlægsfasen. Ved korrekt håndtering, analysepligt og bortskaffelse til godkendte modtageanlæg, vurderes påvirkningen som ikke væsentlig.

I anlægsfasen vil der være behov for råstoffer til etablering af vejkasse og asfalt samt håndtering af forurenet jord. En del af jorden bortskaffes til modtageanlæg, hvor den kan genanvendes eller nyttiggøres. Der genereres affald, som for det meste kan genbruges i andre projekter. I driftsfasen er der ingen væsentlig påvirkning, da der ikke tilføres råstoffer eller genereres affald.

Projektets påvirkning af klima, luftkvalitet og støvemissioner vurderes samlet som ikke væsentlig. I anlægsfasen stammer emissionerne primært fra transport af materialer og brug af maskiner, men påvirkningen er kortvarig og begrænset. Støvemissioner håndteres med praktiske tiltag som vanding af arbejdsområder og hastighedsbegrænsning. I driftsfasen er projektets effekt på trafikstigningen i området marginal og uden betydning for luftkvaliteten. Projektet vurderes ikke at hindre opfyldelse af nationale klimamål, og afværgetiltag som brug af genbrugsmaterialer og lavemissionsudstyr kan yderligere reducere påvirkningen.

Projektets sårbarhed over for større ulykker såsom påtræfning af ueksploderet ammunition eller oversvømmelser er vurderet som lav, og der er indarbejdet procedurer for håndtering af uforudsete hændelser.

Samlet set vurderes projektet at have en positiv effekt på trafiksikkerhed og tilgængelighed, dog begrænses tilgængeligheden en smule i dele af anlægsfasen. De væsentlige negative påvirkninger begrænser sig til kulturarv og landskab samt vibrationer i anlægsfasen. Disse forhold er så vidt muligt foreslået håndteret gennem afværgeforanstaltninger og overvågning, men kan ikke fuldstændigt elimineres. Som også beskrevet under Baggrund i afsnit 1.1 vil gennemførelsen af projektet således kræve lovtilpasninger inden for museumslovens område.

2.2 Planforhold

Projektet er beliggende i Københavns Kommune inden for den kystnære del af byzonen, og er omfattet af Fingerplan 2019 samt Københavns Kommuneplan 2024.

Projektområdet er delvist beliggende inden for tre udpegede værdifulde kulturmiljøer: Københavns 'Fæstningsring', 'Holmen og Nyboder' og 'Christiania'.

Inden for projektets rammer er der taget højde for, at regnvandet håndteres ved brug af skybrudsrender. Inden for projektområdet er der desuden et planlagt højspændingskabel og et eksisterende jordkabel. Projektet kan krydse kablerne, men mulighed for adgang til vedligehold skal sikres.

I Københavns Kommuneplan 2024 er der en retningslinje for cykelinfrastruktur, som projektet er omfattet af. Nærværende projekt omhandler forbedring af de trafikale- og sikkerhedsmæssige forhold også for gående og cyklister, hvilket tilgodeser det udpegede og planlagte stisystem inden for projektområdet i Kommuneplanen.

Projektet er i overensstemmelse med Fingerplan 2019 og retningslinjerne i Københavns Kommune 2024.

Projektområdet er beliggende inden for 8 kommuneplanrammer, som spænder bredt over flere anvendelsesformer, såsom havneformål, blandet erhverv, institutioner, fritidsformål, m.m. De samme anvendelsesformer gør sig også gældende inden for de 4 berørte lokalplaner.

Det vurderes samlet, at projektet vil forudsætte tilpasning af eller dispensation fra relevante dele af planlægningen.

2.3 Trafikale forhold

Projektområdet omfatter Refshalevej, som i dag er en tosporet vej med utilstrækkelige faciliteter for bløde trafikanter. Vejen udgør den eneste nuværende adgangsvej til Refshaleøen, og er derfor en vigtig færdselsåre for både bilister, cyklister og fodgængere. De nuværende forhold er karakteriseret ved, at den opleves utryg og med en lav grad af trafiksikkerhed. Da der ikke findes et reelt alternativ til den samlede strækning, men alene til dele af strækningen, opstår der uhensigtsmæssige situationer med krydsende cyklister og fodgængere, med deraf øget uheldsrisiko. Dette understøttes af ulykkesstatistikker, hvor en stor andel af uheldene på strækningen netop involverer cyklister og fodgængere.

Projektet har til formål at afhjælpe de eksisterende, utilstrækkelige forhold for cyklister og fodgængere, og derigennem opnå en mere trafiksikker forbindelse til Refshaleøen. Samtidig sikres tilgængelighed for alle i overensstemmelse med principperne for universelt design (Vejdirektoratet, 2017). Dette opnås ved at udvide vejarealet og etablere cykelstier og fortove på begge sider af vejen. Derudover etableres buslommer og busperroner, som forbedrer forholdene for både buspassagerer og øvrige trafikanter. Disse tiltag vurderes at medføre en væsentlig forbedring af trafiksikkerheden, særligt for cyklister og fodgængere.

I anlægsfasen gennemføres arbejdet i etaper, hvilket muliggør opretholdelse af trafikafviklingen i hele perioden. I én af etaperne vil det dog være nødvendigt at reducere vejens kapacitet midlertidigt, ved etablering af en midlertidig signalregulering, som sikrer, at biltrafikken kan afvikles skiftevis i hver retning.

I driftsfasen vurderes projektet at have en **ikke væsentlig påvirkning** på den overordnede trafikafvikling i vejnettet. Lokalt på Refshalevej medfører projektet dog en **positiv påvirkning**, idet kapaciteten forbedres for cyklister og fodgængere, og trafiksikkerheden øges for alle trafikantgrupper. Derudover etableres hastighedsdæmpende foranstaltninger, som bidrager til en mere sikker trafikafvikling for alle trafikanter.

Samlet set vurderes projektets trafikale påvirkning i driftsfasen som **væsentlig positiv** for trafiksikkerheden, mens den overordnede påvirkning på ændringer i trafikmængder og rejsetid på det øvrige vejnet vurderes som **ikke væsentlig.**

2.4 Kulturarv og arkæologi

Projektet er beliggende ovenpå dele af det beskyttede fortidsminde Christianshavns Vold, der er del af det udpegede værdifulde kulturmiljø Fæstningsringen. Derudover ligger projektet inden for fortidsminde- og kulturarvsarealer, der omfatter hele det centrale København. Dette indebærer beskyttelse af både fladearealer og arkæologi inden for arealerne samt bygninger og bygværker inden for arealerne. Nogle af bygningerne er ligeledes fredede i sig selv, ligesom Christianshavns Vold er omfattet af bygningsfredning. Beskyttelser og fredninger på stedet omhandler national historie og er derfor af stor betydning.

Grundet projektets beliggenhed vil det påvirke kulturarv og arkæologi. Som led i projektets udførsel vil en vold langs den nordlige del af Refshalevej blive bortgravet. Selvom man i processen vil sørge for grundig arkæologisk undersøgelse, vil denne del af fortidsmindet gå permanent tabt. Andre større konsekvenser af projektet indebærer nedrivning af en historisk mur, og at en anden del af fortidsmindet (brinken mod Minebådsgraven) vil blive dækket til (de arkæologiske lag bevares dog her). Derudover vil der være en generel påvirkning af, hvordan kulturmiljøet opleves, når vejen udvides.

Samlet set vurderes påvirkningen som **væsentlig** i både anlægs- og driftsfasen, selvom projektet indeholder mange tiltag til mindskning og mildning af påvirkningen. Det kompenserende såvel som det afværgende tiltag afbøder dele af projektets påvirkning af voldanlægget i den nordlige del af projektområdet, uden dog at kunne ændre den samlede vurdering.

2.5 Landskab og visuelle forhold

Projektet er beliggende i et bylandskab med en blanding af små og store bygninger, naturpræg og industripræg. Det gamle fæstningsanlæg er det sammenbindende karaktertræk, der giver tydelig identitet til det sammensatte bylandskab. Fotos fra området viser, hvordan voldanlæg, mure og vandflader definerer de rumlige visuelle oplevelser.

Bylandskabet i projektområdet er derfor særligt sårbart overfor ændringer, der vedrører fæstningsanlægget. Sådanne ændringer vil både påvirke karakteren og den rumlige oplevelse af bylandskabet.

Som en del af opgraderingen af Refshalevej vil en vold langs den nordlige del af vejen blive bortgravet. Midt på vejstrækningen vil en historisk mur blive revet ned. Begge dele har betydning både for bylandskabets karakter og for de rumlige visuelle oplevelser. Særligt fjernelsen af volden har stor direkte betydning for en væsentlig del af projektområdet samt indirekte for den samlede Fæstningsring. I dele af projektområdet vil der ikke opleves en visuel forskel, da volden i dag ikke kan ses derfra. Derudover vil der være en generel påvirkning af, hvordan bylandskabet opleves, når vejen udvides.

Samlet vurderes påvirkningen som **væsentlig** både i anlægs- og driftsfasen, også selvom projektet indeholder tiltag til mindskning og mildning af påvirkningen. Det kompenserende såvel som det afværgende tiltag for kulturarv, hvor volden henholdsvis flyttes eller bevares, vil også medføre en væsentlig påvirkning på de rumlige visuelle forhold, selvom de muliggør bevarelsen af et karaktergivende kulturgeografisk landskabselement.

2.6 Støj og vibrationer

Anlægsfasen vil forløbe over 8 etaper, hvor der kan forekomme gener fra støj og vibrationer fra anlægsmaskiner i forbindelse med udgravning, jordhåndtering og etablering af vejbelægning.

Støjberegningerne viser, at der kan forventes støjniveauer på boligfacader over grænseværdien på 70 dB(A) i ca. 3 måneder i dagtimerne på hverdage. Støjgrænsen ind i en lille del af de nærliggende rekreative områder vil i perioder også blive overskredet. Samlet set vurderes anlægsstøjen på boligfacader og i de rekreative områder at have en **ikke væsentlig påvirkning**. Der foreslås på denne baggrund ingen afværgeforanstaltninger.

I forbindelse med projektet er der foretaget en kortlægning af vibrationsfølsomme bygninger i området. Flere af bygningerne langs Refshalevej vurderes at være sårbare overfor rystelser og vibrationer, som kan følge af arbejder i anlægsfasen. Påvirkningen vurderes derfor som en **væsentlig påvirkning**, hvorfor der skal foretages afværgende foranstaltninger for at hindre bygningsskader. Vibrationspåvirkningen af særligt følsomme bygninger skal løbende moniteres ved hjælp af måleudstyr således, at arbejdet øjeblikkeligt kan afbrydes, hvis grænseværdierne overskrides.

Trafikmængden er stort set uændret efter projektet er gennemført, og støjbelastningen er som følge heraf uændret. Der vurderes derfor at være **ingen påvirkning** fra støj og vibrationer i driftsfasen.

2.7 Materielle goder

Projektet medfører midlertidige og lokale påvirkninger af kabler, ledninger og infrastruktur i anlægsfasen. Der er identificeret særligt følsomme installationer, herunder gasledninger, afløbstrykledninger, højspændingskabler og fjernvarmeledninger, som kræver beskyttelse og koordinering med ledningsejere. Der er ikke registreret yderligere materielle goder der påvirkes af projektet. Der gennemføres tekniske foranstaltninger for at undgå skader og sikre forsyningssikkerheden. Arealerhvervelse til vej og stianlæg vurderes ikke at medføre væsentlige ændringer i anvendelsen af de grønne områder eller deres rekreative funktioner.

Projektet medfører forbedrede forhold for vedligehold og adgang til forsyningsledninger i driftsfasen. Ledninger omlægges og placeres mere struktureret, hvilket øger sikkerheden og tilgængeligheden for driftspersonale. Projektet medfører ikke ændringer i adgangsforhold eller forsyningskvalitet, men bidrager med forbedret vejstruktur og reduceret belastning på underliggende installationer.

Projektet vurderes samlet set at have en **ikke væsentlig** påvirkning af materielle goder I både anlægsfasen og driftsfasen.

2.8 Befolkning og rekreative forhold

Projektet medfører midlertidige og lokale påvirkninger af rekreative forhold i anlægsfasen. I forbindelse med vandmiljøet vurderes badevandskvalitet, fiskeri og sejlads ikke at blive væsentligt påvirket, da projektet ikke medfører udledning af forurenende stoffer. Desuden vurderes sedimentpåvirkningen kun at være begrænset til en del af Minebådsgraven. Adgangsforholdene til havne og fiskepladser opretholdes, og midlertidige trafikreguleringer medfører kun kortvarig ventetid. På land vurderes projektet ikke at medføre væsentlige påvirkninger af

kultur- og fritidsaktiviteter, herunder større arrangementer. Der arbejdes med tidsplaner, der muliggør, at anlægsarbejder ikke forstyrrer afholdelsen af disse. Midlertidige omkørsler for cyklister og fodgængere etableres med fokus på trafiksikkerhed og vurderes ikke at påvirke beboeres adgang til området.

Projektet medfører i driftsfasen en væsentlig positiv effekt på adgangsforholdene og trafiksikkerheden. Der etableres nye fortove og cykelstier, og vejens beskaffenhed forbedres, hvilket styrker sikkerheden og trygheden for alle trafikantgrupper. Dette vil gavne både beboere, besøgende, samt understøtte områdets rekreative brug.

Projektet vurderes samlet set at medføre **ikke væsentlige** påvirkninger af befolkning og rekreative forhold i anlægsfasen, og at have en **væsentlig positiv** effekt i driftsfasen.

2.9 Biologisk mangfoldighed (terrestrisk)

Den terrestriske biologiske mangfoldighed omfatter beskyttede arter og naturtyper, herunder fugle, rødlistede, fredede og invasive arter samt småbiotoper og spredningskorridorer.

I projektområdet findes en § 3-beskyttet sø og et overdrev. Søen berøres ikke, mens en mindre del af overdrevet inddrages permanent i forbindelse med det kompenserende og det afværgende tiltag for kulturarv. Det berørte areal er af lav naturkvalitet og uden karakteristiske overdrevsarter, modsat andre dele af arealet. Påvirkningen vurderes derfor som ikke væsentlig. Der vil være behov for en dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3, for at kunne inddrage arealet.

Langs Refshalevej findes større træer, som kan fungere som småbiotoper samt ledelinjer for flagermus. Træerne berøres ikke af projektet.

Projektområdet er uegnet for bilag IV-padder grundet bebyggelse, trafik og manglende egnede vandhuller. Under feltundersøgelserne blev der ikke fundet padder i projektområdet, og der vurderes derfor ingen påvirkning af disse. Den eneste forekomst af padder blev fundet ved Quinti Lynette, bestående af haletudser af den fredede paddeart skrubtudse. Dette vandhul påvirkes ikke af projektet.

Fugle kan potentielt påvirkes af støj, lys og ændringer i Minebådsgraven, men da området allerede er præget af menneskelig aktivitet, og Minebådsgraven ikke er et kerneområde for arterne, vurderes påvirkningen som ikke væsentlig. Eventuel næringsstofudledning i forbindelse med arealinddragelsen vurderes at have en minimal effekt.

Fredede og rødlistede arter kan påvirkes af arealinddragelser og vejens barriereeffekt, men de berørte områder vurderes ikke som vigtige levesteder for sådanne arter. Projektet vurderes desuden ikke at forårsage ændringer i trafikmønstret. Påvirkningen vurderes derfor som ikke væsentlig.

Der arbejdes i områder med invasive arter især på volden i den nordlige del af projektområdet. Korrekt håndtering af jorden som forurenet vil forhindre spredning, og påvirkningen vurderes derfor som ikke væsentlig.

Det vurderes samlet, at der i anlægsfasen vil være tale om en **ikke væsentlig påvirkning** af den biologiske mangfoldighed på land. Der forekommer således påvirkninger, men disse er lokalt afgrænsede, kortvarige og effekterne er reversible. Der er dog behov for at ansøge om dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3, for at kunne inddrage en mindre del af det § 3-beskyttede overdrev i det kompenserende og det afværgende tiltag for kulturarv. I driftsfasen er der **ingen påvirkninger** af den biologiske mangfoldighed på land.

2.10 Biologisk mangfoldighed (marin)

Biologisk mangfoldighed i det marine miljø omfatter beskyttede arter og habitater, øvrig flora og fauna, samt rødlistede og invasive arter. Projektområdet omfatter Minebådsgraven og den nordlige del af Stadsgraven, hvor der ikke er udpeget Natura 2000-områder eller registreret bilag IV-arter. De marine områder er præget af lav artsdiversitet, periodisk iltsvind og forhøjet næringsstofbelastning. Området domineres af robuste arter som børstebladet vandaks, søsalat og dyndsnegl, mens følsomme arter kun forekommer sporadisk.

Ingen beskyttede marine habitater eller arter vil blive direkte berørt af projektet i projektforslaget. Anlægsarbejdet medfører en midlertidig fysisk forstyrrelse af havbunden og ophvirvlning af sediment i et begrænset område, hvilket kan påvirke lysforhold og bundfauna lokalt. Påvirkningen vurderes dog at være af lav grad og fuldt reversibel, da de dominerende arter er tilpasset forstyrrede forhold. Den permanente arealinddragelse udgør ca. 4 % af Minebådsgraven, og vurderes ikke at have væsentlig betydning for den samlede marine biodiversitet, da området i forvejen har begrænset biologisk diversitet.

For fisk og fiskepopulationer vurderes påvirkningen at være **ikke væsentlig**, idet området ikke udgør et vigtigt gyde- eller opvækstområde og fiskebestanden er lav. Eventuelle påvirkninger fra undervandsstøj og spredning af sediment og miljøfremmede stoffer forventes at være kortvarige og uden langtidseffekt.

I driftsfasen vil påvirkningen være begrænset til det inddragede areal, mens forbedret rensning af vejvand forventes at have en positiv effekt på vandkvaliteten og dermed på den marine biodiversitet på sigt.

Samlet vurderes projektets påvirkning af den marine biologiske mangfoldighed at være lokal, kortvarig og **ikke væsentlig**.

2.11 Natura 2000

Der er udarbejdet en Natura 2000-væsentlighedsvurdering (Baggrundsrapport nr. 7), som konkluderer, at projektet ikke medfører en væsentlig påvirkning af naturtyper eller arter i områderne N142 og N143 (WSP, 2025). Kun troldand (*Aythya fuligula)* blev vurderet nærmere, da arten raster i Minebådsgraven.

Potentielle forstyrrelser fra anlægsarbejdet (støj, lys, vibrationer og næringsstofudledning) vurderes som uvæsentlige, da området i forvejen er præget af menneskelig aktivitet. Påvirkningen er desuden midlertidig og geografisk afgrænset. Troldandens kerneområder berøres ikke af projektaktiviteterne, og arten kan desuden benytte alternative rasteområder. I driftsfasen vurderes støj og lys fra trafik heller ikke at medføre væsentlig påvirkning.

Samlet set er der **ingen væsentlig påvirkning** på naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for N142 Saltholm og omkringliggende hav eller for N143 Vestamager og havet syd for.

2.12 Overfladevand (vandrammedirektivet)

Dette kapitel vurderer den potentielle påvirkning af vandområde 6 Nordlige Øresund defineret i vandområdeplanerne 2021-2023 (VP3) (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a) jf. vandrammedirektivet (EU, 2020).

I anlægsfasen vil der kunne ske ophvirvlning og spredning af sediment i Minebådegraven og dermed også potentielt frigivelse og spredning af miljøfarlige stoffer og næringsstoffer. Da denne del af anlægsarbejdet udføres i vinterhalvåret, vurderes arbejdet ikke at føre til algeopblomstring eller at påvirke bundfaunaen i Minebådsgraven. I forbindelse med sedimentspredning kan der midlertidig forekomme forhøjede sedimentkoncentrationer i vandsøjlen og aflejring af sediment i miljøet. For frigivelse og spredning af miljøfarlige stoffer vil der, lokalt i Minebådsgraven, kunne ske overskridelser af stofferne arsen, benz(a)pyren, pyren og TBT i vandfasen. Dog vil der ikke være en påvirkning på vandområde 6 Nordlige Øresund, da der som projektforudsætning anvendes siltgardiner, der tilbageholder op til 97 % af sedimentpartikler og sedimentbundne stoffer. Der vil således ikke være nogen målbar stigning i koncentration af miljøfarlige stoffer i det repræsentative målepunkt, og koncentrationerne udgør ingen sundhedsfare for befolkningen. Den samlede påvirkning fra sedimentspredning i anlægsfasen vurderes som **ikke væsentlig** for vandområdet Nordlige Øresund.

I driftsfasen inddrages 1.100 m^2 af den østlige del af Minebådsgraven, hvilket svarer til 3,4 % af Minebådsgravens areal. Arealinddragelsen vil potentielt have en væsentlig lokal påvirkning af bundfæstede planter og vurderes at have en væsentlig lokal påvirkning af bundfauna. Da det inddragede areal kun udgør 0,00034 % af det samlede vandområde 6 Nordlige Øresund, og da den inddragede havbund i Minebådsgraven ikke udgør et særligt vigtigt/unikt område for bundfauna eller er et særligt beskyttet substrat/naturtype, vurderes arealinddragelsens påvirkning af det samlede vandområde 6 Nordlige Øresund at være **ikke væsentlig**.

Under de eksisterende forhold udledes urenset vejvand fra Refshalevej til Minebådsgraven. I driftsfasen vil vejvandet fra hele det øgede befæstede areal i stedet ledes til to renseanlæg, der herefter udledes til Øresund. Det vurderes at udledningen hverken vil kunne forringe tilstanden eller hindre målopfyldelse for vandområde 6 Nordlige Øresund. Udledning af renset regnvand vurderes derfor at udgøre en **ikke væsentlig** påvirkning af Øresund. Ophøret med udledning af urenset vejvand til Minebådsgraven vurderes at udgøre en lokal, positiv påvirkning.

2.13 Overfladevand (havstrategidirektivet)

Projektet vurderes ikke at hindre overholdelse af miljømål, og vil heller ikke hindre opnåelsen af god miljøtilstand i havstrategiområde Øresund i relation til de relevante deskriptorer. Potentielle effekter under anlægs- og driftsfase er begrænsede, midlertidige og håndterbare. Den samlede miljøpåvirkning vurderes som **ikke væsentlig** i forhold til opnåelse af god miljøtilstand med hensyn til havstrategidirektivets 11 deskriptorer.

2.14 Grundvand

Grundlæggende vil anlægsprojektet alene påvirke de øvre dele af jordbunden og det terrænnære grundvand.

I anlægsfasen er der blot behov for midlertidig og kortvarig lænsning af overfladevand, for at holde arbejdsområderne tørre. Der vil ikke ske en påvirkning af de underliggende grundvandsmagasiner, og projektet er placeret langt fra beskyttede grundvandsressourcer, og der vil derved ikke være ændringer i kvantitet og kvalitet af grundvand.

I driftsfasen påvirker projektet ikke grundvandet, idet de udførte forandringer i de terrænnære jordlag omkring vejanlægget fortsat, tillader det terrænnære grundvand en generelt fri og uhindret passage omkring vejanlægget.

Samlet vurderes og konkluderes, at projektet **ikke har nogen påvirkning** af grundvand.

2.15 Jordbund

I anlægsfasen skal der afgraves, håndteres og mellem-oplagres jord. Foruden afgravning af jord langs vejen, skal der etableres midlertidig arbejdsplads med plads til maskiner, skure, materialer, mellemoplag af jord mv. Anlægsarbejdet kan potentielt medføre en påvirkning fra håndtering af forurenet jord. Påvirkningen kan blandt andet være fra støv ved gravearbejde og transport af jord, herunder spredning af forurening ved selve håndteringen, mellemoplag, genindbygningen og bortskaffelsen af jorden.

Ved overholdelse af gældende lovgivning, vurderes påvirkningen fra projektet i forhold til utilsigtet spredning af forurening eller risiko for natur, miljø og menneskers sundhed at være **ikke væsentlig**, i anlægsfasen.

Ligeledes vurderes påvirkningen i den efterfølgende driftsfase at være **ikke væsentlig.**

2.16 Affald og råstoffer

I projektets anlægsfase vil der være behov for at anvende råstoffer til bl.a. etablering af vejkasse for det udvidede vejareal og asfalt til vejbelægning. Til afvanding af de nye vejarealer skal der bl.a. anvendes plastledninger og brønde af beton samt riste af støbejern. Som fyld omkring ledninger og brønde anvendes sand, grus og jord. Det vurderes, at mængden af råstoffer, der vil skulle bruges i projektets anlægsfase, er meget begrænset og miljøpåvirkningen som følge heraf er meget begrænset.

Projektet vil i anlægsfasen medføre, at jord skal afgraves og håndteres. Den afgravede jord vil i videst muligt omfang blive genindbygget i projektet. En væsentlig del af den opgravede jord vil på grund af jordens geotekniske eller miljømæssige kvalitet, ikke kunne genanvendes i projektet. Denne del af jorden vil skulle bortskaffes til modtageanlæg, hvor jorden enten vil kunne genanvendes eller nyttiggøres i andre projekter.

Der vil i forbindelse med projektet fremkomme affald, der for det mestes vedkommende vil kunne bruges i forbindelse med andre bygge- og anlægsprojekter og vejprojekter.

I projektets driftsfase vil der ikke være behov for at tilføre råstoffer eller bortskaffe affald i forbindelse med projektet. Vurdering af projektets forbrug af råstoffer og håndtering af affald er derfor kun relevant for anlægsfasen.

Projektets miljøpåvirkninger i forhold til affald og råstoffer er vurderet at være **ikke væsentlig**.

2.17 Klima, luft og støvemissioner

I anlægsfasen stammer emissionerne hovedsageligt fra produktion af materialer, transport af materialer med lastbil og skib samt brugen af anlægsmaskiner. I anlægsfasen vurderes projektet at have en **ikke væsentlig påvirkning** på klima, luftforurening og støvemissioner.

I driftsfasen forventes kun en minimal stigning i biltrafikken på sigt og derfor vurderes **ingen væsentlig** påvirkning af klimaet, luftkvaliteten eller støv.

Samlet set vurderes projektets påvirkning på luft og klima som **ikke væsentlig**.

2.18 Projektets sårbarhed overfor risici for større ulykker eller katastrofer

Dette kapitel beskriver og vurderer projektets sårbarhed overfor risici for større ulykker eller naturkatastrofer i både anlægs- og driftsfasen. Større ulykker omfatter UXO (ueksploderet ammunition), ulykker på virksomheder og tekniske anlæg samt ved større arrangementer. Naturkatastrofer omfatter i denne henseende oversvømmelser. For virksomheder og tekniske anlæg vurderes der hovedsageligt på scenarier, hvor udrykningskøretøjer skal kunne komme frem, og evakuering af mennesker skal ske hurtigt i tilfælde af en større ulykke eller katastrofe på virksomheden eller anlægget.

Udelukkende i anlægsfasen er der en lille risiko for at støde på (UXO) i Minebådsgraven, som stammer fra tidligere militære aktiviteter. Risikoen er dog størst uden for projektområdet. Mistænkelige fund medfører øjeblikkeligt stop af arbejdet, og Forsvarets Operationscenter kontaktes. En eventuel sprængning af UXO vil give en kortvarig, kraftig undervandslyd, som vurderes at have en **ikke væsentlig** betydning for fiskebestanden, da området ikke er et vigtigt fiskehabitat. På land vurderes risikoen for at støde på UXO som meget lav.

Der er ingen risikovirksomheder i projektområdet, men anlægsarbejdet kan indirekte få betydning for almindelige virksomheder, hvis der opstår en ulykke, hvor udrykningskøretøjer skal hurtigt frem. I en syv måneders periode vil der vil kun være ét farbart kørespor, hvilket gør det sværere for beredskabet at komme frem i en nødsituation. Dette vurderes som en **væsentlig påvirkning**, og som afværgeforanstaltning skal der udarbejdes klare evakueringsplaner, og der skal sikres fri adgang for udrykningskøretøjer via enten Refshalevej eller Jordtransportvej.

I forhold til større arrangementer på Refshaleøen vurderes anlægsarbejdet at have en **ikke væsentlig** påvirkning, idet etapeplanen er tilrettelagt, så der vil være sikre adgangsforhold for både publikum og beredskab via stisystemer og farbare veje.

I anlægsfasen er der en lav sandsynlighed for, at kraftig nedbør kan resultere i udvaskning af forurening fra blottet eller midlertidigt oplagret jord til Minebådsgraven og i mindre grad til Stadsgraven. En eventuel kortvarig udledning af forureningen til Minebådsgraven vurderes ikke at have en væsentlig påvirkning på den i forvejen ringe tilstand heri.

I driftsfasen vil adgangen til Refshaleøen være forbedret og udgøre en **væsentlig positiv påvirkning** beredskabsmæssigt, da udrykningskøretøjer har bedre adgang i tilfælde af en større ulykke i området.

2.19 Kumulative forhold

Det er vurderet om øvrige projekters miljøpåvirkning kan øge den samlede miljøpåvirkning. Den samlede kumulative påvirkning er vurderet for følgende projekter:

- Lynetteholm
- Ny metrolinje M5
- Nordhavnstunnelen

De ovenstående projekter vurderes at kunne øge den samlede kumulative påvirkning af:

- **Kulturarv:** For Lynetteholm er den samlede vurdering, at der forekommer en **væsentlig kumulativ påvirkning** i anlægsfasen. I driftsfasen er det ligeledes vurderet, at der vil forekomme en væsentlig kumulativ påvirkning, som dog er baseret på, at påvirkningen fra opgraderingen af Refshalevej i sig selv vurderes som væsentlig.
- **Rekreative forhold:** De øvrige projekter vurderes at kunne have en positiv kumulativ påvirkning i driftsfasen, ved at forbedre adgangsforholdene til og fra området omkring Refshaleøen og Margretheholmen.

Der vurderes ikke at være en samlet kumulativ påvirkning for de øvrige miljøemner.

3 MILJØVURDERINGSPROCES OG LOVGRUNDLAG

I dette kapitel gennemgås processen og lovgrundlaget for miljøkonsekvensvurderingen af projektet Refshalevej.

3.1 Miljøvurderingsproces

3.1.1 Miljøvurdering af konkrete projekters virkning på miljøet

Ved miljøkonsekvensvurderingen redegøres for anlægsprojektets forventede, væsentlige påvirkninger af miljøet i bred forstand. Rapporten skal udarbejdes og i offentlig høring, inden bygherren kan få tilladelse til at igangsætte projektet. Som led i at belyse miljøkonsekvenserne af projektet indgår også de rimelige alternativer, som bygherren har undersøgt. Samtidig er det et vigtigt formål, at miljøvurderingsprocessen giver offentligheden og myndighederne mulighed for at komme med forslag eller indsigelser i forbindelse med projektet, inden det kan tillades. Nedenfor fremgår processen for miljøkonsekvensvurderingen af det nærværende vejprojekt.

3.1.2 Høringer af projektet og borgermøder

I forbindelse med den indledende idéfase, blev der afholdt et borgermøde den 11. september 2024 i CopenHill-Skicafé, hvor Sund & Bælt sammen med Københavns Kommune orienterede om miljøkonsekvensvurderingen, og lyttede til forslag og bemærkninger fra de knap 80 deltagere. I idéfasen modtog Sund & Bælt 16 høringssvar, som efterfølgende er blevet resumeret i et høringsnotat sammen med Sund & Bælts bemærkninger til høringssvarene. Høringsnotatet og andre relevante dokumenter fra idéfasen kan findes her: https://sundogbaelt.dk/forbindelser/refshalevej/dokumenter/.

Idéer, forslag, synspunkter m.m. fra idéfasen og møder med relevante parter for projektet er indgået i det videre arbejde med fastlæggelse af projektet for Refshalevej i det omfang, de inden for økonomiske, tekniske og miljømæssige rammer har kunnet forbedre beslutningsgrundlaget for projektet.

Miljøkonsekvensvurderingen samt den efterfølgende §25-tilladelse vil komme i offentlig høring. Når høringsperioden er afsluttet, samler Københavns Kommune høringssvarene i en hvidbog. Miljøkonsekvensrapport og hvidbog vil danne baggrund for en politisk behandling, hvor politikerne på Københavns Rådhus vil tage stilling til, om der meddeles en såkaldt VVM-tilladelse til en opgradering af Refshalevej.

3.1.3 Afgrænsning af emner i miljøkonsekvensrapporten

Der er udarbejdet et afgrænsningsnotat (Baggrundsrapport nr. 1), som beskriver, hvilke oplysninger miljøkonsekvensrapporten for projektet skal indeholde for, at projektets miljømæssige konsekvenser kan vurderes på et

fyldestgørende og oplyst grundlag. Dette notat har Københavns Kommune haft i offentlig høring i perioden 4/12-24 til 2/1-25, herefter har Københavns Kommune udarbejdet en hvidbog som indeholder de modtagne høringssvar samt Københavns Kommunes (i egenskab af VVM-myndighed) vurdering af de indkomne bemærkninger. I afgrænsningsnotatet fremgår, at emnerne kommercielt fiskeri, landbrug, marine pattedyr samt hydrografi og kystmorfologi ikke er relevante at behandle i forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen. Dette begrundes med, at der ikke er landbrugsarealer nær projektet, og at der ikke er adgang til eller mulighed for kommercielt fiskeri i Minebådsgraven. Tilsvarende har marine pattedyr heller ikke mulighed for at komme ind i Minebådsgraven grundet slusesystemerne. Kysten på stedet er en del af forsvarsværket og således kunstigt anlagt. Der er dermed tale om en menneskeskabt kulturhistorisk kyst med begrænsede naturlige kystmorfologiske processer.

3.2 Lovgrundlag

Miljøkonsekvensvurderingen gennemføres efter reglerne i miljøvurderingsloven (LBK nr. 4 af 03/01/2023 af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)). Det er således kravene til indholdet af en miljøkonsekvensrapport i miljøvurderingslovens § 20 der fastlægger, hvilke oplysninger rapporten skal indeholde. Emnerne i miljøvurderingsloven svarer til emnerne i rapportens indholdsfortegnelse, med undtagelse af enkelte emner, som er blevet fravalgt ved udarbejdelse af afgrænsningsnotatet (Baggrundsrapport nr. 1).

For hvert enkelt miljøemne vil de faglige vurderinger basere sig på gældende regler, vejledninger, målsætninger, ekspertviden m.v., som er relevant for det specifikke miljøemne, for herigennem at kunne vurdere, om der forventes væsentlige indvirkninger på det konkrete miljøemne enkeltvis eller i samspil med andre miljøemner.

Jævnfør miljøvurderingsloven beskrives projektets direkte virkninger, og i givet fald dets indirekte, sekundære, kumulative, grænseoverskridende, kort-, mellem- og langsigtede, vedvarende eller midlertidige samt positive eller negative virkninger, i miljøkonsekvensvurderingen. I beskrivelsen tages der ligeledes hensyn til de miljøbeskyttelsesmål, der er fastlagt på EU- eller medlemsstatsplan, og som er relevante for projektet.

4 METODE

Formålet med miljøkonsekvensvurderingen er at:

- Undersøge de mulige miljøpåvirkninger, inden der tages endelig stilling til projektet politisk.
- Tilpasse projektet så miljøpåvirkninger undgås eller mindskes. Alternativt at indarbejde afværgeforanstaltninger eller kompenserende foranstaltninger, så miljøpåvirkninger om muligt afhjælpes.
- Sammenligne relevante alternativer.
- Inddrage borgere, interessenter og myndigheder i beslutningsprocessen.

Beskrivelse og vurderinger udføres efter følgende metode:

1. De eksisterende miljøforhold kortlægges, og det vurderes, hvordan de vil udvikle sig, hvis projektet ikke bliver gennemført. Den naturlige udvikling ift. den aktuelle miljøstatus uden projektet, kaldes referencescenariet.

2. Påvirkninger af miljøet, som projektet vil kunne give anledning til, beskrives. Her ses både på påvirkninger i anlægsfasen og i driftsfasen. Dette bliver sammenlignet med referencescenariet.

Beskrivelser, vurderinger og sammenligninger udføres for en række miljøfaglige emner, som gennemgås i kapitlerne 7-23. For hvert emne udføres der en samlet vurdering. I den vurdering indgår også påvirkninger, som projektet kan medføre i kombination med andre projekter (såkaldt "kumulative forhold"). Hvis der er tale om væsentlige skadelige virkninger på miljøet, er der en forpligtelse til at forsøge at afværge påvirkningen ved at undgå, forebygge, begrænse eller om muligt neutralisere påvirkningen i både anlægs- og driftsfasen. Endelig vurderes det, hvorvidt der er behov for overvågning samt en vurdering af om vidensgrundlaget er fyldestgørende.

Projektområdet beskriver det område, inden for hvis grænser projektet er placeret og hvor anlægsarbejdet vil foregå.

4.1 Kortlægning af eksisterende forhold

Som baggrund for miljøvurderingen blev der i perioden august 2024 til juni 2025 udført en kortlægning af plan-, miljø- og naturforholdene. Kortlægningen af miljø- og naturforhold omfattede dels besigtigelser og feltundersøgelser, dels indsamling af viden og datamateriale om de miljøemner, som er omfattet af miljøvurderingen. De gennemførte feltundersøgelser omfattede en besigtigelse af landskabsforholdene og særlige landskabsværdier på strækningen samt en kortlægning af naturforholdene både på land og i Minebådsgraven samt den nordlige del af Stadsgraven.

Kortlægningen og karakterbeskrivelsen af landskabet er afrapporteret i Baggrundsrapport nr. 6.

For at få et fyldestgørende og opdateret datagrundlag af naturforholdene på land blev der i september 2024 til juni 2025 foretaget omfattede undersøgelser og vurderinger af søer, tør natur, træer, vinterrastende og ynglende fugle i Minebådsgraven, udvalgte artsgrupper, herunder flagermus og padder, samt småbiotoper og levesteder. Dette er afrapporteret i en naturkortlægningsrapport (Baggrundsrapport nr. 8).

De marine undersøgelser i Minebådsgraven omfattede både flora og fauna samt sediment- og vandprøver, og er afrapporteret i en samlet rapport (Baggrundsrapport nr. 4). Besigtigelserne blev gennemført i september 2024 til juni 2025. Metode og data anvendt ved kortlægning og miljøvurdering er beskrevet og opsummeret i afsnit 14.2.

4.2 Vurderingsmetode

I overensstemmelse med miljøvurderingslovens vurderingsmetode, skal der foretages en vurdering af projektets forventede væsentlige indvirkninger på miljøet. Der foretages en vurdering under hensyn til bl.a. påvirkningens omfang, graden og kompleksiteten af påvirkningerne samt disses varighed, sandsynlighed, hyppighed og reversibilitet. På den baggrund anvendes følgende vurderingsparametre, som led i vurderingen af, om der forventes en væsentlig påvirkning:

Omfanget af miljøpåvirkningen relaterer sig til det geografiske område, der påvirkes og vurderes som lokal, regional, national eller grænseoverskridende. Lokale påvirkninger er begrænset til projektområdet (på land og på havet) samt dets umiddelbare nærhed, mens regionale påvirkninger kan strække sig længere væk fra projektområdet. Påvirkninger der rækker ud over dette område, betegnes som nationale eller evt. som grænseoverskridende.

Grad og **kompleksitet** af påvirkningen vurderes samlet som høj eller lav. En påvirkning kan indebære, at en vigtig miljømæssig funktion går tabt. Kompleksiteten inddrages bl.a. ved, at påvirkninger af hele systemer vægtes højere end påvirkninger på enkelte elementer. Der findes både direkte og indirekte påvirkninger, hvilket kan øge kompleksiteten. Ved en direkte påvirkning kan kilden påvirke recipienten direkte, mens en indirekte påvirkning forekommer ved, at et mellemled påvirkes, hvorefter påvirkningen går videre til recipienten.

Varigheden af miljøpåvirkningen vurderes som kort, mellemlang eller lang. Kortvarige påvirkninger stopper, når den pågældende anlægsaktivitet ophører, mens midlertidige påvirkninger varer lidt længere også efter ophør af anlægsaktivitet. Langvarige påvirkninger varer i flere år efter ophør af aktivitet. Påvirkninger, der er knyttet til et projekts driftsfase, vil som udgangspunkt være af lang varighed, og påvirkningens reversibilitet bliver da afgørende for vurderingen.

Reversibilitet er nært knyttet til påvirkningens varighed. Klassificering af en påvirkning som kort eller mellemlang forudsætter, at miljøtilstanden vender tilbage til udgangspunktet (oprindelig tilstand) efter påvirkningens ophør (fuld reversibilitet), mens helt eller delvist irreversible påvirkninger altid vil blive klassificeret som langvarige.

På baggrund af projektets påvirkninger vurderes det for de enkelte miljøemner, om der forventes væsentlige, ikke væsentlige eller ingen påvirkninger af miljøet. Til brug for vurderingen inddrages regler, grænseværdier, målsætninger og ekspertvurderinger m.v., som er relevante for det pågældende miljøemne, med henblik på at vurdere, om projektet i sig selv eller i kumulation med andre projekter har væsentlige positive eller negative påvirkninger.

De potentielle miljøpåvirkninger er opdelt i 3 kategorier, som fremgår af Tabel 4-1.

Tabel 4-1. Oversigt over påvirkningskategorier.

Påvirkningenskategori	Beskrivelse

Væsentlig påvirkning	En væsentlig påvirkning kan f.eks. forekomme, hvis projektet medfører en påvirkning af en sårbar recipient, også i kortere tid, eller hvis påvirkningen har en høj kompleksitet. Påvirkningsgraden opgøres altid konkret med inddragelse af alle relevante vurderingsparametre og gældende grænseværdier, målsætninger m.v. relevante for miljøemnet. Ved væsentlige påvirkninger vurderes det, om projektet kan tilpasses, eller om der kan indarbejdes afværgetiltag, så den væsentlige miljøpåvirkning om muligt kan undgås, forebygges, begrænses, neutraliseres eller i sidste ende kompenseres.
Ikke væsentlig påvirkning	En ikke væsentlig påvirkning kan forekomme, når påvirkningen ud fra dens karakter sammenholdt med vurderingsmetoden f.eks. vil have en lavere kompleksitet, en kortere varighed eller vedrører en recipient, som ikke er sårbar. En påvirkning under væsentlighedstærsklen kan variere i omfang, hvilket vil være beskrevet under det enkelte miljøemne ud fra relevante faglige vurderingskriterier. En påvirkning kan således godt være mærkbar inden for det konkrete miljøemne, uden at være væsentlig. Ved ikke-væsentlige påvirkninger er der ikke behov for afværgeforanstaltninger.
Ingen påvirkning	I tilfælde hvor projektet i sig selv eller i kumulation med andre projekter ikke medfører nogen påvirkninger på et miljøemne, bruges betegnelsen ingen påvirkning.

Hvis projektet vurderes at medføre en væsentlig skadelig påvirkning på et eller flere miljøemner, foreslås hvis muligt afværgetiltag eller kompenserende tiltag. Ved afværgetiltag foretages der en vurdering af, om afværgetiltagene er tilstrækkelige til hhv. at undgå, reducere eller neutralisere påvirkningen. Ligeledes vil vurderingen af afværgetiltag også afdække, at der ikke er en sekundær eller afledt negativ påvirkning ved tiltaget.

Enkelte kapitler i miljøkonsekvensrapporten følger ikke denne struktur. Disse fremgår af Tabel 4-2, hvor begrundelsen for at afvige fra metoden ligeledes også angives.

For at sikre et bredt vidensgrundlag har Sund & Bælt inddraget borgere, foreninger, relevante myndigheder og eksperter i arbejdet med udformning af projektet og i vurderingerne af projektets påvirkninger af omgivelserne, særligt inden for emnerne natur, kulturhistorie og landskab.

Tabel 4-2. Oversigt over kapitler som ikke følger den generelle metode samt begrundelse herfor.

Kapitel	Begrundelse for at afvige fra metoden
Kapitel 6 Planforhold	Dette kapitel er primært en gennemgang af gældende planinstrumenter (Fingerplan, kommuneplan, lokalplaner) og vurderer projektets overensstemmelse med planlægningen. Fokus er på de juridiske binder i forbindelse med plangrundlaget, ikke miljøpåvirkning.
Kapitel 15 Natura 2000	Natura 2000-kapitlet bygger på en særskilt væsentlighedsvurdering i henhold til habitatdirektivet. Her vurderes påvirkning i forhold til arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget, og metoden er derfor baseret på EU's kriterier for væsentlighed.

Kapitel 16 Overfladevand (vandrammedirektivet)	Vurderingen tager udgangspunkt i EU's vandrammedirektiv og vandområdeplanernes målsætninger. Fokus er på opfyldelse af miljømål og kemisk/økologisk tilstand i henhold til vandrammedirektivet.
Kapitel 17 Overfladevand (havstrategidirektivet)	Her vurderes projektets påvirkning i forhold til havstrategiens 11 deskriptorer og miljømål for god tilstand. Metoden er baseret på direktivets kriterier, og ikke den generelle vurderingsmetode.
Kapitel 20 Affald og råstoffer	Her vurderes primært på mængder af råstoffer og affald i forhold til nationale forbrugstal og erfaringer fra lignende projekter. Der anvendes ikke parametrene omfang, grad/kompleksitet, varighed og reversibilitet, da påvirkningen beskrives som generel og kvantitativ.
Kapitel 22 Projektets sårbarhed overfor risici for større ulykker eller katastrofer	Her vurderes risici forbundet med større ulykker og naturkatastrofer ud fra hvorvidt projektet potentielt forhindrer et tilstrækkeligt beredskab for en eventuel større ulykke samt øger risikoen for alvorlige konsekvenser ved en større ulykke.

4.3 Kumulative forhold

I vurderingen af om projektet kan have væsentlige miljøpåvirkninger, indgår også påvirkninger fra andre projekter, der i anlægs- og/eller driftsfasen kan medføre miljøpåvirkninger, som kan samvirke med miljøpåvirkninger i nærværende projekt. Dette betegnes som kumulative påvirkninger. Denne samvirkende miljøpåvirkning kan både forekomme i den samme geografi og/eller det samme tidsrum.

Kumulative påvirkninger kan være flere forskellige typer af påvirkninger, som f.eks. at:

- To enkeltprojekter kan påvirke det samme miljø, og herved forstærke påvirkningen af miljøet ud over niveauet for det enkelte projekts påvirkning.
- To enkeltprojekter kan også modvirke hinandens påvirkninger, så den samlede påvirkning formindskes.
- To enkeltprojekter kan tilsammen medføre, at påvirkningerne af miljøet bliver mere komplekse end påvirkningerne fra enkeltprojekterne hver for sig.
- Forskellige påvirkninger inden for det samme projekt kan øge den samlede miljøpåvirkning eller gøre påvirkningen mere kompleks.

I miljøvurderingen skelnes der således mellem kumulative påvirkninger mellem elementer inden for projektet på den ene side, og på den anden side kumulative påvirkninger mellem projektet og aktiviteter uden for projektet, herunder planlagte udviklinger i eller tæt på projektområdet. Der er identificeret følgende projekter, som kan være relevante at vurdere i forhold til sammenfaldende miljø:

- Østlig Ringvej
- Lynetteholm
- Ny metrolinje M5
- Nordhavnstunnelen

Østlig Ringvej

Østlig Ringvej vil være en forbindelse mellem Helsingørmotorvejen i nord og Øresundsmotorvejen i syd. Via Nordhavnsvej og Nordhavnstunnelen vil trafik kunne føres hele vejen ned til Øresundsforbindelsen.

Østlig Ringvej vil også kunne betjene Refshaleøen og andre byudviklingsområder tæt på centrum og forbedre adgangen til Københavns Havn og Københavns Lufthavn. Ringvejen vil ligeledes kunne supplere de eksisterende vejforbindelser mellem Sjælland og Amager, der på længere sigt kan blive udfordrede på kapaciteten.

Med den politiske aftale om "Infrastrukturplan 2035", blev det besluttet at igangsætte en miljøkonsekvensvurdering af projektet. Miljøkonsekvensvurderingen er under udarbejdelse med forventet færdiggørelse i 2026. Der arbejdes i skrivende stund med en forventet åbning i 2037, hvis projektet vedtages. Der er indgået aftale om finansiering af første etape fra Nordhavn til Lynetteholm i "aftale om byudvikling og infrastruktur til Lynetteholm" mellem staten og KK i marts 2025.

Det fremgår af afgrænsningsnotatet for nærværende projekt (Baggrundsrapport nr. 1), at Østlig Ringvej vil indgå som et muligt kumulativt projekt, men da der endnu ikke foreligger en miljøkonsekvensrapport for projektet, er det ikke muligt at foretage konkrete vurderinger af projektets eventuelle kumulative virkninger på miljøemner med nærværende projekt.

Projektet indgår dog fortsat i trafikberegningerne, og i vurderinger knyttet hertil i kapitel 7 Trafikale forhold.

Lynetteholm

Lynetteholm anlægges som et ca. 2,8 km^2 opfyldt søterritorie øst for Trekroner Søfort mellem Nordhavn og Refshaleøen. Lynetteholm er vedtaget ved anlægslov i 2021, og der er indgået aftale i marts 2025 om at der skal ske byudvikling af Østhavnen, herunder Lynetteholm, med henblik på at finansiere infrastrukturen. Formålet med Lynetteholm er både at bidrage til klimasikringen af København (mod stormflod og havspejlsstigning) samtidig med, at det er en nyttiggørelse af overskudsjord fra byggeprojekter. Lynetteholm skal benyttes til byudvikling med et naturpræget kystlandskab og som et bidrag til finansiering af en overordnet infrastruktur. Den kunstige halvø skal bygges i to faser, og forventes færdig i 2070. Der er udarbejdet en miljøkonsekvensrapport for projektet, som findes her.

Ny metrolinje M5

Der etableres en sydlig metrolinje (M5) til Lynetteholm (Københavns Kommune, 2024b). Metrolinje M5 kommer til at bestå af 9 stationer: Københavns Hovedbanegård, v/Bryggebroen (Islands Brygge), DR-byen, v/Amagerbrogade S (ved Sundbyøsterplads), Lergravsparken, v/Prags Boulevard (Kløverparken), v/Refshaleøen, v/Lynetteholm S og v/Lynetteholm N. Stationen ved Københavns Hovedbanegård forberedes, så den muliggør en evt. forlængelse i retning mod Østerport (via Gammel Kongevej), såfremt der i fremtiden måtte blive truffet beslutning om en sådan forlængelse.

M5 kobles sammen med det eksisterende metrosystem ved stationerne København H (M3/M4) samt DR Byen og Lergravsparken (M1/M2). Den nye metrolinje forventes at have 91.000 daglige påstigere i 2050 og 134.000 daglige påstigere i 2070 og give en samlet vækst i metroen på 78.000 daglige påstigere i 2050 og 124.000 daglige påstigere i 2070.

Linjens første etape skal åbne i 2036 og gå fra København H til Prags Boulevard, mens anden etape åbner i 2045 og går fra Prags Boulevard til Lynetteholm N. Metrolinjen anlægges under jorden frem til stationen på Prags

Boulevard (over jorden) i 2036, og videreføres derfra på højbane over jorden til Lynetteholm. Det er dog muligt at træffe beslutning om at metrolinjen føres i tunnel fra Prags Boulevard til stationen Lynetteholm N eller at anden etape fremrykkes.

Der er udarbejdet en miljøkonsekvensrapport for projektet, som findes her. Efter offentliggørelsen heraf er linjeføringen delvist ændret, hvorfor der er udarbejdet en supplerende MKR, som findes her.

Nordhavnstunnel

Nordhavnstunnelen bliver 1,4 km lang, og starter ved Nordhavnsvej/østsiden af Strandvænget og ender ved Kattegatvej i Nordhavn (Vejdirektoratet, 2016). Målet med Nordhavnstunnelen er at skabe mere direkte adgangsforhold til byudviklingsområderne i ydre og indre Nordhavn, ligesom adgangen til havneaktiviteterne i området forbedres. Ligeledes vil en stor del af den tunge trafik blive flyttet væk fra det øvrige vejnet på Østerbro. Det er forventningen, at den nye tunnel kan blive taget i brug i slutningen af 2028.

Det forventes, at der i åbningsåret i 2028 vil være en trafik på cirka 8.200 biler i døgnet. Projektet vil være forberedt til en eventuel fremtidig Østlig Ringvej.

Som en del af projektet anlægger Vejdirektoratet også en midlertidig erstatningshavn ved Færgehavn Nord, hvor cirka halvdelen af de omkring 1.500 både i Svanemøllen Havn er flyttet til. Miljøkonsekvensrapporten for projektet findes på Vejdirektoratets hjemmeside.

5 PROJEKTBESKRIVELSE

Dette kapitel beskriver projektet, som er udgangspunktet for miljøkonsekvensvurderingen. Her præsenteres projektets geografiske afgrænsning, tekniske forudsætninger og projektforslaget, samt et afværgende og kompenserende tiltag for kulturarv.

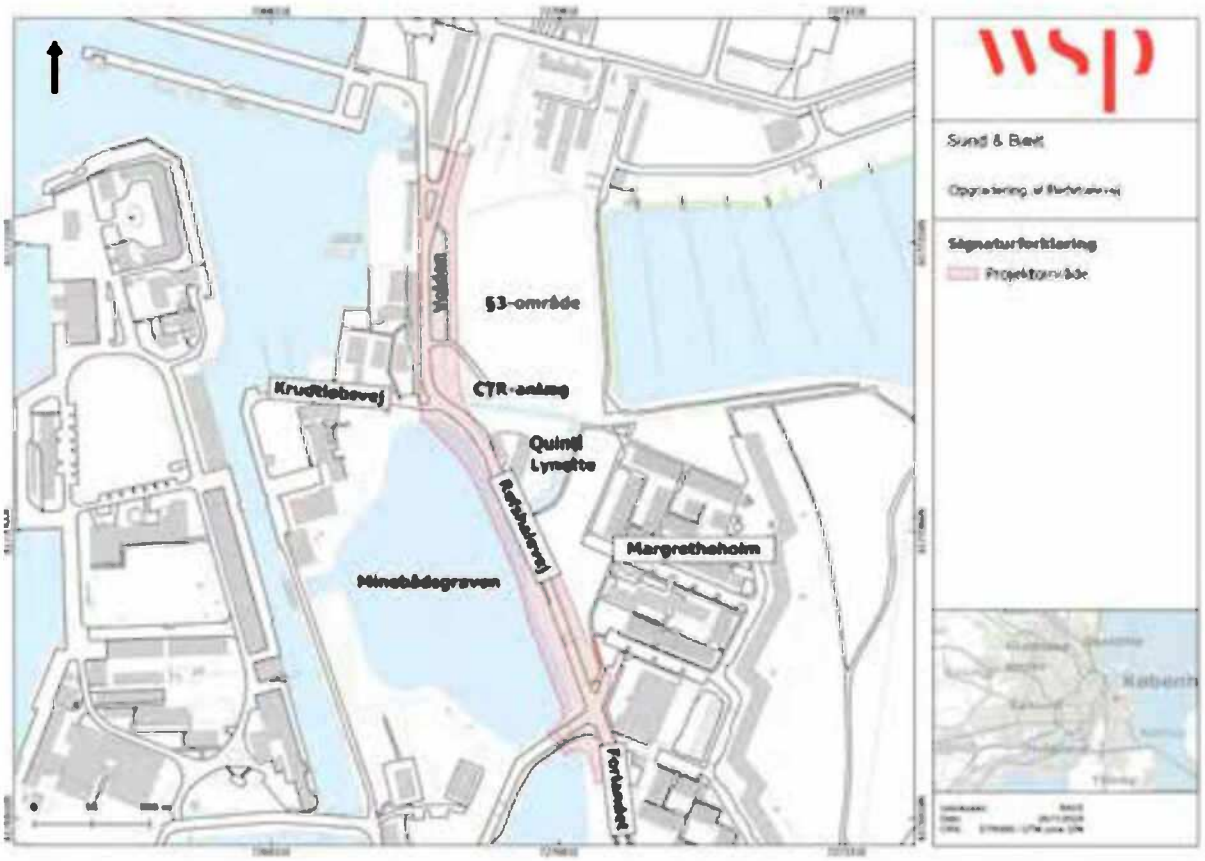
5.1 Projektområde

Den nordlige del af Refshalevej forbinder Refshaleøen med det centrale København. I dag er Refshalevej den eneste offentlige vej til Refshaleøen. For lastbiler med jord til Lynetteholm er der adgang til Refshaleøen via den private vej, der løber øst om Margretheholms Havn. Cyklister og gående kan på en del af strækningen benytte den private vej Krudtløbsvej ligesom der går havnebus til Refshaleøen. Langs Refshalevej ligger på vejens østlige side Magretheholmen, Quinti Lynette, CTR-anlæg (fjernvarmeinstallation) og et § 3-beskyttet område, se Figur 5-2. På vejens vestlige side ligger Minebådsgraven, Krudtløbsvej og en parkeringsplads ved havnen (nord for Quintus Bastion). Over de seneste år har trafikken til og fra bydelen været stigende, særligt hvad angår cyklende og gående. Det skaber udfordringer for trafiksikkerheden og tilgængeligheden, da gang- og cykelfaciliteterne på Refshalevej er meget begrænsede. For at adressere disse udfordringer ønskes en opgradering af en del af Refshalevej og Forlandet for at gøre plads til adskilte fortove, cykelstier og vejbaner. Københavns Kommune ansøgte derfor i 2022 Slots- og Kulturstyrelsen om tilladelse til at udvide Refshalevej. Se også afsnit 1.1

Refshalevej er anlagt ovenpå det historiske forsvarsanlæg Christianshavns Vold, som er et beskyttet fortidsminde. På en del af strækningen, som ønskes udvidet, løber vejen ad en smal passage mellem Minebådsgraven og det dige, der udgjorde forsvarsanlæggets østlige kant mod havet. Efter 200 m passerer vejen Quinti Lynette, hvor vejprofilen indsnævres yderligere for at kunne passere den mur, der udgør sikringen omkring Lynetten, se Figur 5-1. Herefter får tracéet igen mere plads, men er mod øst afgrænset af forsvarsanlæggets østlige kant og mod vest af bebyggelsen nord for Krudtløbsvej.



Figur 5-1. Indsnævring af Refshalevej ved Quinti Lynette



Figur 5-2. Projektområdet og angivelse af stednavne.

5.2 Projektforudsætninger

Følgende forudsætninger danner grundlaget for projektforslaget, og fastlægger de rammer, som den geometriske og funktionelle udformning af Refshalevej skal ske inden for.

Geometri og vejdesign

- Det eksisterende smalle tværprofil udvides til i alt 18,5 m, så der bliver plads til to 3,25 meter kørebaner, to 3 meter brede cykelstier, to 2,5 meter brede fortov og 0,5 meter rabat i hver side.
- Udgangspunkt for projektet er, at vejens udformning skal overholde anbefalingerne i de gældende vejregler.

Kollektiv trafik

- Busdriften opretholdes i hele anlægsperioden.
- For at sikre fremkommeligheden for biltrafikken anlægges busstoppestederne som buslommer.
- Der etableres busperroner ved stoppestederne på strækningen, som sikrer tryg og uhindret ind- og udstigning for passagerer, samt tryg og uhindret passage for cyklister.

Trafiksikkerhed og adgang

- Midlertidige løsninger i anlægsfasen sikrer opretholdelse af adgang for beboere, erhverv osv.
- I anlægsfasen etableres en midlertidig dobbeltrettet fællessti øst om Quinti Lynette og bag om det § 3-beskyttede område, som sikrer cyklister og fodgængere en tryg og adskilt passage uden om anlægsområdet.
- Det tilstræbes at opretholde biltrafik i begge retninger i alle anlægsetaper, da vejen er den eneste adgangsvej til Refshaleøen. Anlægsetape 5 er den eneste etape hvor det ikke er muligt, og trafikken vil blive reguleret ved brug af midlertidig signalstyring.
- Etablering af hastighedsdæmpende foranstaltninger i form af pudebump.
- Etablering af krydsningshelle for cyklister og fodgængere ved Krudtløbsvej.
- Der etableres venstresvingsbane i signalanlægget ved Refshalevej/Forlandet på vejgrenen ved Forlandet.

Kulturarv og arkæologi

- Projektet skal så vidt muligt tage hensyn til eksisterende bebyggelse.
- I den sydlige del af projektstrækningen udvides Refshalevej udelukkende mod vest, og dermed ud i Minebådsgraven og Stadsgraven. Dette medfører, at en historisk vold mod Margretheholm bevares.
- Arkæologiske forundersøgelser og udgravninger udføres i samarbejde med Københavns Museum.

Tekniske installationer

- Eksisterende ledninger, tekniske anlæg og kabler beskyttes eller omlægges.
- Bløde ledninger (vand, el, tele) flyttes under fortov/cykelsti.
- Ø1400 trykledninger beskyttes mod trafiklast med betonplade.
- Linjedræn etableres med bund i min. 1,20 m under terræn.

Miljøhensyn

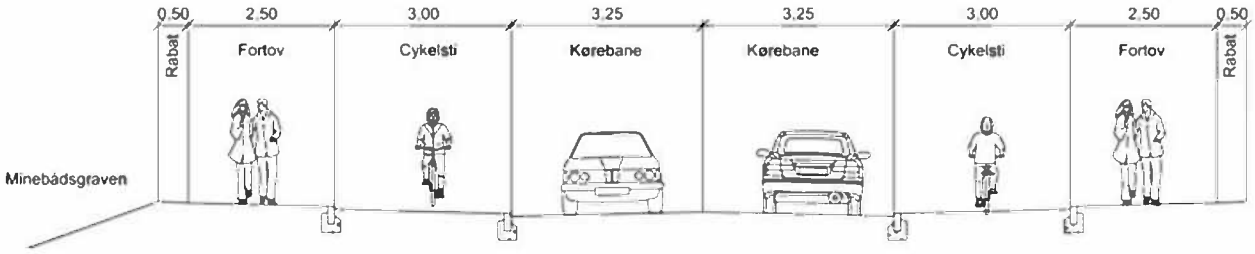
- For at minimere miljøpåvirkningen i vandmiljøet, og under hensyntagen til arrangementer på Refshaleøen, udføres etape 5, som omfatter opfyldning ud i Minebådsgraven, i vinterhalvåret.
- Projektet skal så vidt muligt tage hensyn til de eksisterende fredninger.

5.3 Projektforslag

Den fremtidige Refshalevej vil i store træk følge det eksisterende tracé, men med et væsentligt bredere tværsnit for at skabe plads til adskilte cykelstier og fortove på begge sider af kørebanen. Dette medfører et behov for tilpasning af både det fysiske vejareal og de omkringliggende arealer.

Det eksisterende vejtværsnit varierer, og måler de fleste steder mellem 6,0 og 8,0 meter. Enkelte steder på strækningen er vejtværsnittet bredere, bl.a. omkring Quinti Lynette ved parkeringspladserne. Det fremtidige

tværprofil bliver 18,5 meter, og vil bestå af to 3,25 meter kørebaner, 3 meter cykelstier og 2,5 meter fortov samt en yderrabat på begge sider med en bredde på 0,5 m, som vist på (Figur 5-3).



Figur 5-3. Principtværsnit af fremtidig tværprofil.

Da der er betydelig variation i projektområdets karakter og de fysiske rammer, herunder beskyttelseshensynene, er strækningen opdelt i en nordlig- og en sydlig del. Opdelingen har muliggjort udarbejdelsen af udformninger, der er tilpasset hver delstrækning.

I den sydlige del af projektområdet arbejdes der med én løsning, mens der i den nordlige del af strækningen undersøges tre forskellige udformninger:

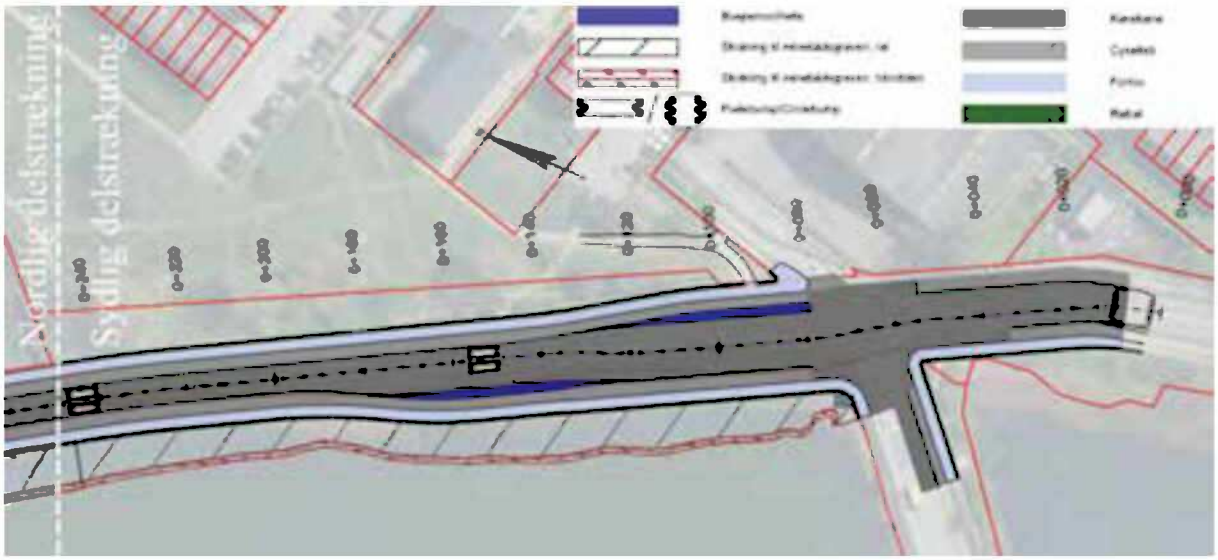
- **Projektforslag:** Et samlet vejtracé hvor volden mod øst fjernes for at give plads til det bredere tværsnit.
- **Kompenserende tiltag for kulturarv:** Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget. Der etableres en ny vold mod øst i dette alternativ.
- **Afværgende tiltag for kulturarv**: Et delt vejtracé hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

I det følgende beskrives først den sydlige delstrækning. Herefter beskrives de tre udformninger for den nordlige delstrækning, hhv. projektforslaget, det kompenserende tiltag for kulturarv og det afværgende tiltag for kulturarv.

Der henvises til Baggrundsrapport nr. 12 med tilhørende bilag for specifikke projekttegninger.

5.3.1 Projektforslag, sydlige del

Den sydlige del af projektstrækningen tilkobles krydset med Forlandet på den eksisterende krydsgeometri. Da den nye vejs tværprofil er betydeligt bredere, vil krydset ved Refshalevej/Forlandet blive modificeret. For at sikre en god trafikafvikling vil der desuden blive etableret en venstresvingsbane fra Forlandet og ind på Refshalevej i krydsets sydlige del (Figur 5-4).



Figur 5-4. Udfomning af sydlig del.

Efter krydset ved Forlandet vil der blive anlagt buslommer med perron i en bredde på 2 meter på hver side af vejen. For at reducere den samlede vejbredde etableres buslommerne forskudt af hinanden.

Etablering af pudebump på hele strækningen fremmer trafiksikkerheden.

Refshalevej udvides udelukkende mod vest, og dermed ud i Minebådsgraven, på den sydlige delstrækning (se afsnit 5.3.3). Dette betyder, at opgraderingen vil følge den eksisterende asfaltkant i vejens østlige side. Syd for krydset med Forlandet følges ligeledes den østlige asfaltkant, mens der udvides ud mod Stadsgraven.

Linjeføringen fortsættes frem mod Quinti Lynette, hvor det bliver nødvendigt at fjerne den historiske teglstensmur, der ligger syd for Quinti Lynette.

5.3.2 Projektforslag, nordlige del

Efter passering af Quinti Lynette følger opgraderingen den eksisterende s-kurve i svinget ved Krudtløbsvej, dog tilpasses radierne til minimumsradier jf. (Vejdirektoratet, 2024). Minimumsradier er den mindste tilladte kurveradius, som sikrer, at køretøjer kan navigere sikkert og komfortabelt igennem en kurve ved en angivet hastighed.

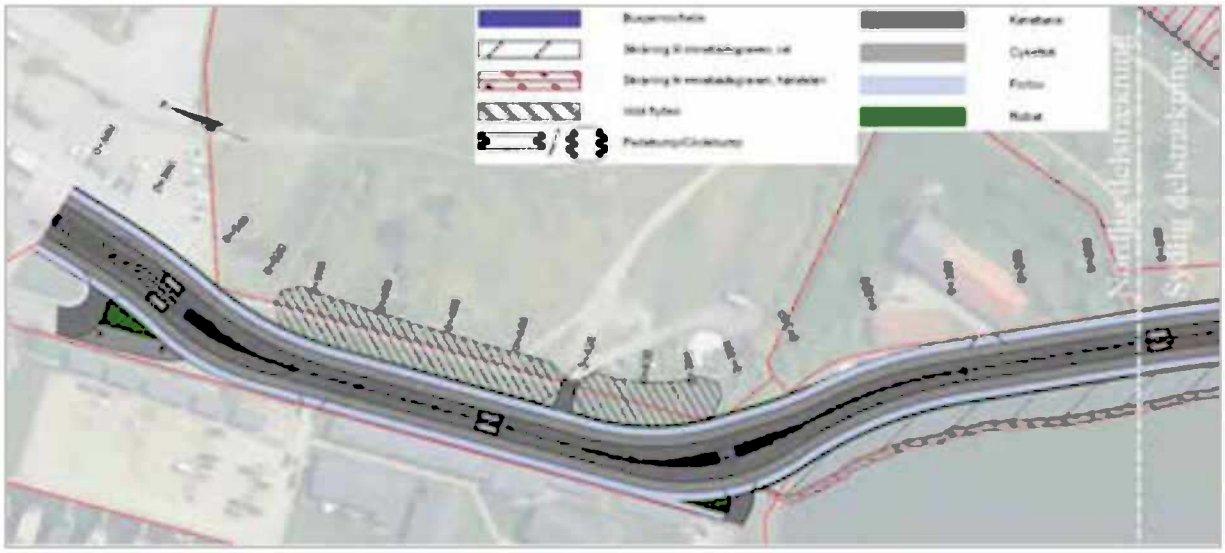
Linjeføringen fortsættes i nordlig retning til strækningens endepunkt (Figur 5-5). Tværprofilet begrænses her af bebyggelse i den vestlige side samt af en vold i den østlige side som er et beskyttet fortidsminde. I projektforslaget følges den vestlige tværprofilkant (bagkant fortov), og Refshalevej udvides udelukkende mod øst, hvormed volden skal fjernes.

Der etableres 2 krydsningspunkter til fodgængere og cyklister, både ved Krudtløbsvej og ved projektets nordligste punkt. I den nordlige ende af strækningen tilkobles projektet til de eksisterende forhold.

Hvor der er krydsning for cyklister og fodgængere, vil Københavns Kommune vurdere behovet for at etablere eksempelvis signaler eller 3-punkts helleanlæg i forbindelse med detailprojekteringen, hvis der kan findes plads hertil.

5.3.2.1 Nordlig del, kompenserende tiltag for kulturarv

Denne udformning er tilsvarende den ovenstående nordlige del af projektforslaget med den undtagelse, at der opføres en vold, som svarer til den der nedlægges, umiddelbart øst for den yderste fortovskant (Figur 5-5).



Figur 5-5. Projektforslag samt det kompenserende tiltag for kulturarv, nordlig del med et samlet vejprofil.

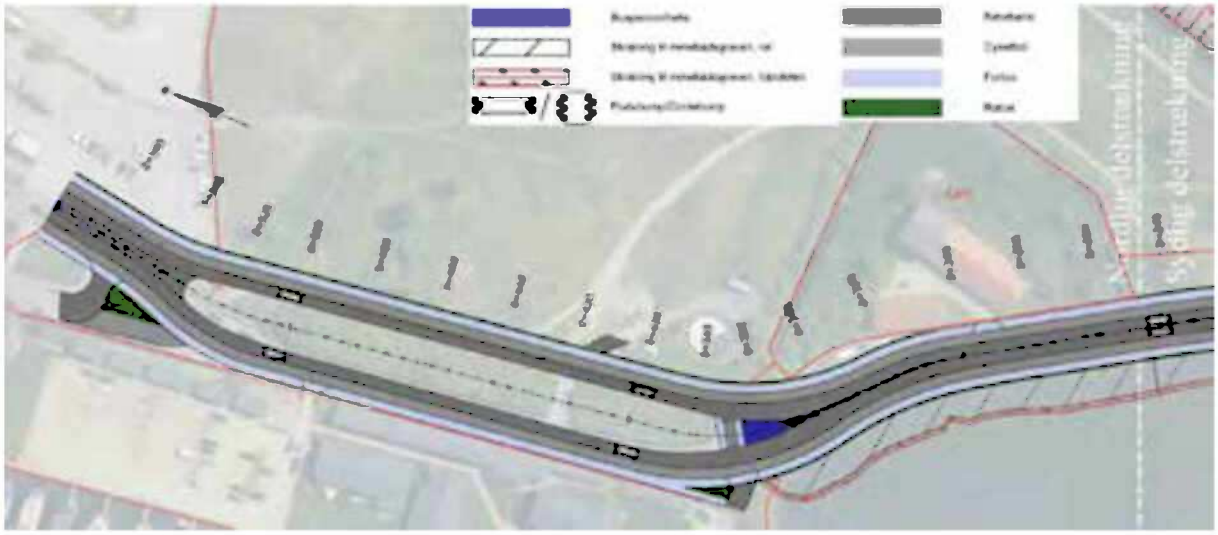
5.3.2.2 Nordlig del, afværgende tiltag for kulturarv

Linjeføringen videreføres identisk med projektforslaget og det kompenserende tiltag for kulturarv frem til det punkt, hvor den eksisterende vold udgør en fysisk barriere for udvidelsen. Her tilpasses vejens forløb, så de 2 kørespor adskilles og føres på hver side af volden (Figur 5-6). Hermed bevares hovedparten af det historiske og landskabelige element, som volden udgør. Der etableres desuden et krydsningspunkt med midterhelle til cyklister og fodgængere ud for Krudtløbsvej, og et krydsningspunkt for cyklister ved sidevejen i strækningens nordlige ende.

Vejprofilen medfører, at venstresving fra Refshalevej til CTR-anlægget ikke er muligt. Tilsvarende kan der heller ikke foretages venstresving fra CTR-anlægget og ind på Refshalevej..

P-pladsen ved havnen vest for Refshalevej (nord for Quintus Bastion) påvirkes på samme vis, da udkørslen fra denne ligeledes er placeret på den del af strækningen, hvor vejprofilen er delt.

I den nordlige afslutning af projektstrækningen tilkobles til de eksisterende forhold.

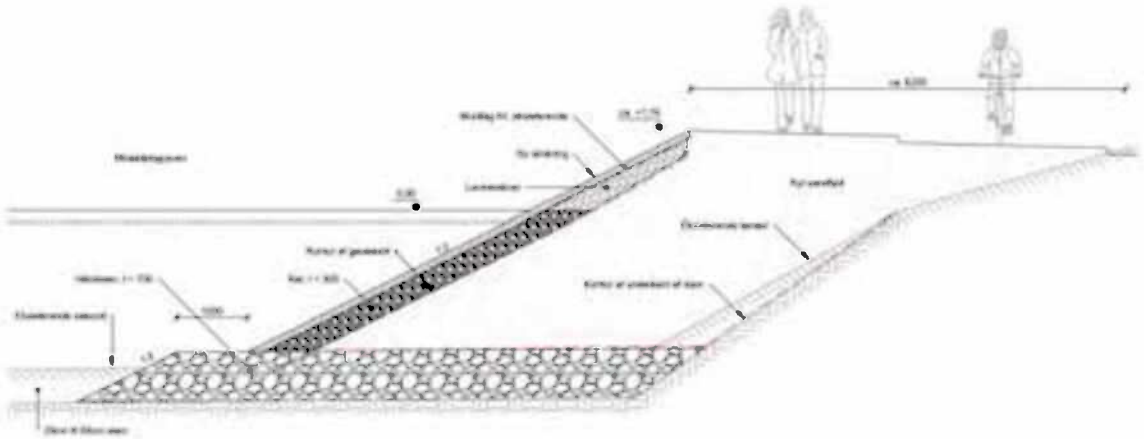


Figur 5-6. Afværgende tiltag for kulturarv, nordlig del med et vejprofil der deler sig på begge sider af volden.

5.3.3 Geoteknisk løsning

Jordbundsforholdene består øverst af et blødt og sætningstruet slamlag, efterfulgt af varierende fyldlag og underliggende glacialt moræneler med høj styrke.

For at sikre skråningsstabiliteten er der valgt en løsning med en jordskråning opbygget af friktionsfyld med en hældning på 1:2. Skråningen etableres fra landsiden og ud i Minebådsgraven, og erosionssikres med et lag ralsten og geotekstil, som forhindrer udvaskning af fyldmaterialet og samtidig tillader naturlig infiltration. Opbygningen af skråningen fremgår af Figur 5-7, og kan findes i Baggrundsrapport nr. 17.



Figur 5-7. Skråningssikring med jordskråning.

Indledningsvist fjernes vegetation og organisk materiale fra skråningsområdet, hvorefter der udlægges et lag håndsten i bunden for at skabe en stabil base. Dette lag fungerer som en forstærkning, der reducerer risikoen for sætninger i det overliggende fyld. Ovenpå håndstenene udlægges geotekstil, som adskiller materialelagene og sikrer, at friktionsfyldet ikke blandes med det underliggende slam. Friktionsfyldet udlægges og komprimeres

i lag og afsluttes med ralsten, som udgør den synlige og beskyttende overflade. Der bliver i denne proces ikke gravet i den eksisterende vold, som bevares.

Da arbejdet udføres delvist under vand, er der risiko for sedimentspredning i Minebådsgraven. For at minimere denne påvirkning benyttes der som projektforudsætning siltgardin som midlertidig afskærmning omkring arbejdsområdet. Siltgardinet fungerer som en barriere, der begrænser spredning af opslemmet materiale og beskytter det omkringliggende vandmiljø under opfyldningsarbejdet.

Der henvises til Baggrundsrapport nr. 17 for en mere detaljeret beskrivelse af den geotekniske løsning.

5.3.4 Afvandingsteknisk løsning

Afvandingen af den opgraderede Refshalevej er udformet med henblik på at sikre en effektiv håndtering af overfladevand under både normale og ekstreme nedbørshændelser. Det nye afvandingssystem skal håndtere afstrømning fra kørebaner, cykelstier og fortove, og er dimensioneret i henhold til HOFORs tekniske specifikationer og Københavns Kommunes spildevandsplan 2018. Projektområdet har en samlet arealstørrelse på ca. 0,88 ha som skal afvandes, og da trafikbelastningen overstiger 5.000 biler/døgn, stilles der krav om afledning til renseanlæg via kloak.

Den valgte afvandingsløsning består af et linjedræn, der placeres i den ene side af vejen. Vejprofilet udformes med et ensidigt fald, så overfladevandet ledes mod linjedrænet, hvor det opsamles og transporteres videre til HOFORs eksisterende pumpestation ved Forlandet. På strækninger, hvor terrænet ikke tillader rendeføring i fuld længde, suppleres løsningen med en parallelt løbende regnvandsledning, som tilkobles via sandfangs- og nedfaldsbrønde.

Til udførelse af linjedrænet tages der udgangspunkt i en præfabrikeret Type-I rende, der installeres på betonfundament uden behov for omstøbning. Dette reducerer både anlægstid og materialeforbrug. Renden har en høj hydraulisk kapacitet, og fungerer samtidig som midlertidig opmagasinering ved kraftige regnhændelser. Dette bidrager til klimatilpasning, og reducerer belastningen på det eksisterende afløbssystem.

Ledningssystemet består af tætte rør med typiske dimensioner fra Ø200 til Ø500 mm. Hovedledningen placeres ca. 1,5 m under laveste punkt. Brønde udføres som Ø1.250 mm betonbrønde, og sandfangsbrønde som Ø425 mm med 70 liters kapacitet. Grundet risiko for højt grundvand og saltvand fra Minebådsgraven er et traditionelt vejdræn fravalgt. I stedet anvendes drænstabil i vejopbygningen, som sikrer, at den drænende effekt på vejkassen bibeholdes.

Afvandingssystemet er udformet som et rent gravitationssystem, hvilket gør det robust og uafhængigt af strømforsyning. Driften omfatter regelmæssig tømning af sandfangsbrønde samt spuling af ledninger og render. Systemet er desuden fleksibelt i forhold til fremtidig separering af fællessystemet og kan tilpasses ændrede klimaforhold.

I projekteringen er der taget højde for krydsning af eksisterende ledninger, herunder gas- og fjernvarmeledninger samt to store Ø1.400 trykledninger, som beskyttes mod trafiklast ved etablering af betonfod og afbrydelse af linjedræn ved krydsning.

Der henvises til Baggrundsrapport nr. 13 for en mere detaljeret beskrivelse af den valgte afvandingsløsning.

5.4 Anlægsfasen

Anlægsarbejdet er planlagt som en sekventiel og etapeopdelt proces, der tager højde for områdets fysiske forhold, eksisterende infrastruktur og behovet for at opretholde adgangen til Refshaleøen i hele anlægsperioden. Arbejdet igangsættes i den nordlige del af strækningen, og bevæger sig gradvist mod syd. Dette sikrer en logisk og effektiv fremdrift, hvor færdigetablerede vejprofiler fra tidligere etaper anvendes som midlertidige kørespor i de efterfølgende etaper.

Anlægsarbejdet omfatter blandt andet opfyldning i den østligste del af Minebådsgraven, fjernelse og eventuel reetablering af vold (jf. afsnit 5.3.3), etablering af ny vejgeometri samt ombygning af krydset ved Refshalevej og Forlandet. Der etableres en midlertidig skurby i den nordlige del af projektområdet, og der inddrages midlertidige arealer til arbejdsområder, adgangsveje og cykel/gangsti. Dette uddybes i det følgende.

5.4.1 Deletaper og trafikafvikling

Projektet er opdelt i ni deletaper, hvoraf én udgør en forberedende fase (Etape 0), og de resterende otte dækker selve anlægsarbejdet. Opdelingen i etaper muliggør en fleksibel og kontrolleret udførelse, hvor trafikafvikling og adgang til de omkringliggende områder kan opretholdes i størst muligt omfang.

Etape 0 omfatter etablering af en skurby og midlertidig sti for fodgængere og cyklister. Den midlertidige dobbeltrettede sti etableres øst om Quinti Lynette og bag om det §3-beskyttede område (se Figur 5-8), så der sikres en tryg og adskilt passage uden om anlægsområdet. Stien anlægges med fast belægning og en samlet bredde på 5 meter (3 meter cykelsti og 2 meter gangareal), og kræver en midlertidig arealerhvervelse. Stien anlægges på eksisterende trampesti med et underlag af stabilgrus. Efter anlægsfasen fjernes asfaltstien og trampestien etableres igen.

Etape 1–4 omfatter den nordlige delstrækning, hvor der arbejdes med tre forskellige vejføringer (jf. afsnit 5.3.2). Projektforslaget og det kompenserende tiltag for kulturarv deler samme etapeplan, mens det afværgende tiltag for kulturarv har en særskilt plan grundet forskellig vejgeometri. I etape 1-4 anvendes kørebanen til blandet trafik mellem cyklister og bilister.

Etape 5 og 6 omfatter opfyldning og vejudvidelse ud i Minebådsgraven. I etape 5 og 6 er der grundet pladsmangel spærret for cyklister og fodgængere på Refshalevej, som henvises til den midlertidige asfaltsti. For cyklister og fodgængere til/fra Quinti Lynette i etape 5 og 6 etableres en midlertidig broovergang fra den midlertidige asfaltsti til Quinti Lynette over søen/voldgraven. Anlægsarbejdet afsluttes med etape 7 og 8, som omfatter ombygning af krydset ved Refshalevej og Forlandet.

Trafikafviklingen under anlægsarbejdet er planlagt med fokus på at opretholde fremkommelighed og trafiksikkerhed for alle trafikantgrupper. Refshalevej er den eneste adgangsvej til Refshaleøen, og det er derfor en grundlæggende forudsætning, at biltrafik opretholdes i begge retninger i størstedelen af anlægsperioden. I etape 5 er det dog nødvendigt at regulere trafikken med midlertidig signalstyring grundet begrænset plads. Da det er en projektforudsætning at bibeholde Refshaleøens funktion som arrangementsområde i sommerhalvåret, udføres etape 5 i vinterhalvåret.

På Figur 5-8 er vist et samlet overblik over de planlagte etaper, den midlertidige sti til cyklister og fodgængere, skurby og det § 3-beskyttede område.



Figur 5-8. Oversigt over etaper, midlertidig sti til cyklister og fodgængere, skurby og § 3-område.

Busdriften opretholdes i hele anlægsperioden, og der etableres midlertidige busstoppesteder. Den færdigetablerede vejgeometri fra tidligere etaper anvendes som midlertidige kørespor i efterfølgende etaper, hvilket minimerer behovet for omkørsler, og sikrer kontinuerlig adgang til området.

5.4.2 Tidsplan

For at sikre afholdelse af arrangementer på Refshaleøen i anlægsperioden er der udarbejdet to tidsplaner: Én der omfatter en midlertidig standsning af anlægsarbejdet i sommerhalvåret, og én der forudsætter, at anlægsarbejdet kan fortsætte uforstyrret uanset arrangementer. Begge tidsplaner indeholder afsatte perioder til arkæologiske undersøgelser i samarbejde med Københavns Museum.

Tidsplan 1 – Uden standsning af anlægsarbejde i sommerperioden

Denne tidsplan forudsætter, at anlægsarbejdet kan gennemføres uden afbrydelser som følge af arrangementer. De væsentligste forudsætninger er:

- Periode på 2,5 måned til arkæologiske undersøgelser ved volden nord for Quinti Lynette i starten af Etape 0.
- Periode på 2 måneder til arkæologiske undersøgelser ved Minebådsgraven i Etape 5.
- Sætningsperiode på 1 måned efter opbygning af ny bund i Minebådsgraven.

Etape 5 af anlægsarbejdet er den eneste etape, hvor der bliver behov for at indskrænke kørebanen til ét farbart spor med signalregulering. Beskrivelser af forventet arbejde er standardiseret igennem alle etaper, for at skabe et bedre visuelt overblik. Der vil derfor være en sandsynlighed for at nogle arbejder ikke er beskrevet tydeligt, eller kan være udeladt. Der er ikke taget højde for vinter og vejrlig, hvor entreprenøren ikke vil kunne arbejde. Dette vil kunne medføre forlængelse af den anlægslogistiske tidsplan.

Tidsplan 1 forløber ved disse forudsætninger over en periode på ca. 2 år.

Tidsplan 2 - Med standsning af anlægsarbejde i sommerperioden

Forudsætninger for Tidsplan 2:

- Der er de samme antagelser som ved Tidsplan 1.
- Der lukkes for anlægsarbejder i månederne maj-september, hvor der afholdes arrangementer på Refshaleøen. Herved kan der opretholdes to farbare spor til biler i arrangementsperioden.

Tidsplan 2 forløber ved disse forudsætninger over en periode på ca. 3 år.

De udarbejdede tidsplaner er som benævnt efter bedste skøn. En endelig præciseret tidsplan skal udarbejdes af entreprenøren. Et overblik over anlægstid for de enkelte etaper i de to tidsplaner er vist i Figur 5-9.

..

Tidsplan 1 Etapetidsplan	
Etape	**Tidsplan (mdr)**
0	3
1	1
2	1
3	3
4	2
5	7
6	2
7	2
8	2
Samlet	**23**

Tidsplan 2 Etapetidsplan inkl. arrangementer	
Etape	**Tidsplan (mdr)**
0	8
1	1
2	1
3	3
4	7
5	7
6	2
7	7
8	2
Samlet	**38**

Figur 5-9. Anlægstid for de enkelte etaper i begge tidsplaner

Der henvises til Baggrundsrapport nr. 3 for en mere detaljeret beskrivelse af anlægsfaserne, etapeopdeling, trafikafvikling og tidsplan.

5.4.3 Projektområdets indretning

Det vil være nødvendigt at foretage midlertidige arealinddragelser til etablering af asfalterede stier til fodgængere og cyklister samt anlæg af skurby. Herved sikres tilstrækkelig plads til både anlægsarbejdet og de midlertidige faciliteter, der skal understøtte projektets gennemførelse.

Der vil også blive foretaget en permanent arealerhvervelse.

Placering og udstrækning af både de midlertidige (hvid), og de permanente (rød), arealerhvervelser varierer afhængigt af valgt udformning, henholdsvis projektforslaget (Figur 5-10), det kompenserende tiltag for kulturarv (Figur 5-11) og det afværgende tiltag for kulturarv (Figur 5-12).



Figur 5-10. Arealer til midlertidig og permanent arealerhvervelse i projektforslaget.



Figur 5-11. Arealer til midlertidig og permanent arealerhvervelse i det kompenserende tiltag for kulturarv.



Figur 5-12. Arealer til midlertidig og permanent arealerhvervelse i det afværgende tiltag for kulturarv.

Arealer der skal erhverves midlertidig og permanent for de 3 løsninger er givet på Tabel 5-1 nedenfor.

Tabel 5-1. Oversigt over arealerhvervelse

	Permanent arealerhvervelse	Midlertidig arealerhvervelse
Projektforslag	516 m^2	3.195 m^2
Kompenserende tiltag for kulturarv	1.286 m^2	3.195 m^2
Afværgende tiltag for kulturarv	1.620 m^2	3.195 m^2

5.5 Fravalgte linjeføringer

I processen op til igangsættelse af miljøkonsekvensvurderingen har andre muligheder været overvejet, ligesom en række borgere og interessenter løbende har stillet spørgsmål til kommunen om mulige alternative løsninger. Nedenfor er redegjort for de alternativer, der har været bragt på banen i processen og for baggrunden for, at de er fravalgt.

Alternativ nr. 1: Refshalevej forbeholdes cyklister og fodgængere, biler føres ad ny vej bagom Margretheholm/ad Jordtransportvejen.

De nuværende aktiviteter på Refshaleøen nødvendiggør, at der kan komme biler, busser, varetransporter, beredskab etc. til og fra området. Da Refshalevej er den eneste offentlige vej til og fra Refshaleøen, er den eneste nuværende mulighed for, at køretøjer kan komme til og fra Refshaleøen. Vejen er dermed afgørende for at sikre sammenhæng mellem Refshaleøen og den øvrige by, herunder i form af kollektiv busbetjening.

Københavns Kommune vurderer derfor, at det er vigtigt, at den holdes åben for vejtrafik, såvel som for cyklende og gående.

I den strategiske miljøvurdering af plan for byudvikling og infrastruktur til Østhavnen, herunder Lynetteholm, er det beskrevet, at der ved fuld byudvikling af både Refshaleøen og Lynetteholm, udover Østlig Ringvej og en ny metroforbindelse, vil være behov for en vejkapacitet på fire spor for at sikre tilstrækkelig trafikbetjening. Byudvikling af Lynetteholm og Refshaleøen vil dermed sandsynligvis på sigt kræve, at der udover den opgradering af Refshalevej til to spor, der nu miljøkonsekvensvurderes, etableres yderligere vejkapacitet på to spor. Det vil der blive taget højde for i lokalplanlægningen i forbindelse med byudviklingen. Den strategiske miljøvurdering peger på, at en sådan ekstra vejkapacitet kunne få en linjeføring øst om Margretheholm eller over den nuværende Jordtransportvej.

Det er ikke muligt for Københavns Kommune på nuværende tidspunkt at afgøre, hvilken linjeføring for en supplerende vejforbindelse, der i fremtiden vil være mest fordelagtig. Dette vil bl.a. hænge sammen med, hvordan det lokale vejnet på Refshaleøen og Lynetteholm vil komme til at se ud, hvilket der ikke er taget stilling til endnu.

Alternativ nr. 2: Refshalevej forbeholdes biler og øvrig vejtrafik. Cyklister og gående ledes til Refshaleøen ad særskilte stier.

Selvom Refshalevej blev reserveret til biler, vil det stadig være muligt for cykler og gående at benytte den - hvilket en del forventeligt vil gøre. Dermed må forudsiges en situation med cyklister og gående på kørebanen, hvilket kan bidrage til at forværre trafiksikkerheden ift. den nuværende situation, hvor der på dele af strækningen er etableret en smal cykelsti og nogle steder også et smalt fortov.

At cyklister og gående vil anvende Refshalevej, selvom den er forbeholdt biler, understøttes af erfaringerne fra den nuværende cykelsti, som er etableret bag om volden på det sidste stykke af Refshalevej. Her ses det, at den kun bliver benyttet i begrænset omfang, mens de fleste cyklister benytter vejbanen. Generelt er det kommunens erfaring, at cyklister er meget lidt tilbøjelige til at benytte en særskilt cykelsti, hvis den indebærer en omvej.

Alternativ 3: Cyklister og gående ledes ad Krudtløbsvej.

Som situationen er i dag, benytter en del cykler og gående Krudtløbsvej på vej til og fra Refshaleøen som alternativ til Refshalevej på strækningen langs Minebådsgraven. Det har derfor været overvejet, om et alternativ til opgradering af Refshalevej kunne være at lede cyklister og gående ad Krudtløbsvej.

Krudtløbsvej er en privat vej. Kommunen har som vejmyndighed ikke godkendt indretning eller brug af vejen, ligesom kommunen ikke fører tilsyn med eller er ansvarlig for vejens tilstand. Skulle Krudtløbsvej anvendes som alternativ til Refshalevej vil det derfor forudsætte, at kommunen via ekspropriation overtager vejen og gør den til offentlig vej. Ekspropriation forudsætter, at overtagelsen er trafikalt nødvendig, og at der ikke foreligger mindre indgribende løsninger. Kommunen vurderer, at udvidelse af den offentlige vej, Refshalevej, er en mindre indgribende løsning end at foretage ekspropriation af privat areal. Denne vurdering understøttes af, at mange cyklister og gående til og fra Refshaleøen vil vælge Refshalevej, uanset hvilken karakter Krudtløbsvej har. F.eks. hvis de har retning til eller fra Forlandet. Dermed vil der også uanset hvad være behov for at opgradere Refshalevej, så det er sikkert for cyklister og gående at færdes der.

Alternativ 4: Der etableres en helt ny vejforbindelse til Refshaleøen.

Refshalevej er den eneste offentlige vej til Refshaleøen. Derfor kunne et alternativ til at opgradere Refshalevej i princippet være at etablere en helt ny offentlig vej til Refshaleøen. De mest oplagte linjeføringer for en sådan ny vej ville være en af de to, som er vist i den strategiske miljøvurdering. Det drejer sig enten om en linjeføring bagom Margretheholm bebyggelsen eller en linjeføring ad Vindmøllevej og videre over den nuværende klapbro ad jordtransportvejen til Refshaleøen.

Vej øst om bebyggelsen 'Udsigten' ved Margretheholm:

Der er i lokalplanen Holmen II fra 2007 reserveret et areal øst for bebyggelsen "Udsigten" til en ca. 50 m bred trafikkorridor fra Forlandet til Refshaleøen. Trafikkorridoren var tiltænkt en kommende havnetunnel, men med den linjeføring for Østlig Ringvej der nu er ved at blive miljøkonsekvensvurderet, rykker den overordnede vejbetjening af de nye havneområder betydelig længere væk fra Margretheholm, end lokalplanen forventede. Der blev ultimo marts 2025 indgået en aftale om byudvikling og infrastruktur til Lynetteholm mellem regeringen og Københavns Kommune, der bl.a. indebærer en ny metrolinje M5 til Lynetteholm. Lokalplanens reservation til trafikkorridoren skal forventeligt anvendes i forbindelse med anlæg af den nye metrolinje.

Vej over den nuværende klapbro:

Som en del af anlæg af Lynetteholm har By & Havn etableret en ny adgangsvej til jordmodtageanlægget, der går via en klapbro tværs over indsejlingen til Margretheholms Havn. Vejen er en privat vej ejet af By & Havn. Det fremgår af anlægsloven om Lynetteholm, som blev vedtaget af Folketinget i juni 2021, at broen skal være åben for gennemsejling uden for jordmodtageanlæggets åbningstider. Klapbroen har været i drift siden juni 2023, og er åben i tidsrummet kl. 16.00-07.00 og kl. 10, 12 og 14 på alle hverdage samt hele døgnet alle weekender og helligdage. Formålet med anlæg af den nye adgangsvej hen over klapbroen er at holde lastbiltrafikken til jordmodtageanlægget adskilt fra den almindelige trafik til og fra Refshaleøen, der benytter Refshalevej.

Der er ikke grundlag for at anvende jordtransportvejen over klapbroen som en ny primær adgangsvej til Refshaleøen for almindelig trafik på nuværende tidspunkt, da det vil forudsætte, at klapbroen lukkes for gennemsejling i strid med anlægsloven om Lynetteholm. Derudover vil anvendelse af vejen over klapbroen som offentlig vej til Refshaleøen betyde, at jordtransporter til Lynetteholm og den almindelige trafik ikke længere er adskilt, hvilket netop var et af formålene med anlægget af jordtransportvejen og klapbroen. Anvendelse af klapbroen kan, jf. den strategiske miljøvurdering, blive relevant på et senere tidspunkt ved fuld byudvikling af Lynetteholm og Refshaleøen. Til den tid vil en del af jordtransporterne formentlig kunne anvende Østlig Ringvej.

5.6 Fravalgte projektnære alternativer

I afsnit 5.5 blev der redegjort for fravalgte linjeføringer, dvs. overordnede alternativer til projektets placering og forløb, som har været drøftet i den indledende planlægningsfase. Disse linjeføringer adskiller sig markant fra projektets hovedtracé og ville kræve helt nye vejforbindelser eller væsentlige ændringer i infrastrukturen.

Afsnit 5.6 behandler derimod projektnære fravalgte alternativer, som alle tager udgangspunkt i den valgte linjeføring langs Refshalevej, men med variationer i udformningen af vejprofilet og placeringen af enkelte elementer. Disse alternativer er udviklet for at afveje hensyn til kulturarv, miljø og trafiksikkerhed, og de repræsenterer justeringer inden for projektets geografiske ramme, ikke helt nye linjeføringer.

5.6.1 Fravalgt alternativ nr. 1: Cykelsti bagom vold

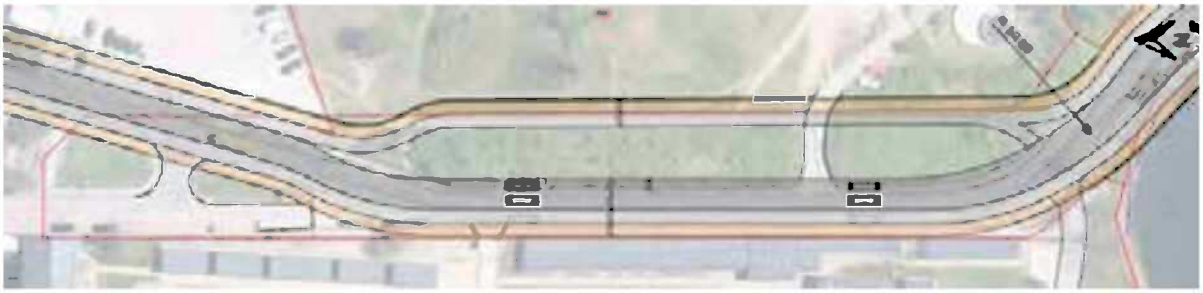
I denne løsning placeres den østlige og nordgående cykelsti øst bag om volden i den nordlige del af projektområdet.

Den overordnede løsning kræver også en stitilslutning igennem volden, så cyklister fra Krudtløbsvej kan tilgå cykelstien øst om volden. Stitilslutningen vil gennemskære volden, hvor den er ca. 0,5 m høj, mens volden ved andre steder på strækningen er højere (omkring 1,5 m).

Formålet med løsningen er at bevare så meget af den oprindelige vold som muligt.

Cykelsti og fortov anlægges med hhv. 3,0 og 2,5 meters bredde og adskilles fra vejtracéet kort efter svinget ved Quinti Lynette. Cykelstien og fortovet møder vejtracéet kort efter volden i den nordlige ende. Fortovet bliver placeret i det nuværende § 3-beskyttede område og uden for vejmatrikel. Ved denne løsning bevares hele volden ikke, og udover gennemskæringen ved stitilslutningen, fjernes ca. 2,5 m af den eksisterende vold langs vejtracéet.

Illustration af løsning



Skitse af cykelsti og fortov øst om vold

Konsekvensbeskrivelse og konklusion

Konsekvensbeskrivelse

Løsningen påvirker fortidsmindet på det sted, hvor volden er lavest, dog i mindre grad end ved projektforslaget. Dertil overlapper løsningen med dele af et § 3-beskyttet areal, hvilket kræver dispensation fra naturbeskyttelsesloven samt evt. krav om etablering af erstatningsnatur. Løsningen kræver ekspropriation, da det § 3-beskyttede areal ligger uden for vejmatriklen.

I løsningen føres cyklister og fodgængere igennem et grønt område væk fra vejbanen, hvilket kan udfordre trafiksikkerheden, da der er risiko for, at cyklister fra Krudtløbsvej som skal mod nord, vil køre mod færdselsretningen på den modsatrettede cykelsti eller vil køre på vejbanen. Sidstnævnte er også en udfordring for trafiksikkerheden under de eksisterende forhold, da den eksisterende rute bagom volden kan virke som en omvej. I forlængelse heraf kan løsningen udfordre politiets mulighed for håndhævelse af Færdselsloven overfor cyklister, som måtte vælge at køre på vejbanen, da en adskillelse af cykelsti og vej muligvis gør det lovligt for cyklister at cykle på vejbanen.

Konklusion

Løsningen fravælges af den primære årsag, at risikoen for uhensigtsmæssig færdsel hos cyklister er uforenelig med projektets hovedformål om at skabe bedre trafiksikkerhed på Refshalevej, sammenkoblet med, at løsningen forudsætter inddragelse af en betydelig del af volden.

5.6.2 Fravalgt alternativ nr. 2: Cykel- og gangbro over Minebådsgraven

I denne løsning placeres det sydgående fortov og cykelsti på en bro over Minebådsgraven på den midterste del af strækningen.

Formålet med løsningen er at minimere opfyld/arealinddragelse i Minebådsgraven og bevare en del af fortidsmindet (muren).

Cykel- og gangbroen anlægges med hhv. 3,0 m cykelsti og 2,5 m gangareal, og adskilles fra vejtracéet kort før mødet med Minebådsgraven i nord. Cykel- og gangbroen møder vejtracéet kort efter Quinti Lynette i syd, hvor vejmatriklen bliver bredere.

Illustration af løsning



Skitse af cykelsti og fortov på bro ud i Minebådsgraven

Konsekvensbeskrivelse og konklusion

Konsekvensbeskrivelse

Med denne løsning påvirkes fortidsmindet (brinken af Minebådsgraven og muren ved Quinti Lynette) i begrænset omfang på denne del af strækningen. Selve Minebådsgraven påvirkes af løsningen, da der skal etableres en bro med stolper i vandet.

Løsningen adskiller fodgængere og cyklister fra vejbanen, men medfører en risiko for, at cyklister i sydgående retning som skal til og fra Quinti Lynette, vil køre mod færdselsretningen på den modsatrettede cykelsti, på fortov eller på kørebanen med biltrafikken. Endvidere har Københavns Kommune erfaringer med, at det er vanskeligt at opskalere gang- og cykelstier på broer, hvis trafikmængden øges i fremtiden.

Konklusion

Løsningen fravælges af den primære årsag, at der er risiko for modsatrettet færdsel hos cyklister, som er uforenelig med projektets hovedformål om at skabe bedre trafiksikkerhed på Refshalevej.

5.6.3 Fravalgt alternativ nr. 3: Nedskalering af buselementer

I denne løsning fjernes en række forskellige buselementer. For busser i sydgående retning etableres der ikke en buslomme. Desuden etableres der ikke udstigningsarealer i form af busheller ved de to busstoppesteder.

Formålet med løsningen er primært et smallere vejprofil, så Minebådsgraven og fortidsmindet i form af volden ved Margretheholmen påvirkes så lidt som muligt og desuden af hensyn til træerne ved Margretheholmen.

Vejprofilet bliver 2 m smallere ved busholdepladsen i øst og 5 m smallere ved busholdepladsen i vest sammenlignet med en løsning med buslommer (3 m) og busheller (2 m) ved begge stoppesteder. I løsningen er buslommen i nordlig retning valgt bibeholdt af trafiksikkerhedsmæssige årsager.

Illustration af løsning



Skitse af minimal busløsning

Konsekvensbeskrivelse og konklusion

Konsekvensbeskrivelse

Påvirkningen af fortidsmindet (Minebådsgravens brink og skråningen ved Margretheholmen) reduceres grundet færre/mindre buselementer. Løsningen giver ikke mulighed for at beholde træerne ved Margretheholmen trods indsnævring.

Hvis der ikke etableres busheller påvirkes trafiksikkerheden væsentligt, da busheller erfaringsmæssigt reducerer ulykker mellem buspassagerer og cyklister, øger den oplevede tryghed samt øger fremkommeligheden for cyklister.

Endelig vil en løsning uden buslomme i sydgående retning medføre risiko for, at motorkøretøjer sandsynligvis vil overhale bussen, som holder på vejbanen og dermed benytte det modsatrettede kørespor. I forhold til fremkommeligheden vil en bus, som holder på vejbanen skabe kødannelser især i myldretiden.

Konklusion

Løsningen fravælges af den primære årsag, at den øgede risiko for ulykker forbundet med manglende busheller, samt de negative effekter på fremkommeligheden er uforenelig med projektets formål om at skabe bedre trafiksikkerhed og fremkommelighed på Refshalevej.

5.6.4 Fravalgt alternativ nr. 4: Indsnævring af hele vejtracé

I denne løsning gøres vejprofilet smallere end kommissoriets krav ved at gøre fortovet og cykelstien smallere på hele projektstrækningen.

Formålet med løsningen er at påvirke fortidsminderne og omgivelserne mindre.

Cykelsti og fortov anlægges med hhv. 2,5 og 2,0 meters bredde og indsnævres derfor med 0,5 m begge steder. Dette giver et vejprofil på 15,5 m sammenlignet med hovedløsningen på 18,5 m.

Ved den nordlige del af projektstrækningen udnyttes det smallere vejprofil til at mindske påvirkningen af volden og det bagvedliggende § 3-beskyttede areal. Ved den midterste og sydligste del af projektstrækningen udnyttes det smallere vejprofil til at mindske påvirkningen af Minebådsgraven.

Illustration af løsning



Skitse af smallere fortov og cykelsti

Konsekvensbeskrivelse og konklusion

Konsekvensbeskrivelse

Med et smallere vejtracé påvirkes omgivelserne generelt mindre. Der vil dog fortsat være en påvirkning af fortidsminder, træer, Minebådsgraven og fællesarealer ind mod Margretheholmen. Løsningen fraviger både kommissoriet med en smallere vej samt Københavns Kommunes standarder for fortove og cykelstier.

Konklusion

Løsningen fravælges af den primære årsag, at et smallere tværsnit ikke vurderes at kunne imødekomme de modellerede fremtidige trafikbehov med en væsentlig stigning i antallet af både kørende, cyklende og gående.

5.6.5 Fravalgt alternativ nr. 5: Udnyttelse af vejreservation

I denne løsning placeres hele vejprofilet i den nordlige del af projektområdet længere vestpå.

Vejprofilet placeres så det udnytter hele den eksisterende vejreservation (blå stiplet linje). Vejreservationen er til privat fællesvej og ikke offentlig vej, hvorfor brug af vejreservationen forudsætter ekspropriation.

Formålet med løsningen er at bevare så meget af fortidsmindet som muligt.

Vejprofilet er 17,5 m bredt og rykkes 4,5 m længere mod vest. Fortidsmindet (volden) påvirkes stadig, da løsningen indebærer, at 4 m af volden skal inddrages. Det § 3-beskyttede areal vil derimod ikke blive påvirket, medmindre volden udvides mod øst.

Illustration af løsning



Skitse af udnyttelse af vejreservation

Konsekvensbeskrivelse og konklusion

Konsekvensbeskrivelse

Med denne løsning påvirkes fortidsmindet (volden) i mindre grad.

Løsningen gør brug af vejreservationen, som dog er tiltænkt privat fællesvej og ikke offentlig vej. Udnyttelsen af vejreservationen forudsætter ekspropriation, og vil kræve, at bygninger der i dag anvendes til erhverv, og som er relativt nyistandsatte, skal fjernes. Refshalevej vil desuden blive rykket tættere på den private beboelse, der i dag er beliggende bag disse erhvervsbygninger. Ved fjernelse af erhvervsbygningerne er der derfor risiko for en større støjpåvirkning af den private beboelse. Dertil er området udpeget som kulturarvsareal, og med denne løsning vil områdets særegne og historiske fremtoning påvirkes.

Konklusion

Løsningen fravælges af den primære årsag, at vejreservationen er udlagt til privat fællesvej, samt at det selv ved brug af vejreservationen ikke vil være muligt at opretholde fortidsmindet fuldt ud.

5.6.6 Fravalgt alternativ nr. 6: Udvidelse øst-vest i syd

I denne løsning placeres vejprofilet i den sydlige del af projektområdet, så det udvides både mod øst og vest, fra krydset og ca. 150 m mod nord, kort inden muren.

Formålet med løsningen er at minimere opfyld i Minebådsgraven.

Vejprofilet har flere forskellige bredder og det bredeste på hele strækningen med 26,0 m tættest på krydset, mens det i retning mod nord bliver smallere til 17,5 m.

Løsningen gør brug af arealet (fortidsmindet) mod Margretheholmen, hvor der desuden er fællesarealer og træer. Vejen vil være placeret tættere på Margretheholmen, med støjgener til følge. Samtidig udvides vejprofilet ud i Minebådsgraven, og der er behov for opfyld.

Illustration af løsning



Skitse hvor vejen udvides både mod øst og vest.

Konsekvensbeskrivelse og konklusion

Konsekvensbeskrivelse

Med denne løsning påvirkes fortidsmindet både i østlig og vestlig retning.

Fortidsmindet påvirkes, da løsningen indebærer, at dele af voldanlægget mod Margretheholmen skal inddrages samt at vejen anlægges ovenpå Minebådsgravens brink. Dertil påvirkes fællesarealer og træer mod Margretheholmen.

Konklusion

Løsningen fravælges, da det har vist sig muligt at skåne fortidsmindet, fællesarealer og træer mod øst ved mere opfyld i Minebådsgraven, som har vist sig mindre skadeligt og omkostningstungt end først antaget.

6 PLANFORHOLD

I dette kapitel foretages en gennemgang af de relevante planforhold, der berøres af projektet. Der ses på henholdsvis nationale, regionale og lokale planer, der på forskellig vis sætter konkrete rammer for projektområdet.

Det beskrives, hvorledes projektet passer ind i den offentlige planlægning for det berørte område, herunder navnlig den fysiske planlægning efter planloven. Projektet vurderes herved ud fra de retningslinjer og rammer, som er fastsat i Fingerplan 2019, Københavns Kommuneplan og de gældende lokalplaner.

Dette kapitel bygger på oplysninger fra henholdsvis Danmarks Miljøportal, Plandata.dk, Københavns Kommuneplan og andre supplerende oplysninger fra kommunens hjemmeside.

De udpegninger og retningslinjer, som er gennemgået i dette kapitel, inddrages også sammen med den øvrige kortlægning i de enkelte fagkapitler, hvor de er relevante under de enkelte miljøemner i miljøkonsekvensrapporten.

Dette kapitel afviger fra metoden beskrevet i afsnit 4.2, fordi kapitlet er en gennemgang af plangrundlaget og en vurdering af, hvorvidt projektet er i overensstemmelse med planlægningen.

6.1 Lovgrundlag

6.1.1 Planloven

Planloven (LBK nr. 572 af 29/05/2024) har til formål at sikre en sammenhængende planlægning, der forener de samfundsmæssige interesser i arealanvendelsen. Derudover medvirker den til at værne om natur, miljø og klima, og skaber rammer for vækst og udvikling i hele landet, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag med respekt for menneskets livsvilkår, bevarelse af dyre- og planteliv og øget økonomisk velstand.

Planloven fastlægger rammerne for de danske plantyper, som er rangordnede således, at en plan ikke må stride mod planer på et højere niveau.

Planloven fastsætter bestemmelser om, at hele landet er opdelt i byzoner, sommerhusområder og landzoner. Byzoner er, jf. planlovens § 34, arealer, der med byudviklingsplaner, bygningsvedtægter og byplanvedtægter er udlagt til bymæssig bebyggelse m.v. eller med en lokalplan overført til byzone. Det er dog ikke al byzone, der er bebygget, og visse områder inden for byzonen kan f.eks. ønskes fastholdt som grønne arealer for at sikre bynære rekreative interesser. Landzonearealer er de områder, der ikke er byzone eller sommerhusområder. Zoneinddelingen fremgår af Figur 6-1, hvor eksisterende arealer ses at være beliggende i byzonen. Det nye areal, som dannes ved opfyld i minebådsgraven (søterritorium), vil dog være landzone og kan efter gældende regler overføres til byzone ved ny lokalplanlægning, jf. planlovens § 34.



Figur 6-1. Figuren viser zoneindelingen. Opfyldte arealer i Minebådsgraven (søterritorium) vil dog være i landzone.

Kystnærhedszonen er, jævnfør planlovens § 5 a, stk. 3, en 3 km bred planlægningszone, der skal søges friholdt for bebyggelse og anlæg, som ikke er afhængige af en placering tæt på kysten. Der må i kystnærhedszonen, kun inddrages nye arealer til byzone eller planlægges for anlæg i landzone, hvis der er en særlig planlægningsmæssig eller funktionel begrundelse for en kystnær placering. Dette er således ikke relevant i dette projekt, da området allerede er byzone

For de kystnære dele af byzonerne gælder andre regler om planlægning, jævnfør planlovens § 5 a, stk. 4, herunder at kommunen skal redegøre for den visuelle påvirkning i lokalplansforslag for bebyggelse og anlæg, der vil påvirke kysten visuelt. Kravene til planlægning i de kystnære dele af byzonerne handler især om den måde, som byudviklingen finder sted på.

Projektområdet er beliggende inden for den kystnære del af byzonen.

6.2 Plangrundlag

Der er for hvert enkelt planforhold foretaget en vurdering af, om projektet er i overensstemmelse med plangrundlaget.

6.2.1 Fingerplan 2019

Landsplandirektiv for hovedstadsområdets planlægning (Fingerplan, 2019) kaldet Fingerplanen, fastlægger rammer for hovedstadskommunernes fysiske planlægning. Nye kommune- og lokalplaner må ikke være i strid med Fingerplanen.

I henhold til Fingerplanen er hele projektområdet udlagt som indre storbyområde, og området omkring Minebådsgraven samt arealerne nord for Krudtløbsvej er udpeget som grøn bykile (Figur 6-2). Det følger af Fingerplanen, at byudvikling m.v. i det indre storbyområde skal ske inden for den eksisterende byzone, og at områder i grønne bykiler overvejende skal forbeholdes alment tilgængelige frilufts- og fritidsformål. Formålet med de grønne bykiler er at sikre større grønne områder i det indre storbyområde som overvejende offentligt tilgængelige regionale friluftsområder for hele storbyens befolkning.

Det fremgår desuden af Fingerplan 2019, at Refshalevej er reserveret til overordnede transport-/pendlercykelstier, herunder supercykelstier, samt planlagt til at skulle fungere som en overordnet rekreativ sti (Figur 6-2).



Figur 6-2. Oversigt over udpegninger i Fingerplan 2019 omkring projektområdet.

6.2.2 Københavns Kommuneplan 2024

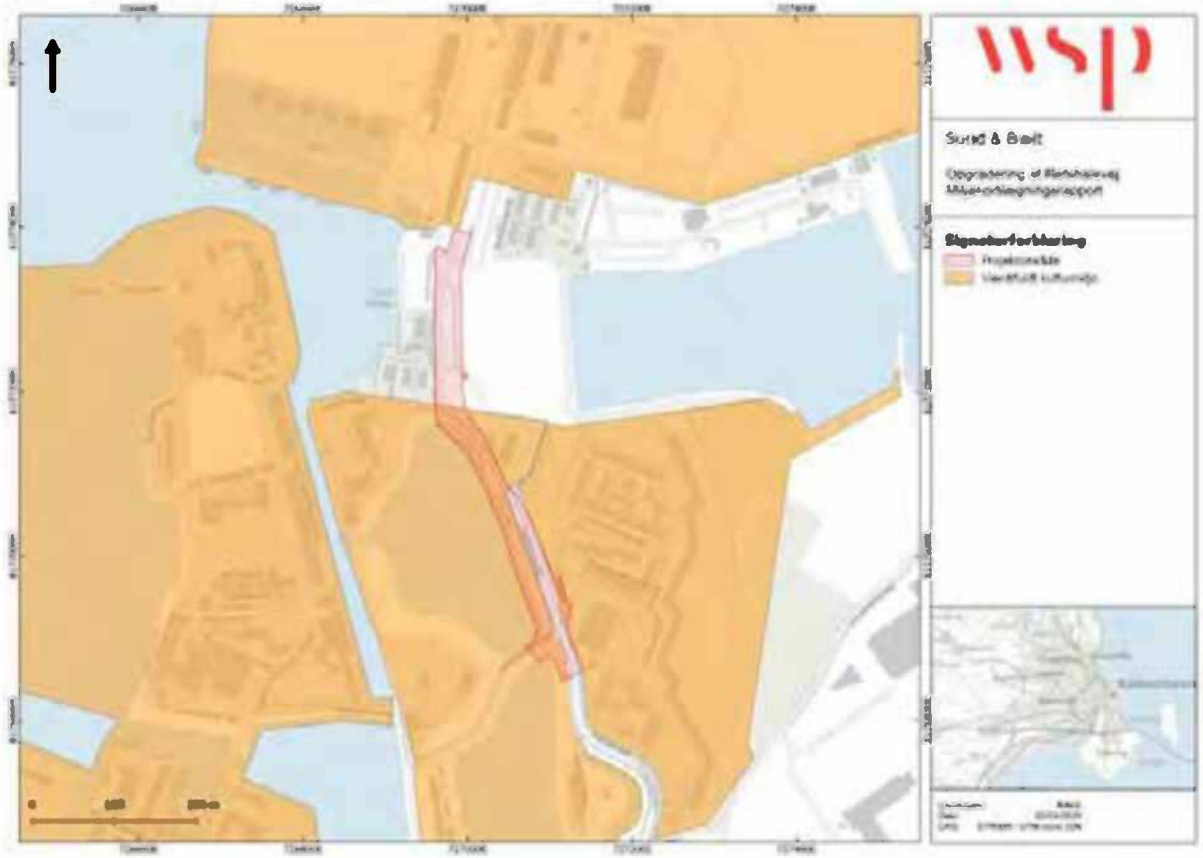
Projektområdet er omfattet af Københavns Kommuneplan 2024 - Fremtidens klimavenlige hovedstad, som blev vedtaget den 12. december 2024 (Kommune, 2024d).

Kommuneplanen er den overordnede plan, hvor borgere, virksomheder og interesseorganisationer m.v. kan orientere sig om mål og regler for arealanvendelsen i kommunen. Kommuneplanen fastlægger bl.a. retningslinjer og rammer, der er bindende for lokalplanlægningen. Kommunalbestyrelsen skal virke for kommuneplanens gennemførelse, men kommuneplanen er ikke direkte bindende for ejere og brugere af arealerne.

6.2.3 Kommuneplanens retningslinjer

Projektområdet er omfattet af en række retningslinjer i Københavns Kommuneplan 2024, som bliver gennemgået i dette afsnit (Kommune, 2024d).

I Københavns Kommuneplan 2024 er området omkring Minebådsgraven udpeget, som værdifuldt kulturmiljø med baggrund i Fæstningsringen (Figur 6-3). En mindre del af projektområdet er også omfattet af det værdifulde kulturmiljø Holmen og Nyboder. Værdifulde kulturmiljøer vurderes at have betydning for forståelsen af Københavns vigtigste fortællinger og udviklingstræk. Emnet er uddybet i kapitel 8, og det behandles ikke yderligere i nærværende kapitel.

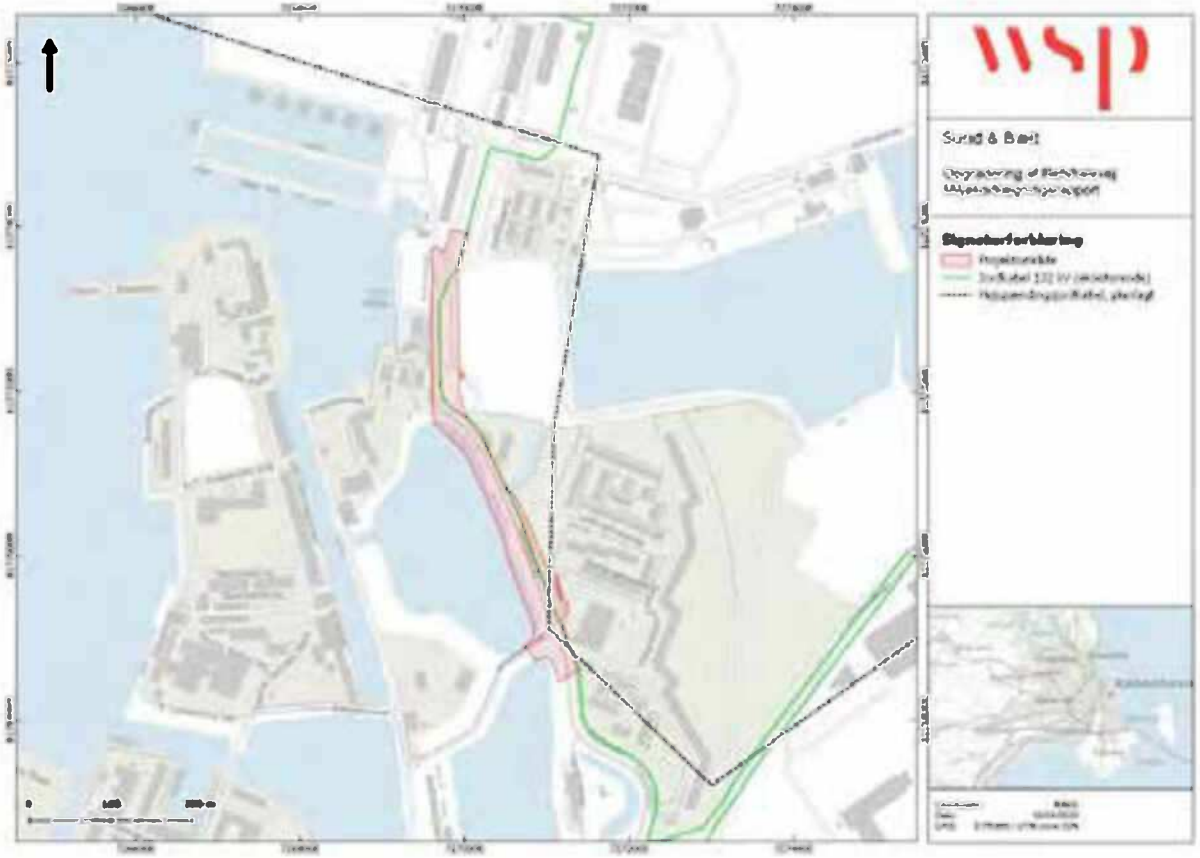


Figur 6-3. Oversigtskort over udpegninger af værdifulde kulturmiljøer omkring projektområdet.

Dele af projektområdet er i Københavns Kommuneplan 2024 kortlagt som oversvømmelsesområde, jf. retningslinjer om klimatilpasning. Dette er uddybet nærmere i afsnit 6.2.6 Klimatilpasning.

Københavns Kommuneplan 2024 indeholder retningslinjer for planlægning i kystnærhedszonen og den kystnære del af byzonen. I afsnit 6.1.1 er dette uddybet nærmere i sammenhæng med planloven.

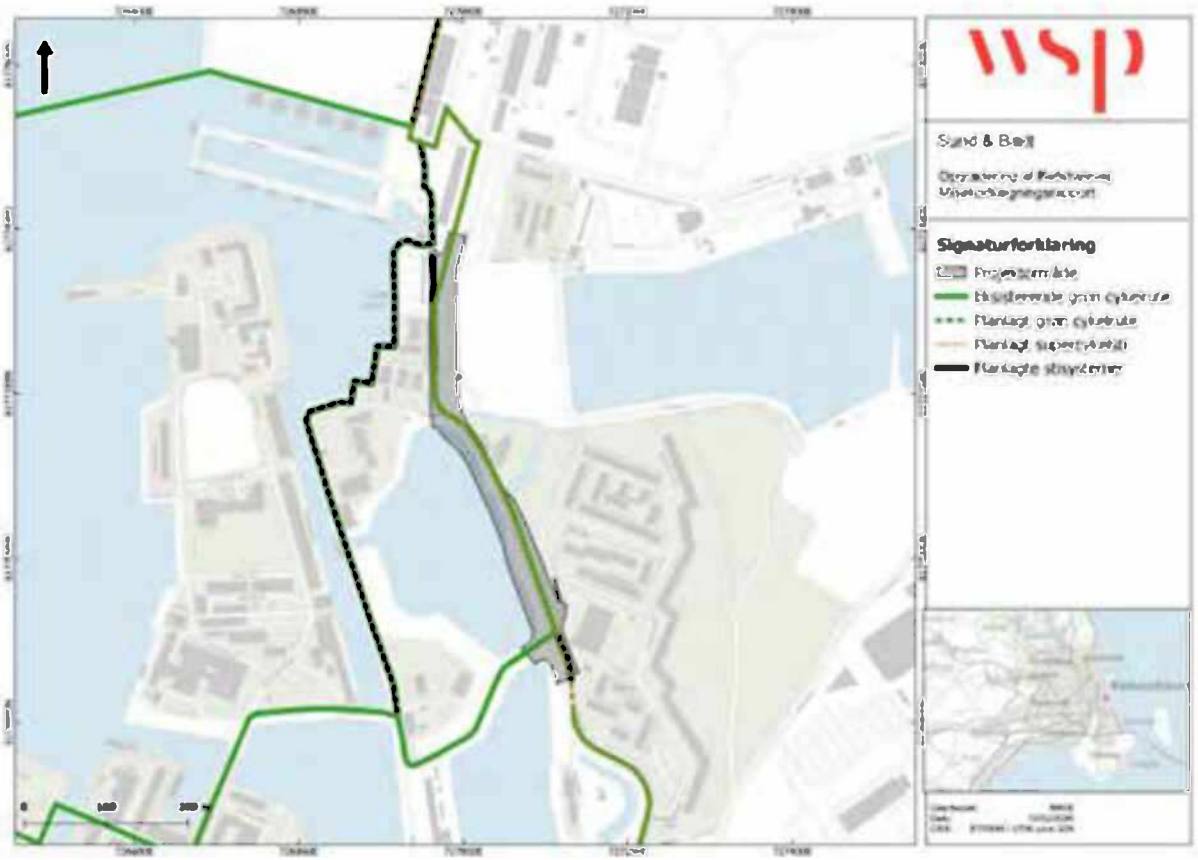
Københavns Kommuneplan 2024 indeholder ligeledes udpegninger for planlagte tekniske anlæg. Inden for projektområdet er der en reservation til et 400 kV elkabel (RL.24.52.9), som har et planlagt tracé gennem projektområdet. Inden for projektområdet er der også udpeget et eksisterende højspændingsjordkabel. Placeringen af begge ses af Figur 6-4.



Figur 6-4. Planlagte og eksisterende tekniske anlæg omkring projektområdet.

Københavns Kommuneplan 2024 indeholder retningslinjer om cykelinfrastruktur. Det fremgår af retningslinjerne, at cykel som transportform skal prioriteres i henhold til Københavns Kommunes trafikmål. Det fremgår ligeledes, at fremkommelighed og tryghed for cyklende skal prioriteres højt både ved udformning af veje og kryds samt i driften af signalregulerende kryds.

Refshalevej er udpeget som grøn cykelrute. De grønne cykelruter er rekreative stier. For de grønne cykelruter er det planen, dels at fjerne "missing links", dels at forbedre eksisterende strækninger. Refshalevej er en del af Københavns Kommunes fremtidige højklassificerede stinet, som skal indgå, som del af kommunens overordnede, sammenhængende stinet. I den sydlige del af projektområdet, er Forlandet udpeget som planlagt grøn cykelrute. Alle udpegningerne fremgår af Figur 6-5.



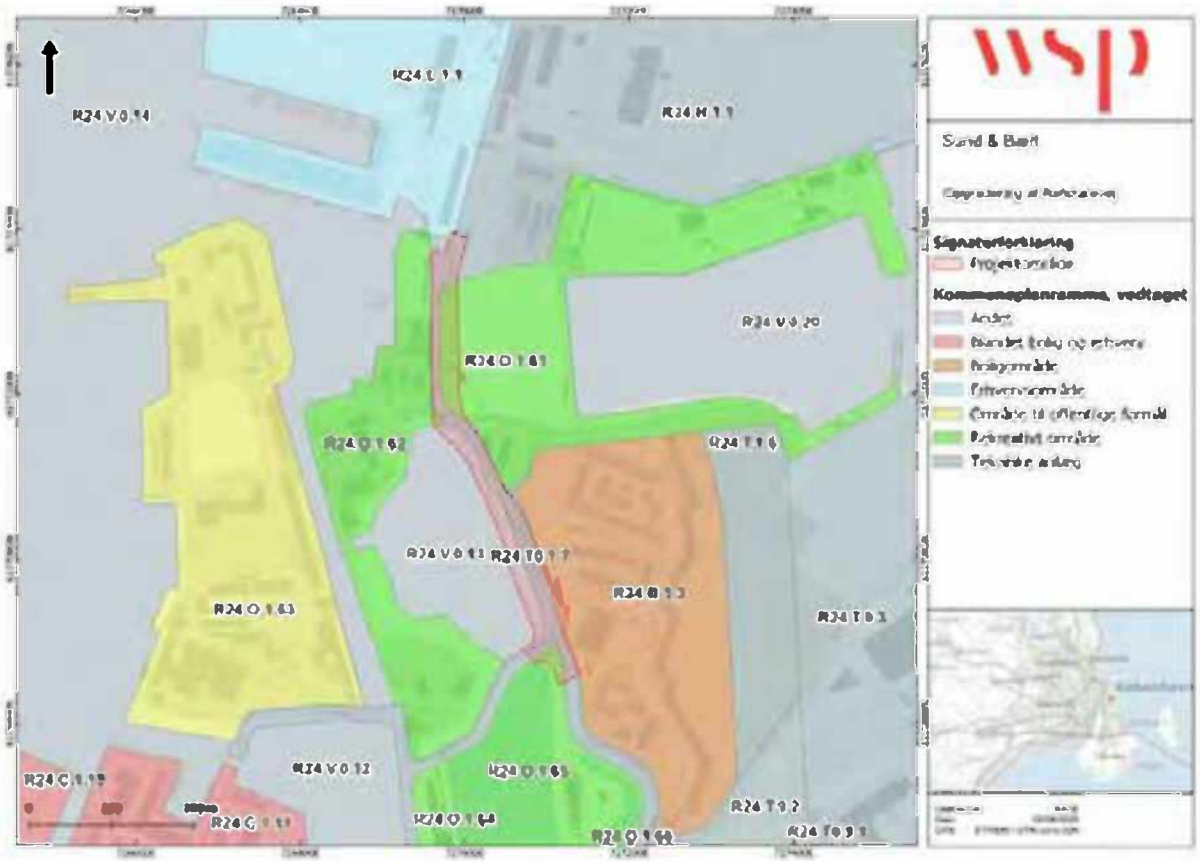
Figur 6-5. Planlagte stisystemer omkring projektområdet.

I kommuneplanen er der ligeledes retningslinjer om prioritering af ganginfrastruktur. Det fremgår af retningslinjerne, at gang som transportform skal sikres i henhold til Københavns Kommunes trafikmål. Dette skal gøres ved at sikre plads til fodgængernes fremkommelighed gennem tilstrækkeligt brede gangarealer på fortov samt ved at skabe gode krydsningsforhold for fodgængere i signalregulerede kryds og over større veje. Refshalevej er desuden udpeget som en bydelsgade i henhold til retningslinjerne. Bydelsgader skal sikre fordeling og afvikling af trafikken inden for de enkelte bydele. Gennemkørende biltrafik skal søges minimeret.

6.2.4 Kommuneplanrammer

Kommuneplanrammerne omhandler geografisk afgrænsede områder af kommunen, og fastlægger bindende rammer for indholdet af lokalplanlægningen i de pågældende områder.

Inden for projektområdet findes 8 kommuneplanrammer, som ses på Figur 6-6 nedenfor. I Tabel 6-1 er kort skitseret typen af kommuneplanrammer og de deri fastlagte anvendelser.



Figur 6-6. Oversigtskort over kommuneplanrammerne ved projektområdet.

Tabel 6-1. Kommuneplanrammer ved projektområdet.

Ramme type	Navn	Type	Anvendelse
01	R24.O.1.62 Projektområdet er i det nordvestlige hjørne beliggende inden for en mindre del af denne ramme.	Institutioner og fritidsområde	Området anvendes til offentlige formål samt private institutioner, faciliteter og funktioner m.v. af almen karakter. I området kan der også indrettes boliger og erhverv i eksisterende bebyggelse samt opføres mindre bygninger til brug herfor.
V	R24.V.0.13 Projektområdet er i den centrale del på den vestlige side beliggende inden for en mindre del af denne ramme.	Vandområder	Vandområderne kan bl.a. anvendes til besejling og anløb med store og små fartøjer i overensstemmelse med gældende lovgivning om søfart og havne og de regler (havnereglement mv.), som andre myndigheder mv. fastsætter på dette grundlag. Indenfor områderne kan der etableres faste og flydende anlæg til havne- og besejlingsformål, rekreative formål, til fritids-, kultur- og lignende faciliteter, til ophold og færdsel såsom gang- og cykelbroer mv. Der kan etableres husbåde, der omfatter alle fartøjer og flydende konstruktioner, der har en mere end rent forbigående bygningsmæssig anvendelse, uafhængigt af om husbåden er et ombygget skib eller fra starten er konstrueret til formålet. Husbåde kan anvendes til boliger.

			Herudover kan de tillades anvendt til kollektive anlæg og institutioner, samt andre sociale, uddannelsesmæssige, rekreative, kulturelle, religiøse og miljømæssige funktioner, som er forenelige med anvendelsen til boliger. Der kan endvidere tillades anvendelse til erhverv, men alene til publikumsorienterede serviceerhverv, såsom butikker, cafeer, restauranter, hoteller m.v. Enkeltstående butikker tillades i overensstemmelse med bestemmelser om detailhandel i de generelle bestemmelser.
T	R24.T0.1.7 Rammen omfatter det eksisterende vejanlæg. Projektområdet er derved beliggende inden for denne ramme på hele strækningen. Udvidelsen af vejanlægget er dog ikke omfattet af rammen.	Tekniske anlæg	Området kan anvendes til veje, pladser og byrum med drifts- og servicefunktioner i relation hertil. Desuden kan der placeres stationer med dertilhørende anlæg.
O1	R24.O.1.65 Projektområdet er i det sydlige hjørne beliggende inden for en mindre del af denne ramme.	Institutioner og fritidsområde	Området anvendes til offentlige formål samt private institutioner, faciliteter og funktioner m.v. af almen karakter. Voldterrænet anvendes til offentlige rekreative formål. Særligt udpegede boliger og bygninger kan bibeholdes.
B3	R24.B.1.3 Projektområdet er i den centrale/sydlige del på den østlige side beliggende inden for en mindre del af denne ramme.	Boliger	Området kan anvendes til boligformål, serviceerhverv såsom butikker, restauranter, liberale erhverv, kollektive anlæg, institutioner, herunder botilbud og boliger til socialt udsatte (skæve boliger), samt andre sociale, sundheds- og uddannelsesmæssige, kulturelle, religiøse, forsynings- og miljømæssige servicefunktioner, som er forenelige med anvendelsen til boliger. Desuden kan der tillades erhvervs- og fritidsundervisning samt håndværk og værksteder. Butikker tillades i overensstemmelse med bestemmelser om detailhandel i de generelle bestemmelser.
O1	R24.O.1.61 Projektområdet er i det nordøstlige hjørne beliggende inden for en mindre del af denne ramme.	Institutioner og fritidsområder	Området kan anvendes til offentlige formål samt private institutioner, faciliteter og funktioner m.v. af almen karakter, som kan indpasses i det pågældende område. Eksisterende bygninger kan anvendes til boliger og serviceerhverv med tilknytning til lystbådehavnens funktioner under forudsætning af, at offentlig adgang til området sikres. Der reserveres et areal til en ca. 50 m bred trafikkorridor fra Forlandet til Refshaleøen.
H1	R24.H.1.1 Projektområdet er i det nordlige hjørne beliggende inden for en mindre del af denne ramme.	Havneformål	Området kan anvendes til havneformål, herunder handels-, lager-, oplags-, transport-, værksteds- og industrivirksomheder med tilhørende administration og lignende, som har særlig tilknytning til havnen. Området kan også anvendes til forsynings- og miljømæssige formål som f.eks. havvandsbaseret fjernvarme/-køling, der har behov for adgang eller nærhed til vandet, samt offentlige og almene anvendelser, der er forenelige med anvendelsen til havneformål.

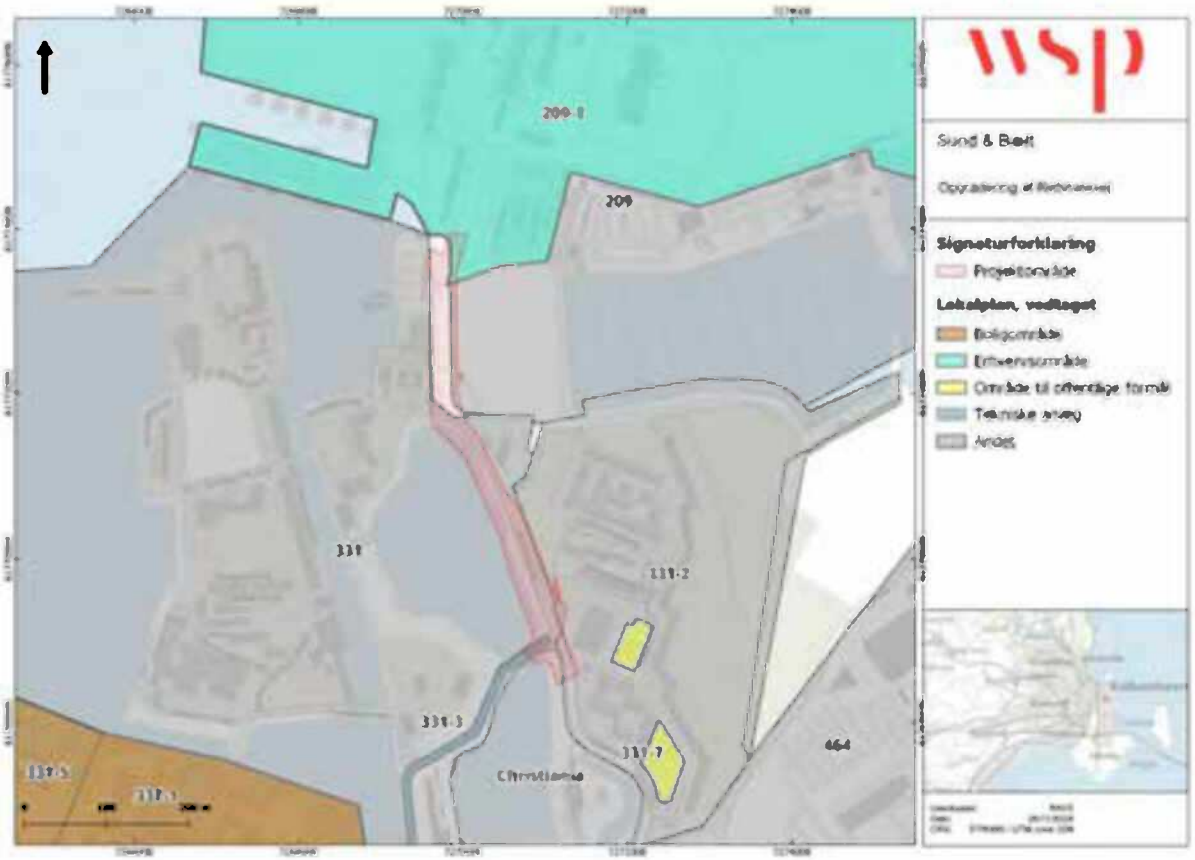
			Eksisterende bebyggelse og ubebyggede arealer kan anvendes efter bestemmelserne om midlertidighed i retningslinjerne.
E1	R24.E.1.1 Projektområdet er i det nordlige hjørne beliggende inden for en mindre del af denne ramme.	Blandet erhverv	Området anvendes til lettere industri-, værksteds-, håndværks-, lager-, engros- og transportvirksomhed samt til serviceerhverv, såsom administration, liberale erhverv, restauranter, erhvervs- og fritidsundervisning samt andre virksomheder, der kan indpasses i området. Der kan tillades virksomheder af offentlig/almen karakter, såsom tekniske anlæg samt institutioner og andre sociale, uddannelsesmæssige religiøse og kulturelle funktioner, der er forenelige med anvendelsen til blandet erhverv. Butikker tillades i overensstemmelse med bestemmelser om detailhandel i de generelle bestemmelser. Eksisterende bebyggelse og ubebyggede arealer kan anvendes efter bestemmelserne om midlertidighed i retningslinjerne. Den nærmere anvendelse i øvrigt beror på miljømæssige forhold inden for området og i relation til omgivelserne.

6.2.5 Lokalplaner

Lokalplaner fastsætter bindende bestemmelser for anvendelsen og bebyggelsen m.v. af et lokalt afgrænset område. Der må ikke retligt eller faktisk etableres forhold i strid med lokalplanens bestemmelser, medmindre der er meddelt dispensation. Der kan kun gives dispensation til varige anlæg, såfremt det ikke strider mod lokalplanens formål.

Projektområdet berører 3 lokalplaner (Figur 6-7). I Tabel 6-2 er lokalplanerne nævnt med angivelse af relevante delområder og anvendelser.

Eksisterende vejanlæg på Refshalevej er desuden registreret som en offentlig vej i det offentlige vejnet, og er administreret af Københavns Kommune. Det indebærer, at vejen er en del af det offentlige vejnet og er registreret på matrikelkortet med et afsat skel til tilgrænsende ejendomme.



Figur 6-7. Oversigt over lokalplaner ved projektområdet.

Tabel 6-2. Lokalplaner, delområde og anvendelse inden for projektområdet.

Lokalplan	Delområde	Anvendelse
331 - Holmen II **+ tillæg nr. 2 og 3 til lokalplan 331.** **Projektområdet er i den centrale del på den vestlige side beliggende inden for en mindre del af denne lokalplan.**	III	For delområde III gælder: Området er fastlagt til offentlige formål samt private institutioner mv. af almen karakter, som naturligt kan indpasses i området. Området skal anvendes til rekreative formål i form af parker og andre grønne anlæg, maritime fritidsanlæg, boldbaner og andre sportsanlæg, legepladser samt miljømæssige servicefunktioner, der naturligt kan indpasses i området. Der kan i eksisterende bebyggelse på Quintus og Charlotte Amalies Bastion samt i Søminedepotet indrettes boliger og serviceerhverv, såsom administration, liberale erhverv, hoteller, restauranter, udstillingsvirksomhed og andre kulturelle formål, erhvervs- og fritidsundervisning, samt håndværk og andre virksomheder, der naturligt kan indpasses i området.
	IIA	For delområde IIA gælder: Området er fastlagt til helårsboliger. Endvidere må der indrettes kollektive anlæg og institutioner samt andre sociale, uddannelsesmæssige, kulturelle og miljømæssige servicefunktioner, der er forenelige med områdets anvendelse til boliger.

20.1 - lokalplan for Christiania **Projektområdet er i den sydlige del beliggende inden for en mindre del af denne lokalplan.**	II	For delområde II gælder: Området må anvendes til offentligt rekreativt areal.
209 - Refshaleøen **Projektområdet er i den nordøstlige del beliggende inden for en mindre del af denne lokalplan.**	III	For delområde III gælder: Området må anvendes til rekreative formål såsom lystbådehavne og dertil hørende funktioner f.eks. klubhuse, administration, cafeterier og lignende. Inden for delområdet kan der etableres mindre bådeværfter og butikker med naturlig tilknytning til lystbådehavnen.

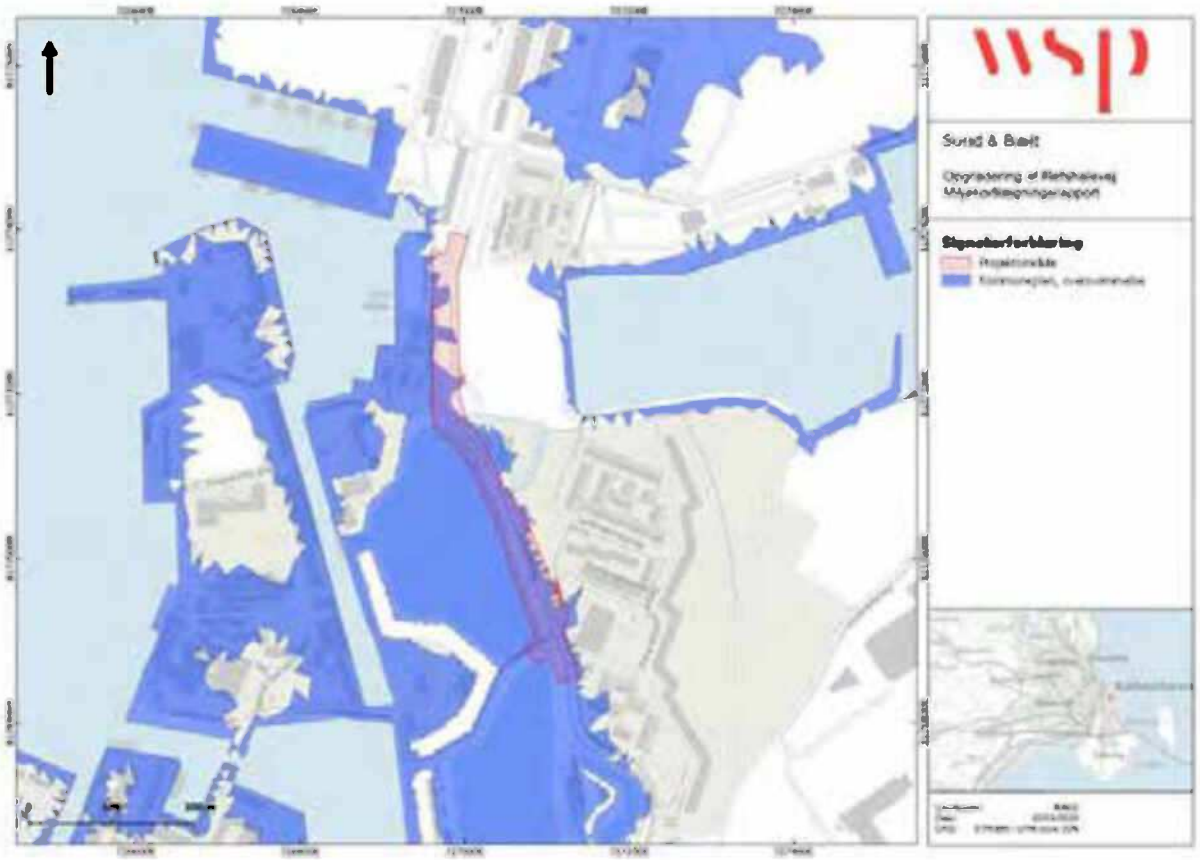
6.2.6 Klimatilpasning

Københavns Kommune har udarbejdet en klimatilpasningsplan (Kommune, 2011), som skitserer de klimamæssige udfordringer, som kommunen står overfor, samt peger på løsningsforslag, der vil bidrage til at sikre København mod de kommende klimaforandringer. I planen er der fokus på, at klimatilpasningstiltag også kan udgøre en værdi i sig selv, uanset omfanget af de forventede klimaforandringer. Målet med klimatilpasningsplanen er at sikre kommunen mod stormflod, erosion og skybrud.

Københavns Kommune har i 2012 også udarbejdet en skybrudsplan (Kommune, 2012) på baggrund af klimatilpasningsplanen. Planen viser, hvordan byen skal sikres mod skader fra oversvømmelser ved kraftig regn.

Københavns Kommune har i 2017 (Kommune, 2017) også vedtaget en stormflodsplan med anbefalinger til, hvordan København kan sikres mod stormflod.

Arealerne inden for projektområdet er i kommuneplanen udpeget som oversvømmelsesområder (Figur 6-8).



Figur 6-8. Oversvømmelsesudbredelse jf. Kommuneplanen.

6.3 Vurdering

Projektet har til formål at forbedre trafiksikkerheden og tilgængeligheden for cyklister og fodgængere ved at udvide den eksisterende Refshalevej. Eksisterende arealer i projektområdet forbliver i byzone og ændrer således ikke status. Det nye areal, som dannes ved opfyld i Minebådsgraven (søterritorium), vil være landzone, og kan efter gældende regler overføres til byzone ved en tilpasning af lokalplanlægningen, jf. planlovens § 34. Størstedelen af projektet ligger inden for den nuværende kystnære del af byzonen. Det vurderes, at kysten ikke vil blive påvirket visuelt af projektet.

I Fingerplan 2019 er Refshalevej reserveret til overordnet transport-/pendlercykelstier, herunder supercykelstier, samt planlagt som overordnet rekreativ sti. Projektområdet er udlagt som indre storbyområde, og området omkring Minebådsgraven samt arealerne nord for Krudtløbsvej er udlagt som grøn bykile.

Grønne bykiler skal som udgangspunkt forbeholdes til alment friluftsliv. Fingerplanen fastlægger det overordnede cykel- og rekreative stinet. De principielle cykelstiføringer er en planlægningsmæssig reservation. Stinettets hovedformål er at skabe størst mulig regional offentlig tilgængelighed til alle hovedstadsområdets attraktive grønne områder. Projektet har til formål at forbedre de trafikale og sikkerhedsmæssige forhold for såvel gående som cyklister. Det vurderes derfor, at en gennemførelse af projektet vil være i overensstemmelse med de nævnte planlægningsmæssige interesser, der varetages med Fingerplan 2019.

For at minimere arealpåvirkningen af fortidsmindet fra pumpestation og regnvandsopsamling, anvendes der i projektet linjedræn i form af en skybrudsrender, hvor regnvandet via gravitation ledes til den eksisterende pumpestation ved Forlandet. Skybrudsrenderne etableres i den ene side af kørebanen. Skybrudsrenderne bidrager ikke alene til effektiv afledning af overfladevand, men fungerer også som midlertidige opmagasineringsenheder ved kraftige regnhændelser. Projektet er udformet således, at det tager hånd om regnvand og derved i overensstemmelse med Københavns Klimatilpasningsplan 2011 og retningslinjen i Københavns Kommuneplan 2024.

Inden for projektområdet er der planlagt for et højspændingskabel, og der er et eksisterende højspændingsjordkabel. Projektet kan krydse kablerne, men det skal sikres, at der er mulighed for adgang til vedligeholdelse. Det vurderes, at projektet er i overensstemmelse med retningslinjen i Københavns Kommuneplan 2024.

Der er inden for projektområdet en udpegning for planlagte stisystemer i Københavns Kommuneplan 2024, og Refshalevej er udpeget som bl.a. grøn cykelrute og bydelsgade. Projektet er i overensstemmelse med retningslinjerne, da projektet omhandler forbedring af de trafikale og sikkerhedsmæssige forhold for gående og cyklister og øger også fremkommeligheden af busser.

Gennemførelse af projektet vil medføre en mindre arealinddragelse inden for de gældende kommuneplanrammer og lokalplanlagte områder.

I Københavns Kommuneplan 2024 er rammerne opdelt i forskellige områdetyper. Projektet er omfattet af områdetyperne; boliger, institutioner og fritidsområder, vandområder, tekniske anlæg, havneformål og blandet erhverv. Det eksisterende vejanlæg er beliggende inden for kommuneplanramme R24.T0.1.7, som kan anvendes til veje, pladser og byrum med drifts- og servicefunktioner i relation hertil. Projektet berører i mindre grad 7 andre kommuneplanrammer med forskellige anvendelseskategorier.

Selve vejanlægget hører primært under anvendelsen teknisk anlæg, men kan også være en del af andre rammeområder.

Projektet berører flere lokalplaner. Der er flere af lokalplanerne, hvor projektet strider imod planernes bestemmelser, herunder anvendelsesbestemmelser. Det gælder f.eks. for mindre dele af projektområdet, som overlapper med arealer, der i lokalplanlægningen er udlagt til rekreative formål. Det vurderes derfor, at projektet ikke ville kunne gennemføres inden for den gældende planlægningsmæssige ramme, og at projektet således vil forudsætte tilpasning af eller dispensation fra relevante dele af planlægningen.

Vurderingen af de planforhold der berøres af projektet, er både dækkende for projektforslaget og for projektforslaget med det afværgende tiltag for kulturarv eller kompenserende tiltag for kulturarv som beskrevet i kapitel **5**. Projektforslaget med det afværgende tiltag for kulturarv og projektforslaget med det kompenserende tiltag for kulturarv i den nordlige del af projektet vil dog som beskrevet i kapitel 5 omfatte et større areal og vil derfor også have et større overlap med dele af den beskrevne planlægning.

7 TRAFIKALE FORHOLD

I dette afsnit beskrives projektets påvirkninger af de trafikale forhold, hvilket baseres på kriterierne fremkommelighed, trafikmængder og trafiksikkerhed, herunder tryghed. Det gælder både for anlægs- og driftsfasen for cyklister, fodgængere, bilister og kollektivtransport.

I dette kapitel gives der indledningsvist en beskrivelse af det relevante lovgrundlag og herefter den anvendte metode til vurdering af væsentlighed. Dernæst foretages en konkret vurdering af projektets påvirkning af de trafikale forhold i henholdsvis anlægs- og driftsfase ud fra de beskrevne kriterier. Der foretages efterfølgende en vurdering af eventuelle kumulative forhold. Slutteligt anvises afværgeforanstaltninger, og der tages stilling til behov for overvågning.

7.1 Lovgrundlag

Følgende love m.m. regulerer anlæg af veje og stier og er relevante for dette kapitel (oplysninger er hentet fra retsinformation.dk).

- **Bekendtgørelse af færdselsloven LBK nr. 1312 af 26. november 2024**: Færdselsloven fastlægger reglerne for færdsel på veje, der benyttes til almindelig trafik. Loven omfatter bl.a. bestemmelser om køretøjer, førerret, hastighedsgrænser, færdselstavler samt regler for trafiksikkerhed og ansvar. Formålet er at sikre en sikker og hensigtsmæssig afvikling af trafikken og at beskytte trafikanter og omgivelser.

  Loven har betydning for projektet, fordi alle anlægsarbejder, midlertidige afspærringer og ændringer i trafikafviklingen skal ske i overensstemmelse med færdselslovens bestemmelser. Det gælder især regler om afmærkning, hastighedsbegrænsninger og sikkerhed for både trafikanter og arbejdere.

  Eksempler på relevante bestemmelser:

  - **§ 1**: Loven gælder for færdsel på vej, som benyttes til almindelig færdsel.
  - **§ 9**: Trafikanter skal udvise hensyn og agtpågivenhed, så ulykker undgås.
    - § 31, stk. 2: Arbejder på vej skal udføres, så færdslen påvirkes mindst muligt, og der skal træffes foranstaltninger for trafiksikkerheden.
  - **§ 47**, stk. 1: Afmærkning og signaler skal respekteres.
  - **§ 87**: Politiet kan fastsætte særlige regler for færdsel i forbindelse med vejarbejder.

  Derudover kan der være krav om midlertidige hastighedsbegrænsninger, korrekt skiltning og eventuel politigodkendelse af trafikplaner. Manglende overholdelse kan medføre bøder eller ansvar i tilfælde af ulykker.

- **Bekendtgørelse af vejloven (vejloven) LBK nr. 435 af 24. april 2024**: Vejloven regulerer planlægning, etablering, drift og vedligeholdelse af offentlige veje og stier i Danmark. Loven fastlægger rammerne for vejmyndighedernes ansvar og sikrer, at vejnettet understøtter mobilitet, trafiksikkerhed og

samfundsudvikling. Loven omfatter også regler om miljøhensyn, inddragelse af offentligheden og integration af miljøkonsekvensvurderinger i forbindelse med større vejprojekter.

Loven finder anvendelse på **offentlige veje og stier, jf. § 2**, og definerer bl.a. begreber som vejmyndighed, offentlige veje og stier i **§ 3**.

For projektet er vejloven relevant, fordi alle ændringer i vejforløb, etablering af nye tilkørsler, midlertidige afspærringer og trafikomlægninger skal ske i overensstemmelse med lovens bestemmelser. Det gælder især krav til vejplanlægning, miljøhensyn og trafiksikkerhed.

- **Bekendtgørelse af lov om planlægning (planloven) LBK nr. 572 af 29. maj 2024**: Planloven fastlægger rammerne for fysisk planlægning i Danmark, og har til formål at sikre en sammenhængende planlægning, der forener samfundets interesser i arealanvendelsen. Loven skal skabe gode rammer for vækst og udvikling, samtidig med at der tages hensyn til miljø, klima og menneskers livsvilkår. Den regulerer planlægning på nationalt, regionalt og lokalt niveau og fastlægger, hvordan arealer må anvendes, så der er sammenhæng i planlægningen på tværs af kommuner og regioner.

  Planloven er særlig relevant for dette kapitel, fordi den fastsætter de overordnede rammer for, hvor og hvordan infrastruktur må etableres. Vejanlæg og trafikale ændringer skal være i overensstemmelse med kommune- og lokalplaner, som udarbejdes efter planlovens regler. Dette sikrer, at nye veje og tilkørsler understøtter en hensigtsmæssig byudvikling, tager hensyn til miljø og kulturarv samt koordineres med øvrige samfundsinteresser.

7.2 Metode

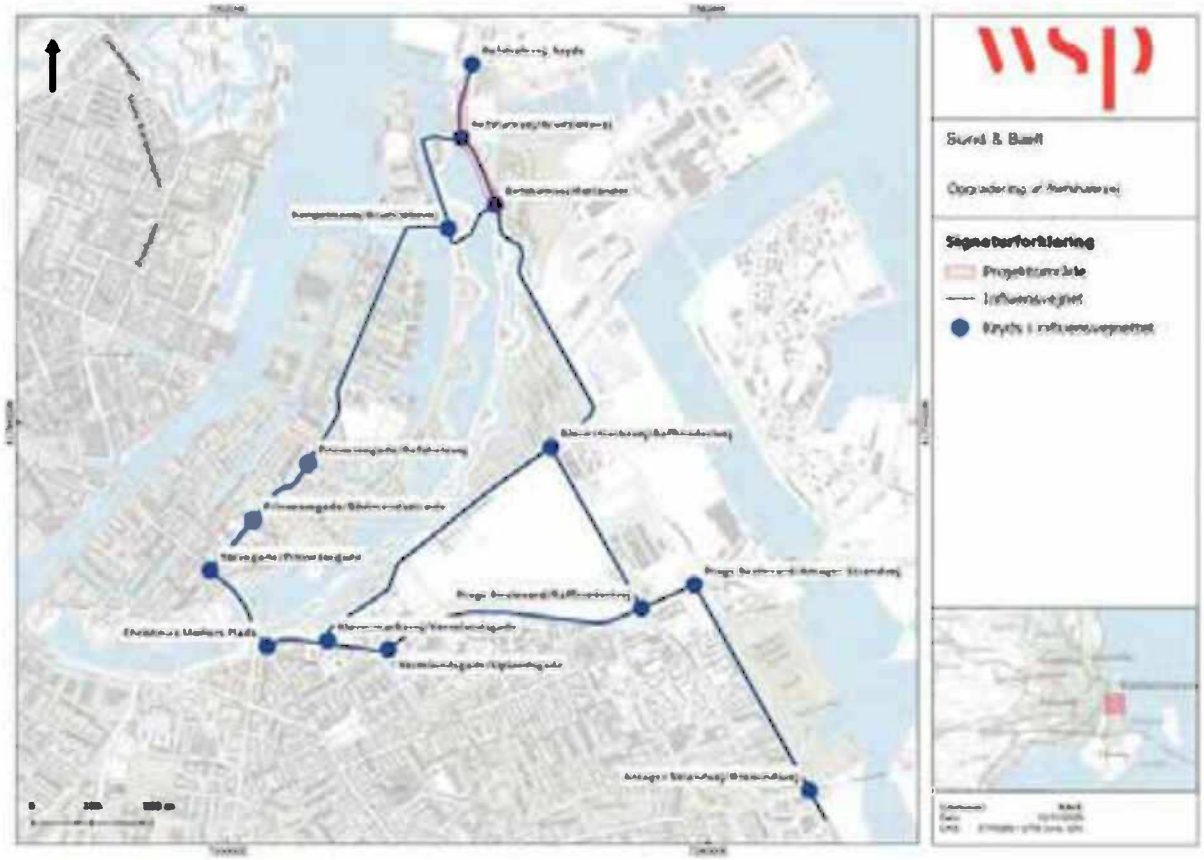
Ved vurderingen anvendes væsentlighedskriterierne som er beskrevet i afsnit 4.2. Hvordan disse kriterier forstås og vægtes i forbindelse med miljøemnet **trafikale forhold** gennemgås herunder. I dette projekt er der særligt fokus på de trafikale forhold, fordi projektet kan medføre ændringer i:

- Trafikmængder: Som er antallet af trafikanter, målt i antal trafikanter pr. hverdagsdøgn (HDT)
- Fremkommelighed: Som er et udtryk for, hvor let trafikanter kan bevæge sig gennem et vejnet, målt i rejsetid
- Trafiksikkerhed: Vurderet ud fra antallet og typen af uheld, samt en vurdering af uheldsårsagen

Disse forhold vurderes både for anlægs- og driftsfasen på projektstrækningen. Derudover kan projektet skabe ændringer på det omkringliggende vejnet.

Omfang af påvirkning: Generelt skelnes der mellem en lokal, regional, national og grænseoverskridende påvirkning. I nærværende kapitel vil der rent fysisk være tale om en lokal påvirkning, da projektet vil have en

begrænset trafikal effekt. Et lokalt influensvejnet - der er det vejnet der forventes at blive påvirket af projektet, er derfor blevet udpeget, og **vurderingen** af påvirkningen er begrænset til dette område (Figur 7-1).



Figur 7-1. Influensvejnet.

Grad og kompleksitet: Påvirkninger vurderes både for helheder (f.eks. det samlede trafiksystem) og for enkeltelementer (f.eks. specifikke vejstrækninger eller kryds), hvor helheder generelt vægtes højere. En påvirkning kan desuden være både direkte eller indirekte, hvilket kan øge kompleksiteten. **Grad** og **kompleksitet** af påvirkningen vurderes samlet som høj eller lav ud fra de nedenfor beskrevne kriterier.

- Vejstrækninger og kryds anses for påvirket, hvis projektet medfører ændringer i trafikmængder, fremkommelighed eller trafiksikkerhed. Ved vurderingen tages der højde for omfanget af og størrelsen af de trafikale påvirkninger.
- Offentlig transport vurderes påvirket, hvis projektet medfører ændringer i busruter, stoppesteder eller fremkommelighed for kollektiv trafik. Midlertidige omlægninger under anlægsfasen kan give forsinkelser, mens permanente ændringer kan påvirke fremkommeligheden.
- Fodgængere og cyklister anses desuden for påvirket, hvis projektet medfører ændringer i fremkommelighed, stiforbindelser, krydsningsmuligheder eller sikkerhed.

Vurderingen af kompleksitet afhænger af, hvor mange af ovenstående kriterier der påvirkes, samt graden af den indbyrdes afhængighed mellem dem. Et projekt med påvirkning af flere af ovenstående kriterier vil typisk vurderes som mere komplekst end et projekt med isoleret påvirkning af ét kriterie.

Varighed: Der skelnes mellem kort (< 1 år), mellemlang (1-5 år) eller lang varighed (> 5 år). I nærværende kapitel vil der dels være kortvarige påvirkninger i anlægsfasen (f.eks. midlertidige omkørsler og forsinkelser), dels langvarige påvirkninger i driftsfasen (f.eks. ændret trafikmønster som følge af nye vejforbindelser).

Reversibilitet: Ved en langvarig påvirkning vurderes muligheden for, at den oprindelige trafikale situation kan genskabes.

Ud fra de ovennævnte kriterier foretages en samlet vurdering af, hvorvidt der er tale om en væsentlig eller ikke væsentlig påvirkning. Dette vurderes både for helheder og delelementer. Ved en væsentlig påvirkning angives, om der indarbejdes afværgetiltag. Disse beskrives, og det vurderes i hvilken grad, de kan reducere påvirkningen.

Sekundært vurderes, om der evt. kan være tale om en positiv påvirkning af helheder og/eller delelementer, f.eks. forbedret trafiksikkerhed eller bedre fremkommelighed. Dette indgår i den samlede vurdering.

For skelnen mellem væsentlig og ikke væsentlig påvirkning se Tabel 4-1.

Vurderingen af væsentligheden af projektets påvirkning på ændringer i trafikmængder og fremkommelighed baseres på de eksisterende trafikdata og beregnede scenarier i trafikmodellen COMPASS (**Co**penhagen Greater Area **M**odel for **Pass**enger Transport) der bruges til at estimere projektets påvirkning af trafikmængder for trafikantgrupperne biltrafik, cykeltrafik og fodgængertrafik. Derudover undersøges effekten på fremkommeligheden også igennem en vurdering af påvirkningen på rejsetiderne imellem hjørnepunkterne på influensvejnettet. Rejsetid vurderes kun for biltrafik og cykeltrafik, da ændringer i fodgængerrejsetid som følge af projektet forventes at være marginal.

Projektets trafikale effekter holdes op imod to referencescenarier for henholdsvis 2035 og 2050. Referencescenarierne repræsenterer situationen, hvor projektet ikke er etableret. Det bemærkes, at trafikmodeller er det bedste tilgængelige værktøj til at vurdere effekterne af ændringer til infrastrukturen, men at beregnede effekter vha. trafikmodeller er behæftet med en betydelig usikkerhed. Derfor skal effekterne fra trafikmodelberegningerne indgå i en samlet faglig vurdering.

Ovenstående forhold er yderligere uddybet i Baggrundsrapport nr. 11.

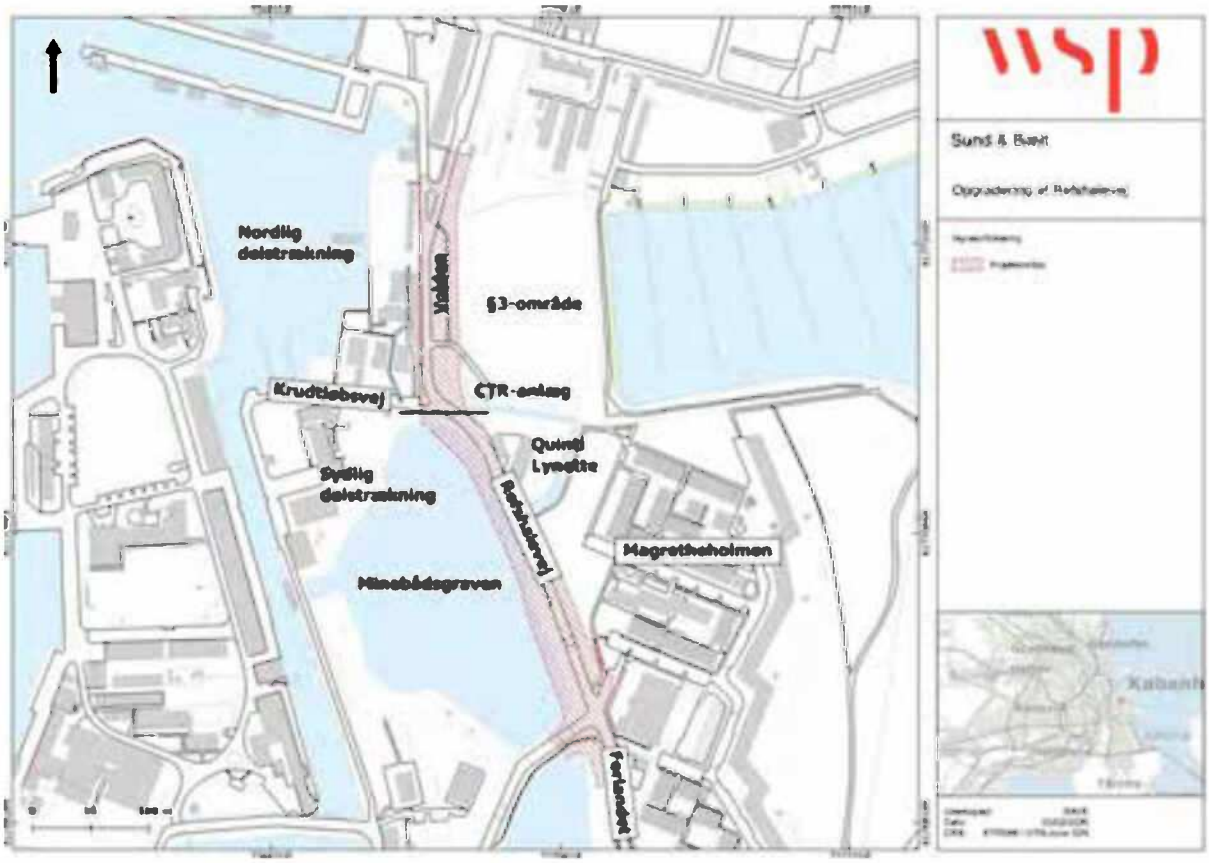
Påvirkningen på trafiksikkerheden tager udgangspunkt i en beskrivelse af det eksisterende og det forventede fremtidige ulykkesbillede, hvorefter en ulykkesanalyse er foretaget. Ulykkesanalysen og vurderingerne af ændringer i trafikmængder og fremkommelighed tager udgangspunkt i Baggrundsrapport nr. 11.

Ulykkesanalysen tager afsæt i Vejdirektoratets metode for ulykkesbekæmpelse og forebyggelse (Vejdirektoratet, 2022). I ulykkesanalysen anvendes historiske uheldsdata fra uheldsdatabasen Vejman. Derudover vurderes vejens overordnede geometri, tværprofil og linjeføring for at finde og beskrive eventuelle risikofaktorer langs strækningen. Det er herefter undersøgt, hvorvidt der i ulykkesdataene forefindes systematiske uheldsmønstre. Til sidst foretages en vurdering af, hvorvidt projektet har en påvirkning på det fremtidige ulykkesbillede.

7.3 Eksisterende forhold

I dette afsnit beskrives de eksisterende trafikale forhold på den del af Refshalevej, der indgår i projektet. De eksisterende trafikale forhold beskrives med fokus på vejgeometri, trafikbelastning, kollektiv trafikbetjening,

parkeringsmuligheder, stiforbindelser for fodgængere og cyklister, trafiksikkerhed og fremkommelighed. Projektområdet fremgår af Figur 7-2.



Figur 7-2. Projektområdet samt relevante omkringliggende veje og områder.

Projektområdet udgør en ca. 600 meter lang, tosporet vej. Der findes cykelstier og cykelbaner langs dele af vejens østlige og vestlige side. Der er fortov og cykelsti i krydset Refshalevej/Forlandet samt i vejens nordlige ende.

Projektstrækningen er i dette afsnit opdelt i en sydlig delstrækning og en nordlig delstrækning (fremgår af Figur 7-2. Projektområdet samt relevante omkringliggende veje og områder.) for at tage højde for forskellen i områdets trafikale karakter og fysiske forhold.

Den sydlige delstrækning er en 2-sporet vej med en cykelbane i vejens vestlige side og en kort cykelsti i den østlige side. På strækningen er der et busstoppested i begge vejsider, med kantstensbegrænsning og fortovsbelægning i hele stoppestedets længde. Derudover er der planer om at etablere et signalanlæg med højresvingsbane mod Forlandet i krydset Refshalevej/Forlandet. Det østlige ben i krydset etableres som en dobbeltrettet cykelsti, og det er derfor ikke muligt for biltrafikken at benytte denne vejgren.

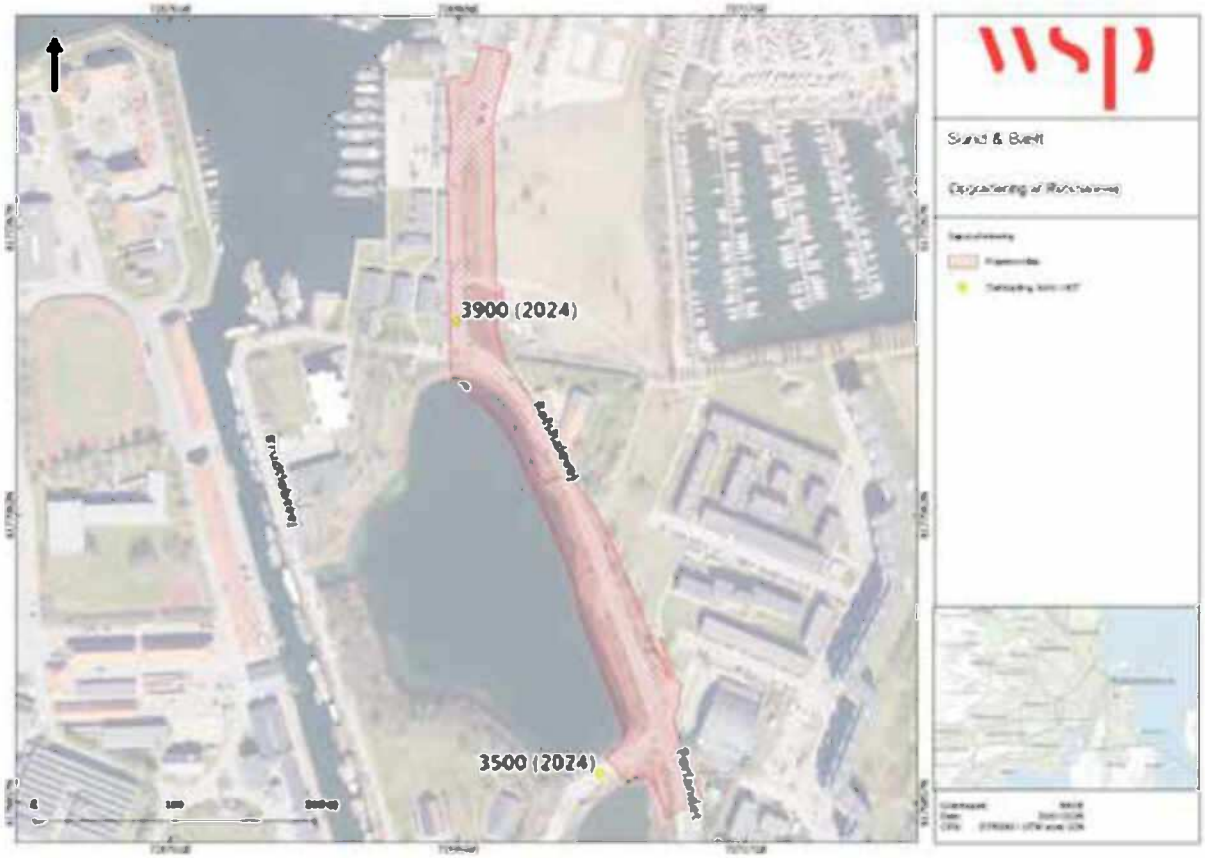
På strækningen er der to vejbump (cirkelbump). Vejbredden på den sydlige delstrækning varierer mellem ca. 7,2 meter og 9,9 meter.

Den nordlige delstrækning er ligeledes en 2-sporet vej med fortov og kantstensbegrænsning mod kørebanen i vejens vestlige side. I vejens østlige side er der etableret en cykelsti langs voldanlægget i svinget ved Krudtløbsvej frem til indkørslen ved CTR-anlægget. Herfra er der etableret cykelbane langs voldanlægget frem til

voldanlæggets afslutning mod nord, hvor der er etableret cykelsti, som munder ud i en sammenfletning med kørebanen ved overkørslen til grus-P-pladsen. Vejbredden på den nordlige delstrækning varierer mellem ca. 7,3 og 7,6 meter. Refshalevej har på hele strækningen et relativt smalt tværprofil, i forhold til den færdsel der benytter den, uden sammenhængende faciliteter for fodgængere og cyklister, og vejens linjeføring er relativt kurvet omkring Quinti Lynette, hvilket medfører begrænsede oversigtsforhold.

7.3.1 Trafiktal

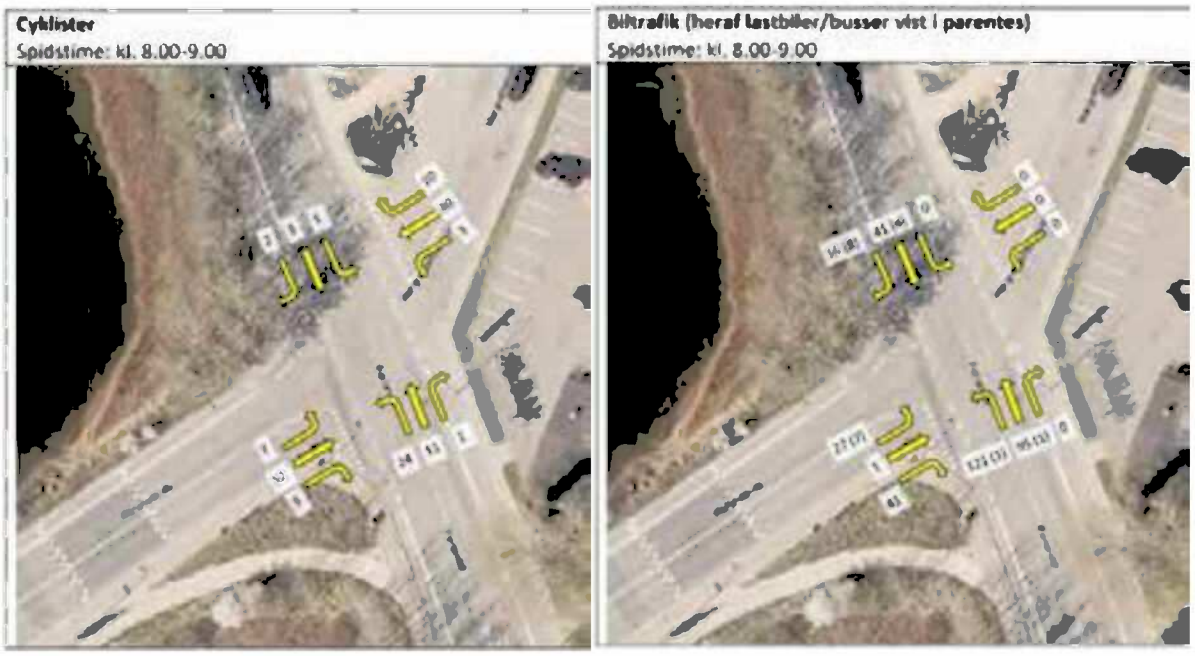
I september 2024 blev der gennemført tællinger af køretøjer på Refshalevej. Placeringen af tællingerne ses af Figur 7-3 nedenfor. På Refshalevej blev der talt ca. 3.900 køretøjer/hverdagsdøgn ved tællestedet nord for Krudtløbsvej og ca. 3.500 køretøjer/hverdagsdøgn ved tællestedet på Refshalevej vest for krydset med Forlandet.



Figur 7-3. Trafiktællinger på Refshalevej. Kilde: Københavnerkortet (Københavns Kommune, (n.d)).

Der er endvidere blevet foretaget trafiktællinger af cyklister, biler og tung trafik i krydset Forlandet/Refshalevej d. 9. december 2021, både i morgen- og eftermiddagsspidstimen. Trafiktallene fremgår af (Figur 7-4) og (Figur 7-5). Det bemærkes, at trafiktællingerne både kan være påvirket af COVID-19 og af tælletidspunktet i vinterhalvåret, og det vurderes derfor, at de registrerede trafikmængder er lavere end de nuværende trafikmængder. Trafiktallene viser, at kun en meget lille del af cykeltrafikken, der kommer fra den vestlige del af Refshalevej, svinger til venstre mod Refshaleøen (7 cyklister i morgenspidstimen og 5 cyklister i eftermiddagsspidstimen), og tilsvarende at kun en lille del af cykeltrafikken, der kommer fra Refshaleøen, svinger til højre mod

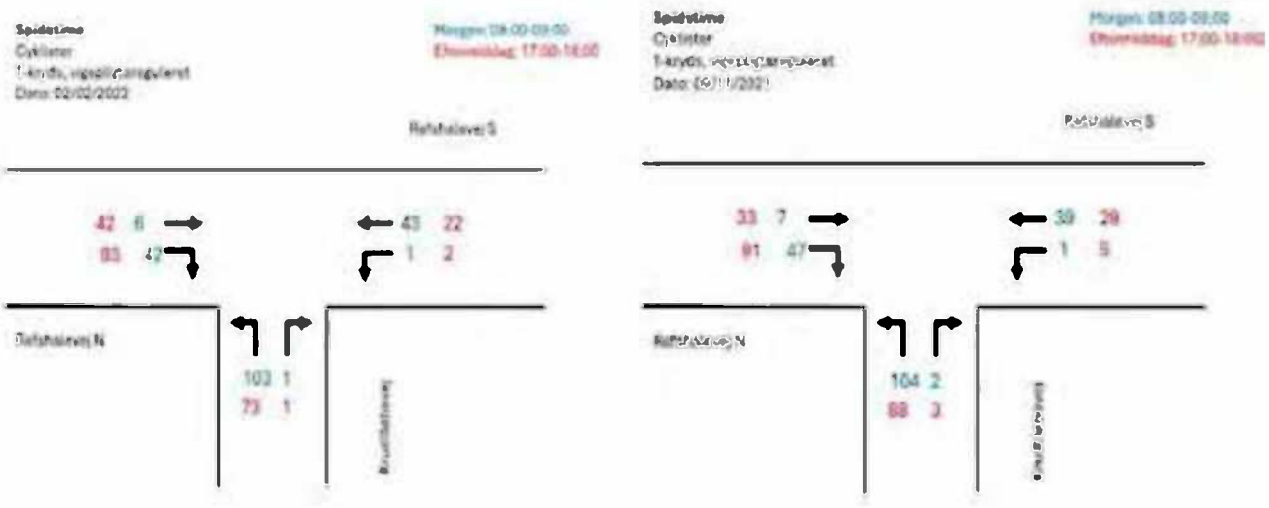
Christianshavn (2 cyklister i morgenspidstimen og 1 cyklist i eftermiddagsspidstimen). Dette tyder på, at de cyklister, som kommer fra vest og skal til Refshaleøen, eller kommer fra Refshaleøen og skal mod vest, foretrækker at benytte Krudtløbsvej. Dette understøttes af tilsvarende tællinger fra krydset mellem Refshalevej og Krudtløbsvej foretaget d. 9 november 2021 og d. 2 februar 2022 (Figur 7-6).



Figur 7-4. Trafiktælling i krydset Forlandet/Refshalevej for morgenspidstimen (t.v: cyklister, t.h: bilister). Kilde: (RAW Mobility, 2021).



Figur 7-5. Trafiktælling i krydset Forlandet/Refshalevej for eftermiddagsspidstimen (t.v: cyklister, t.h: bilister). Kilde: (RAW Mobility, 2021).



Figur 7-6. Trafiktælling for cyklister 2021 (t.h.) og 2022 (t.v.), Krudtløbsvej – Refshalevej. Kilde: Københavns Kommune.

Trafiktællingerne ved Krudtløbsvej viser, at en stor del af cykeltrafikken mod Refshaleøen netop kommer fra Krudtløbsvej, og at kun en mindre del af cykeltrafikken benytter Refshalevej. Af tællingerne ses at omkring 60 % af den nordgående cykeltrafik og mere end 66 % af den sydgående cykeltrafik i spidstimen kører ad Krudtløbsvej.

For tællingen foretaget d. 9. november 2021 er der ligeledes registreret fodgængere. Fodgængertrafikken fordeles jævnt over dagen, og der er ikke en klar spidstime. Tællingen viser ingen fodgængertrafik langs Refshalevej, hvorfor al fodgængertrafikken foregår via Krudtløbsvej. Antallet af fodgængere er meget lavt med en samlet trafikmængde i tidsrummene 06:30-09:30 og 15:00-18:00 på 55 fodgængere. Det bør bemærkes at tællingen dels er af ældre dato og samtidigt er foretaget i november under COVID-19. Trafiktallene i dag i sommerperioden vil sandsynligvis være betydeligt højere end hvad der her er registreret.

Ud over den normale trafikbelastning er Refshaleøen også vært for en række større, tilbagevendende arrangementer, hvilket medfører, at trafikmængderne i korte perioder kan være væsentligt højere end normalt.

7.3.2 Kollektiv transport

Buslinje 2A har rute på Refshalevej med 2-9 afgange i timen, afhængigt af tid på dagen samt hvorvidt det er hverdag eller weekend og helligdag. Rute 2A serviceres af en 18,75 meter lang ledbus.



Figur 7-7. Stoppesteder på Refshalevej.

Der er et stoppested i hver køreretning, som begge er placeret ud for Margretheholm umiddelbart nord for krydset med Forlandet. Bussen standser på kørebanen, da der ikke er buslommer ved stoppestederne (Figur 7-7). I en optælling foretaget i perioden januar til marts 2024 ved stoppestedet *Margretheholm* blev der i gennemsnit registreret 24 påstigere og 571 afstigere pr. dag i retning mod Refshaleøen og 554 påstigere og 13 afstigere pr. dag i retning mod Christianshavn. Den store retningsforskel skyldes, at stoppestederne hovedsageligt servicerer *Margretheholm,* hvor passagerne primært skal ind mod byen og retur, og kun ganske få skal mod nord til Refshaleøen.

7.3.3 Parkering

Der er fire afmærkede p-pladser i kurven ud for Quinti Lynette. Der foretages desuden parkering på grusarealet i vestsiden af vejen ved Minebådsgraven. Ved strækningens nordlige endepunkt er der et større privat grusparkeringsanlæg. Der findes ikke yderligere muligheder for parkering langs Refshalevej. De fire p-pladser nedlægges i forbindelse med projektet, og muligheden for parkering i vejens vestside ved Minebådsgraven fjernes.

7.3.4 Stiforbindelser

Refshalevej indgår i Københavns Kommunes cykelstrategi 2015-2025 og er en del af det prioriterede cykelstinetværk PLUSnet. Derudover er der planlagt en Supercykelsti, 'Østerbro-Amagerruten', på strækningen, hvor cykelbroforbindelsen mellem Langelinie og Refshaleøen er besluttet.

Øst for projektområdet findes et netværk af private grusbelagte gang- og cykelstier, som forbinder de grønne arealer ved Margretheholm med Refshaleøen og Holmen.

7.3.5 Trafiksikkerhed

Refshalevej har et relativt smalt tværprofil med utilstrækkelige faciliteter for cyklister og fodgængere. Der kører som nævnt bus i rute, og vejens linjeføring er relativt kurvet omkring Quinti Lynette, hvilket medfører

begrænsede oversigtsforhold. De eksisterende cykelfaciliteter er usammenhængende, da der eksempelvis er skiftevis cykelbane og cykelsti i vejens østlige side. Samtidig vælger mange cyklister, der skal til eller fra Refshaleøen samt mod København og Amager, at benytte Krudtløbsvej på en del af strækningen, da denne opleves som mere tryg. Det skal dog bemærkes, at uanset om Krudtløbsvej benyttes eller ej, skal cyklisterne anvende Refshalevej for at komme helt ud på Refshaleøen, da Krudtløbsvej udmunder cirka midt på den del af Refshalevej, der undersøges i dette projekt.

Udtræk fra Vejdirektoratets uheldsdatabase viser, at der er sket ni politiregistrerede uheld inden for projektområdet i perioden 2020-2025. Da perioden i den første halvdel er sammenfaldende med COVID-19 er det sandsynligt, at antallet af politiregistrerede uheld er underrepræsenteret for denne periode. Overordnet vurderes antallet af uheld at være relativt højt set i forhold til strækningens længde.

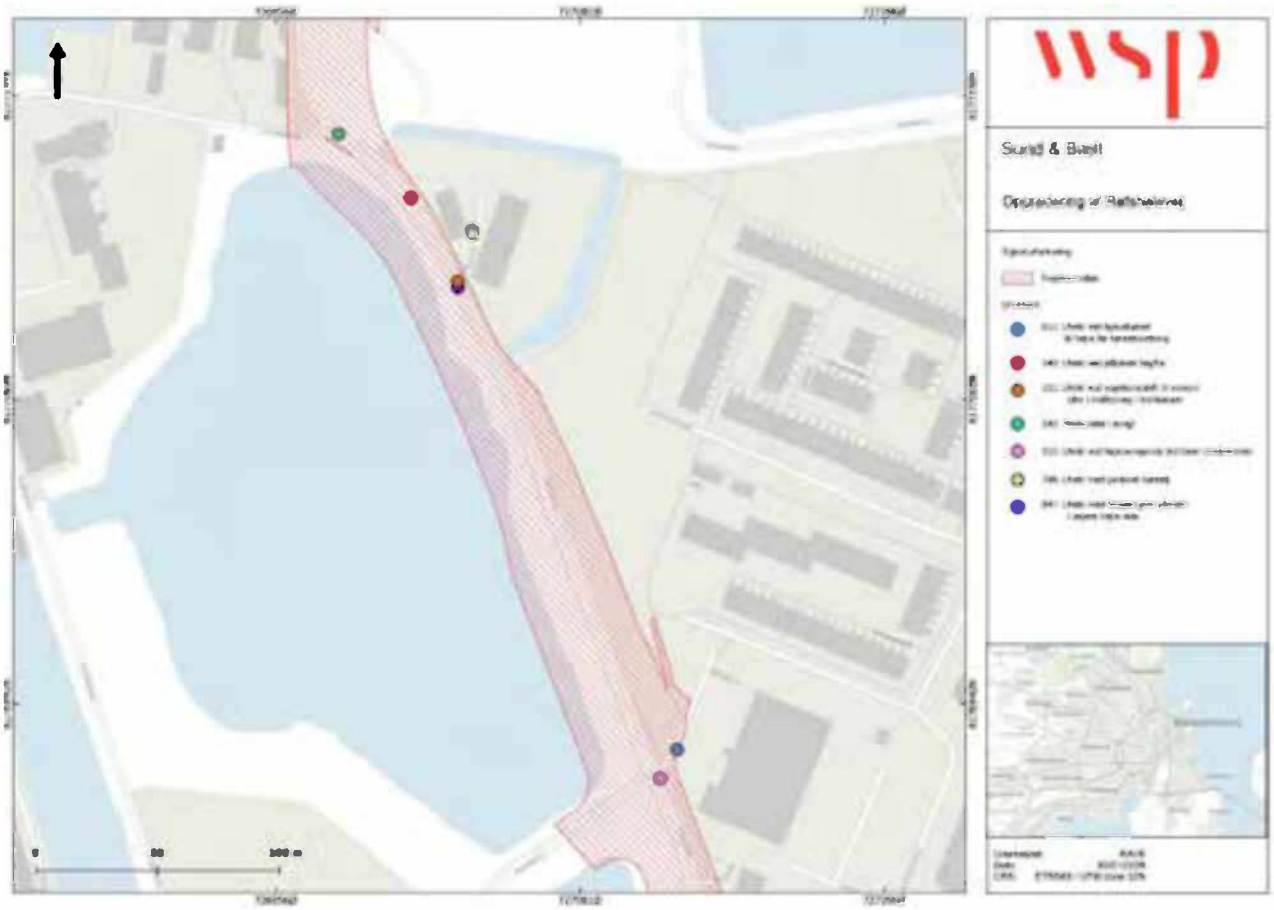
Uheldene omfatter tre materielskadeuheld, ét der er registreret som et ekstrauheld og fem personskadeuheld, hvoraf to var alvorlige personskadeuheld.

Seks uheld er sket i s-kurven ud for Quinti Lynette, hvoraf tre af disse er personskadeuheld. Der er sket to uheld i krydset ved Forlandet.

Seks uheld er sket i tidsrummet fra 21:00 – 03:00. I tre af disse uheld er en eller flere personer enten testet eller skønnet påvirket.

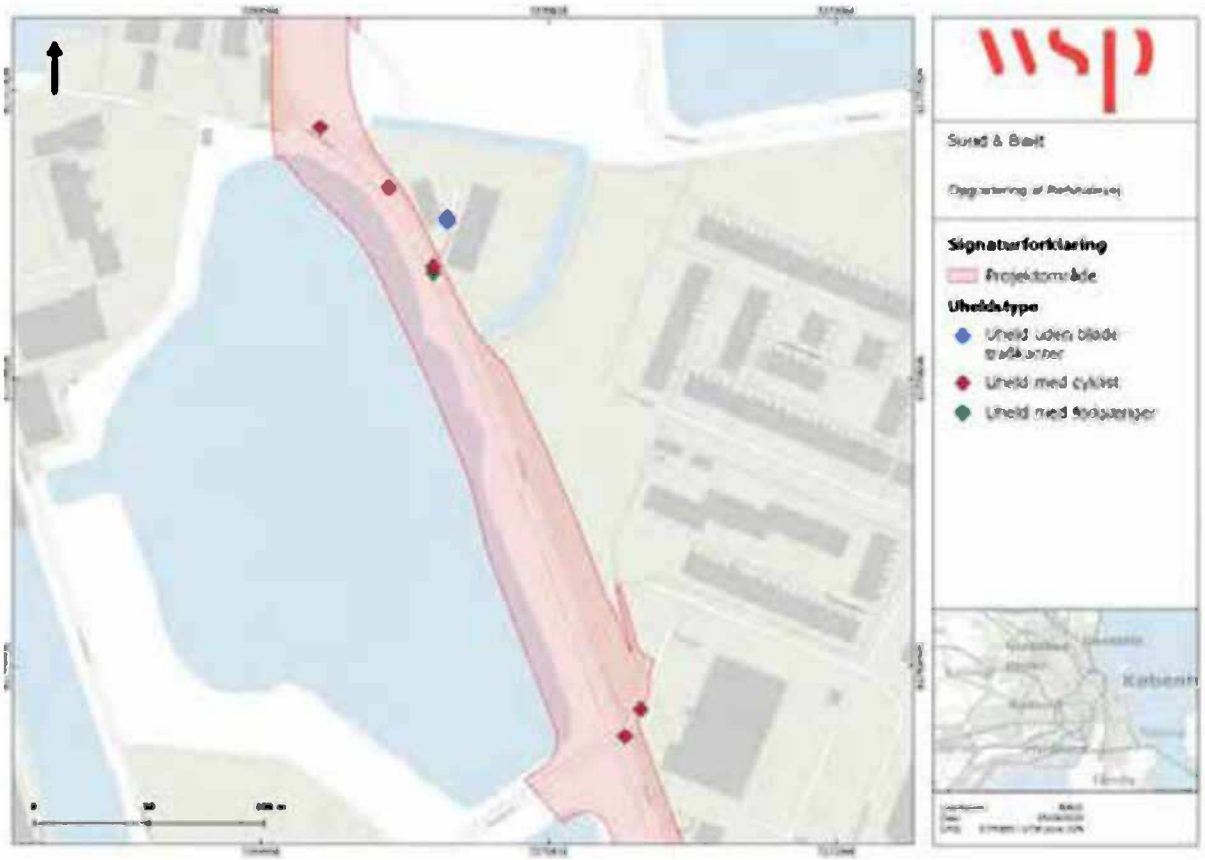
De i alt ni uheld på strækningen fordeler sig således (Figur 7-8):

- To uheld ved ligeudkørsel til højre for kørselsretningen på lige vej/i kryds (011)
- Ét uheld ved påkørsel bagfra (bagendekollision (140)
- Ét uheld ved vognbaneskift eller indfletning i trafikstrøm (151)
- Ét mødeuheld i øvrigt (242)
- Ét uheld ved højresving ind foran modkørende (312)
- To uheld med parkeret køretøj (798)
- Ét uheld med fodgængere gående i vejens højreside (841)



Figur 7-8. Uheld inden for projektområdet i perioden 2020 - 2025 fordelt på uheldsart.

Der er registreret fire personskadeuheld og ét materielskadeuheld med fodgængere eller cyklister. Heraf er tre personskadeuheld og ét materielskadeuheld sket på strækningen uden faciliteter for fodgængere eller cyklister. Uheldene er opsummeret i (Figur 7-9) og (Tabel 7-1).

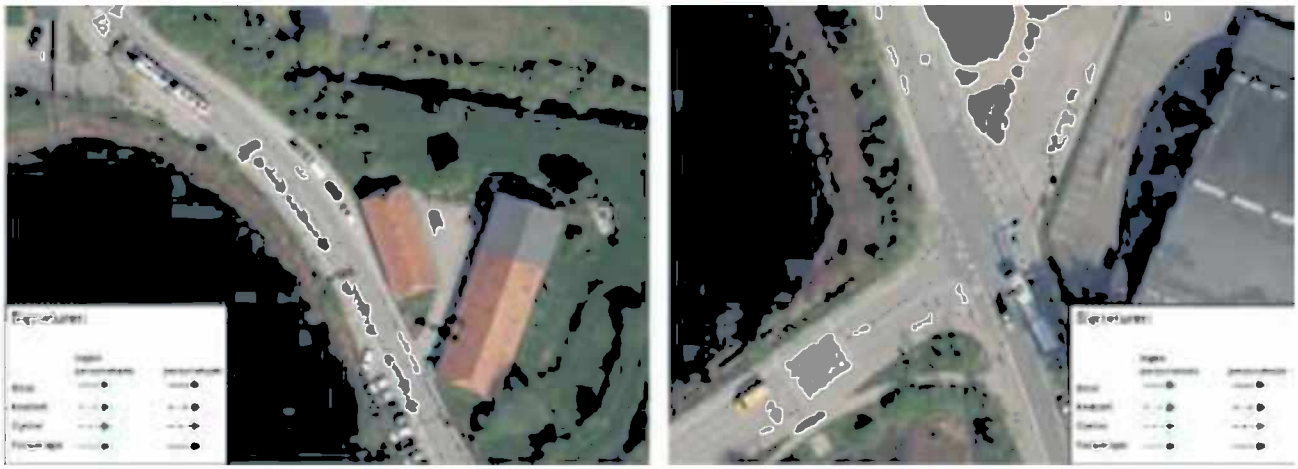


Figur 7-9. Uheld inden for projektområdet i perioden 2020 - 2025. Uheld fordelt på trafikanttype.

Tabel 7-1. Samlet liste over uheld på Refshalevej i perioden 2020 – 2025.

Uhelds ID	Uheldsnr	Dato	Tid	Element 1	Element 2	Element 3	Uheldstype	Uheld	Bløde trafikanter	Kommentar
1566971	1	20-05-2024	23:00	Pbil	Kn30		Matrielskadeuheld	312	Nej	Flugt
1470869	2	14-08-2020	02:25	Cykl			Personskadeuheld	011	Ja	Spiritus
1514237	3	26-03-2022	15:05	Pbil	Mast		Personskadeuheld	011	Nej	Sygdom, kunne ikke geografisk placeres
1490612	4	24-07-2021	21:18	Pbil	Fodg		Personskadeuheld	841	Ja	Flugt, spiritus
1573170	5	31-08-2024	22:20	Cykl	Rbus		Matrielskadeuheld	151	Ja	Cykel klemt imellem parkeret bil og bus
1561072	6	17-05-2024	22:35	Pbil	Cykl	Cykl	Personskadeuheld	140	Ja	Cykler påkørt af bil.
1511028	7	18-07-2023	02:25	Rbus	Cykl		Personskadeuheld	242	Ja	Cykel påkørt af bus
1539264	8	23-05-2023	13:35	Cykl	Pbil	Pbil	Matrielskadeuheld	798	Ja	Patruljebil ville stoppe cyklist der i flugten ramlede ind i to parkede biler
1481140	9	21-12-2020	16:00	Pbil	Cykl		Ekstrauheld	798	Nej	Cykel i stativ påkørt af varebil

Uheldenes karakter og placering tyder på, at manglen på fortov og cykelsti langs strækningen har betydning, da der er flest uheld med fodgængere og cyklister netop dér, hvor disse faciliteter mangler. Dette fremgår af kollisionsdiagrammet på (Figur 7-10).



Figur 7-10. Kollisionsdiagram for ulykker.

Samlet vurderes det, at Refshalevej i sin nuværende form ikke er trafiksikker for cyklister og fodgængere. Det smalle tværprofil og de utilstrækkelige fysiske faciliteter har resulteret i flere ulykker over en femårig periode.

7.4 Referencescenariet

Før der foretages en vurdering af, hvordan projektet vil påvirke de trafikale forhold, beskrives her konsekvensen af ikke at gennemføre projektet, også kaldet referencescenariet. Her vurderes på baggrund af beskrivelserne af de eksisterende forhold (afsnit 7.3), hvordan de forskellige trafikale elementer vil udvikle sig, hvis projektet ikke gennemføres.
Hvis projektet ikke gennemføres, vil det betyde følgende:

- Refshalevej vil fortsat have en smal tværprofil uden dedikerede cykelstier og fortove, hvilket giver dårlige forhold for trafiksikkerheden for cyklister og fodgængere. Den smalle tværprofil mindsker derudover fremkommeligheden for større køretøjer såsom busser.
- Den generelle stigning i trafikmængden i de kommende år vil medføre en øget trængsel og længere rejsetider for både biltrafik og kollektiv trafik.
- Der afholdes en række større årlige arrangementer på Refshaleøen, hvilket i korte perioder medfører trafikmængder markant højere end normalen.
- Området vil fortsat opleves mindre attraktivt for fodgængere og cyklister, hvilket kan hæmme områdets potentiale for byudvikling, da forholdene for fodgængere og cyklister forbliver dårlige. Derudover vil den generelle stigning i trafikmængden, med en øget fremtidig biltrafik, forværre forholdende yderligere for fodgængere og cyklister.

Der er foretaget beregninger af referencescenarier for de trafikale forhold, både for 2035 og for 2050. Indholdet af referencescenarierne fremgår af (Tabel 7-2), referencescenarierne er udførligt beskrevet i Baggrundsrapport nr. 11. Det bør bemærkes at referencescenarierne er udregnet i COMPASS, der regner i hverdagsdøgnstrafik, og derfor er der ikke taget højde for sæson- og weekendtrafik.

Tabel 7-2. Referencescenarier.

Scenarienavn	Formål/Beskrivelse	Øvrige forudsætninger
Basis 2035	Referencescenarie med trafik fremskrevet til 2035	Østlig Ringvej (Nordhavn – Øresundsmotorvejen) Nordhavnstunnel Forlængelse af Amager Strandvej Metrolinje M5 (København H – Refshaleøen)[1] Byudvikling af Kløverparken (3.176 beboere, 4.136 arbejdspladser) Byudvikling af Refshaleøen (5.205 beboere, 3.331 arbejdspladser)[1] Byudvikling af Nordhavn (12.336 beboere, 18.756 arbejdspladser) Øvrige besluttede og finansierede projekter, fx IP35
Basis 2050	Referencescenarie med trafik fremskrevet til 2050	Østlig Ringvej (Nordhavn – Øresundsmotorvejen) Nordhavnstunnel Forlængelse af Amager Strandvej Metrolinje M5 (København H – Østerport) Byudvikling af Lynetteholmen (10.762 beboere, 6.278 arbejdspladser) Byudvikling af Refshaleøen (17.678 beboere, 7.042 arbejdspladser) Byudvikling af Kløverparken (11.304 beboere, 6.609 arbejdspladser) Byudvikling af Nordhavn (24.628 beboere, 25.169 arbejdspladser) Øvrige besluttede og finansierede projekter, fx IP35

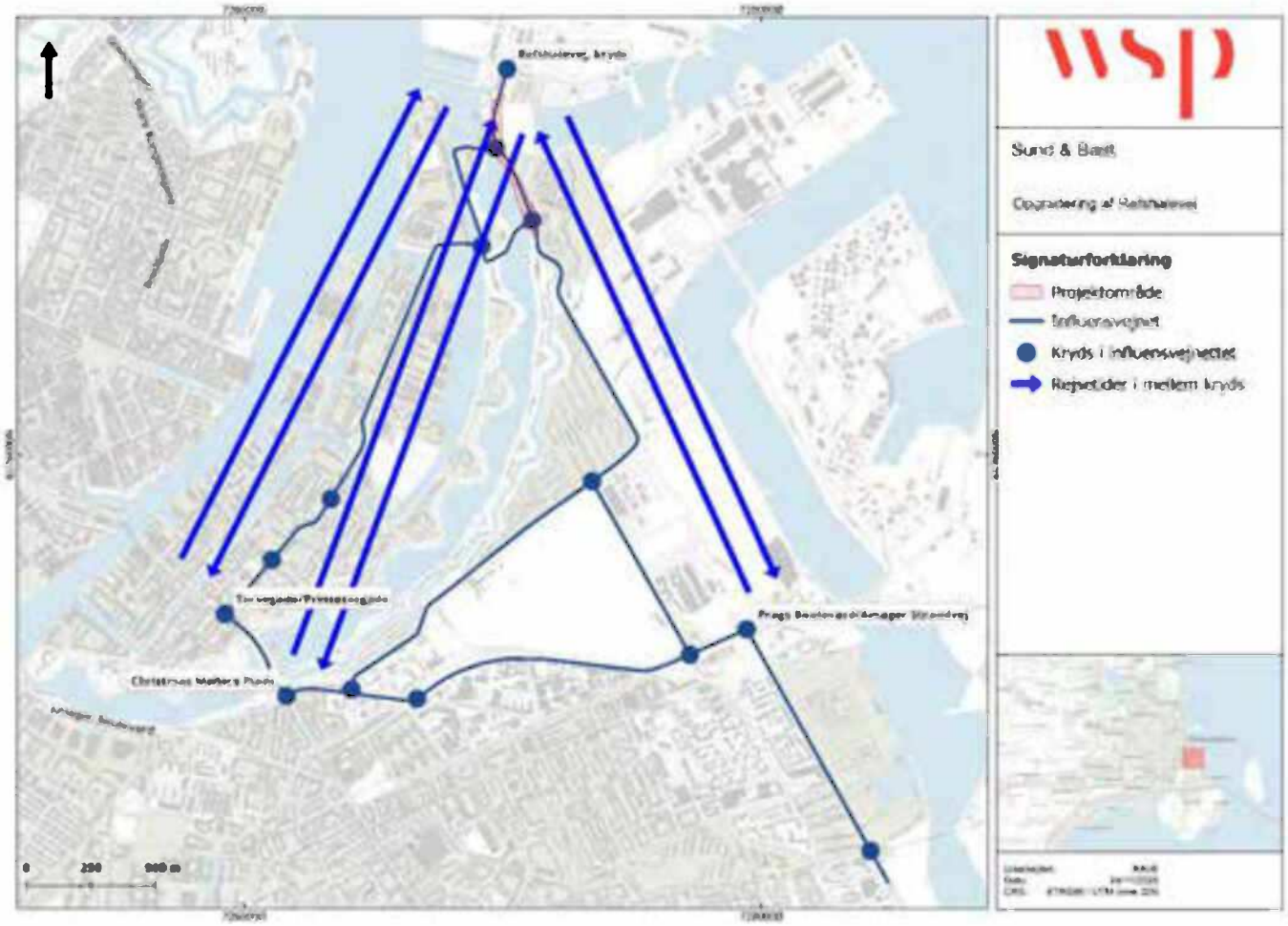
Det centrale for vurderingen af de trafikale effekter er ændringerne i trafikmængderne, men projektets påvirkning på fremkommeligheden igennem en vurdering af ændringerne i rejsetider for cyklister og bilister, undersøges også. Til det formål er der udtrukket rejsetider for trafikken imellem influensvejnettets hjørnepunkter. Rejsetider mellem følgende hjørnepunkter undersøges, som fremgår af (Figur 7-11):

- Krydset Prags Boulevard / Amager Strandvej – Refshalevej, kryds
- Christmas Møllers Plads – Refshalevej, kryds
- Krydset Torvegade / Prinsessegade – Refshalevej, kryds

"Refshalevej, kryds" er krydset nord for projektstrækningen (placering fremgår af Figur 7-11).

Ændringer til fremkommelighed vurderes kun for biltrafik og cykeltrafik, da ændringer i fodgængerrejsetid som følge af projektet forventes at være marginal. Derudover deler bustrafikken langs projektstrækningen kørebane med biltrafikken og derfor er rejsetiden for bustrafikken ens med rejsetiden for biltrafikken. Rejsetiden for den øvrige kollektive transport vurderes ikke at blive påvirket af projektet.

[1] Ved udarbejdelsen af nærværende MKR, er det sket ændringer i tidsplanen for etablering af M5 på Refshaleøen samt for planerne for byudvikling på Refshaleøen. Ændrede forudsætninger samt eventuelle mangler fremgår af kapitel 23. Ændringerne vurderes ikke at have betydning for konklusionerne præsenteret i denne rapport.



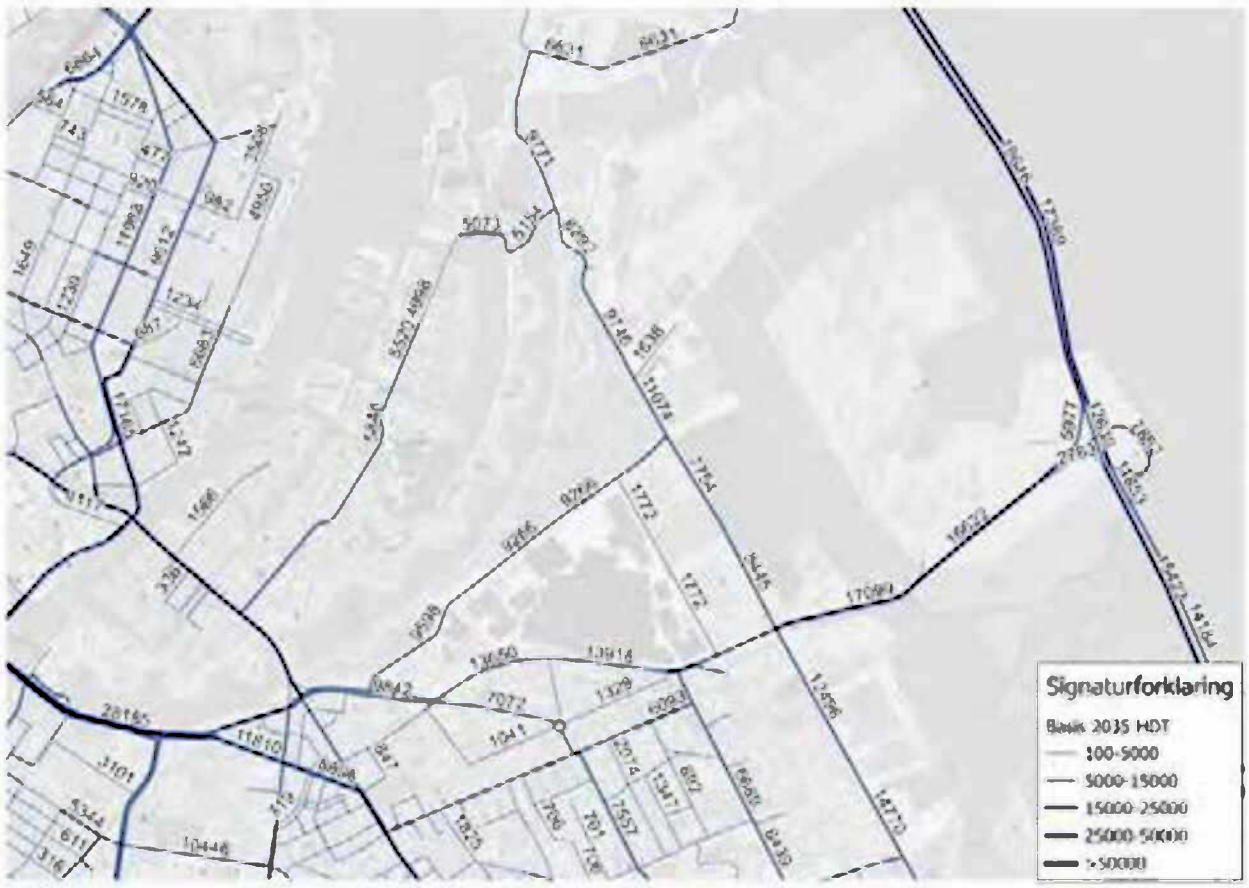
Figur 7-11. Hjørnepunkter på influensvejnettet hvorimellem rejsetider er beregnet.

7.4.1 Referencescenariet 2035

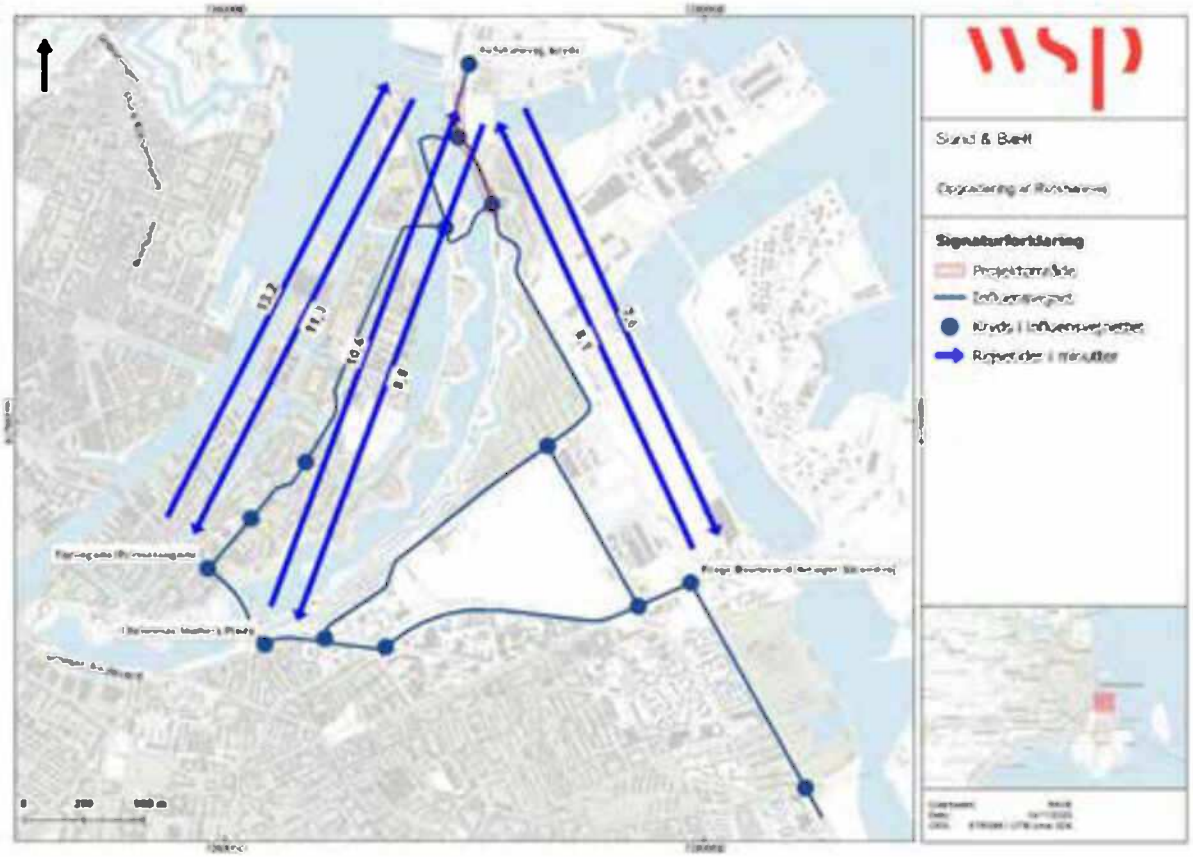
7.4.1.1 Biltrafik

I referenceåret 2035 forventes der i alt 9.771 køretøjer pr. hverdagsdøgn på projektområdet. Af denne trafikmængde fortsætter 6.631 køretøjer pr. hverdagsdøgn videre til Refshalevej nord for projektområdet. Størstedelen af trafikken (69 %) kommer fra Forlandet i syd igennem det signalregulerede kryds, mens resten kommer ad Kongebrovej.

De primære trafikstrømme fra projektområdet går mod det sydøstlige Amager og omvendt – fra det sydøstlige Amager mod Refshalevej. Denne trafik afvikles blandt andet via Amager Strandvej, Raffinaderivej og Kløvermarksvej. Derudover er der en betydelig trafikstrøm til og fra Indre By samt det nordlige Amager, som betjenes af blandt andet den sydlige del af Refshalevej, Danneskiold-Samsøes Allé, Kløvermarksvej, Torvegade og Prinsessegade. Rejsetiderne for biltrafikken imellem de udvalgte hjørnepunkter i influensvejnettet på mellem 8,1 og 13,1 minutter. Trafikmængder og rejsetider for biltrafikken fremgår af (Figur 7-12) og (Figur 7-13)



Figur 7-12. Trafiktal HDT 2035, biltrafik.



Figur 7-13. Rejsetider i minutter til og fra Refshalevej, Basis 2035 biltrafik.

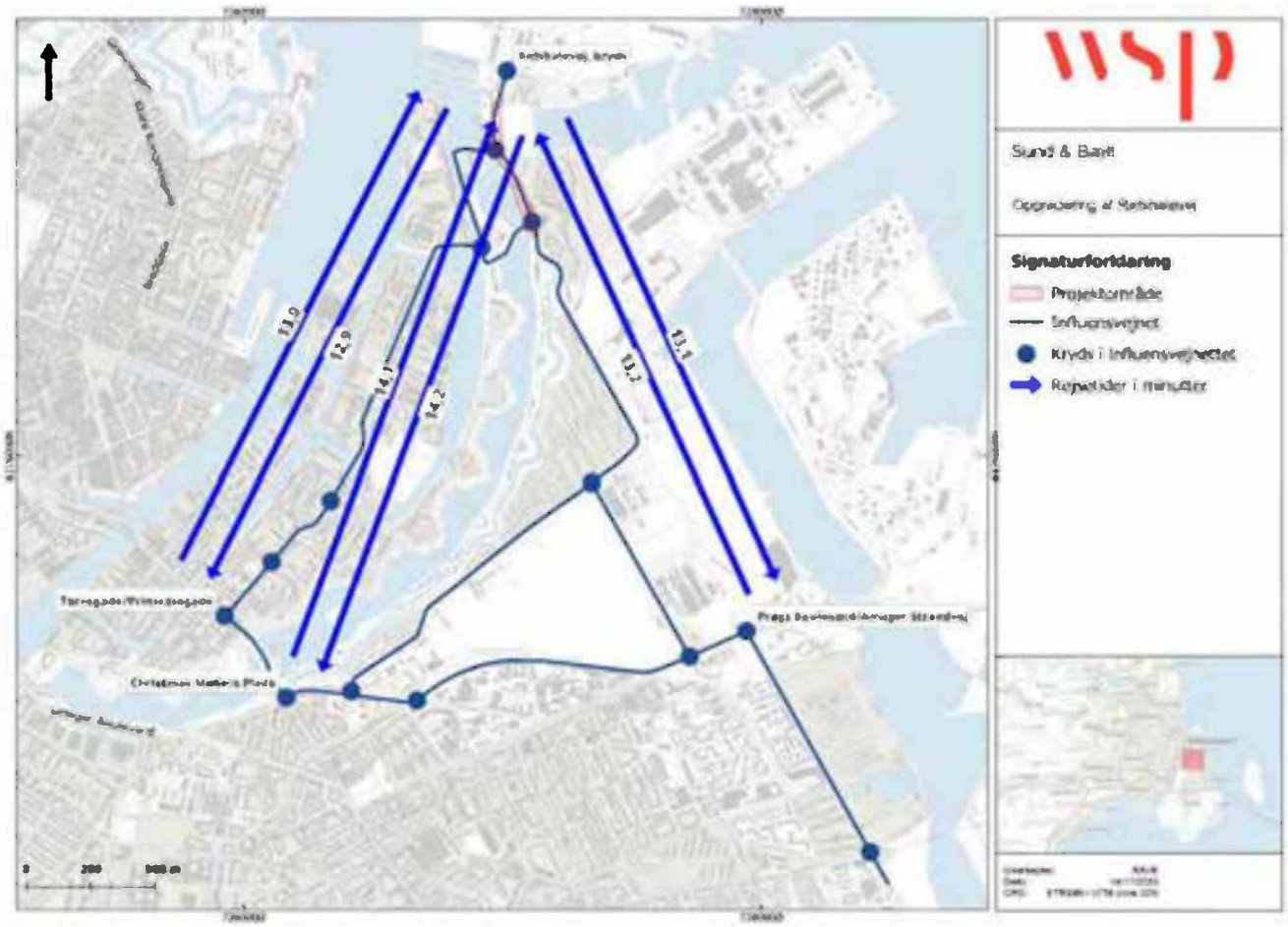
7.4.1.2 Cykeltrafik

I referencescenariet 2035 forventes cykeltrafikmængden på Refshalevej at svare til 4.108 cyklister pr. hverdagsdøgn. Hovedparten af cykeltrafikken til/fra Refshaleøen benytter den nordlige del af Refshalevej via Kongebrovej (ca. 60 %), mens en mindre, men ikke ubetydelig, andel kører ad Forlandet og Margretheholmsvej (ca. 20 %). Resten af cykeltrafikken tilgår området via Krudtløbsvej. Omkring 1.912 cyklister per hverdagsdøgn benytter Krudtløbsvej, hvilket svarer til ca. 20 % af den samlede cykeltrafik til/fra Refshaleøen. Det bør her bemærkes at tællinger fra krydset ved Krudtløbsvej og Refshalevej (se afsnit 7.3.1) indikerer, at andelen af cykeltrafikken ad Krudtløbsvej er betydeligt større end, hvad COMPASS estimerer, og det tyder dermed på, at COMPASS undervurderer betydningen af Krudtløbsvej som adgangsvej for cyklister til Refshaleøen og tilsvarende overvurderer Refshalevej. Dette forhold er nærmere beskrevet i Baggrundsrapport nr. 11.

Der er for cykeltrafikstrømmene ikke i lige så høj grad tale om klare trafikstrømme, som ved biltrafikken, idet cykeltrafikken fordeles mere jævnt ud i netværket. Rejsetiderne for cykeltrafikken imellem de udvalgte hjørnepunkter på influensvejnettet er på mellem 13,0 og 14,2 minutter. Trafikmængder og rejsetider fremgår af (Figur 7-14) og (Figur 7-15)



Figur 7-14. Trafiktal HDT 2035, cykeltrafik.

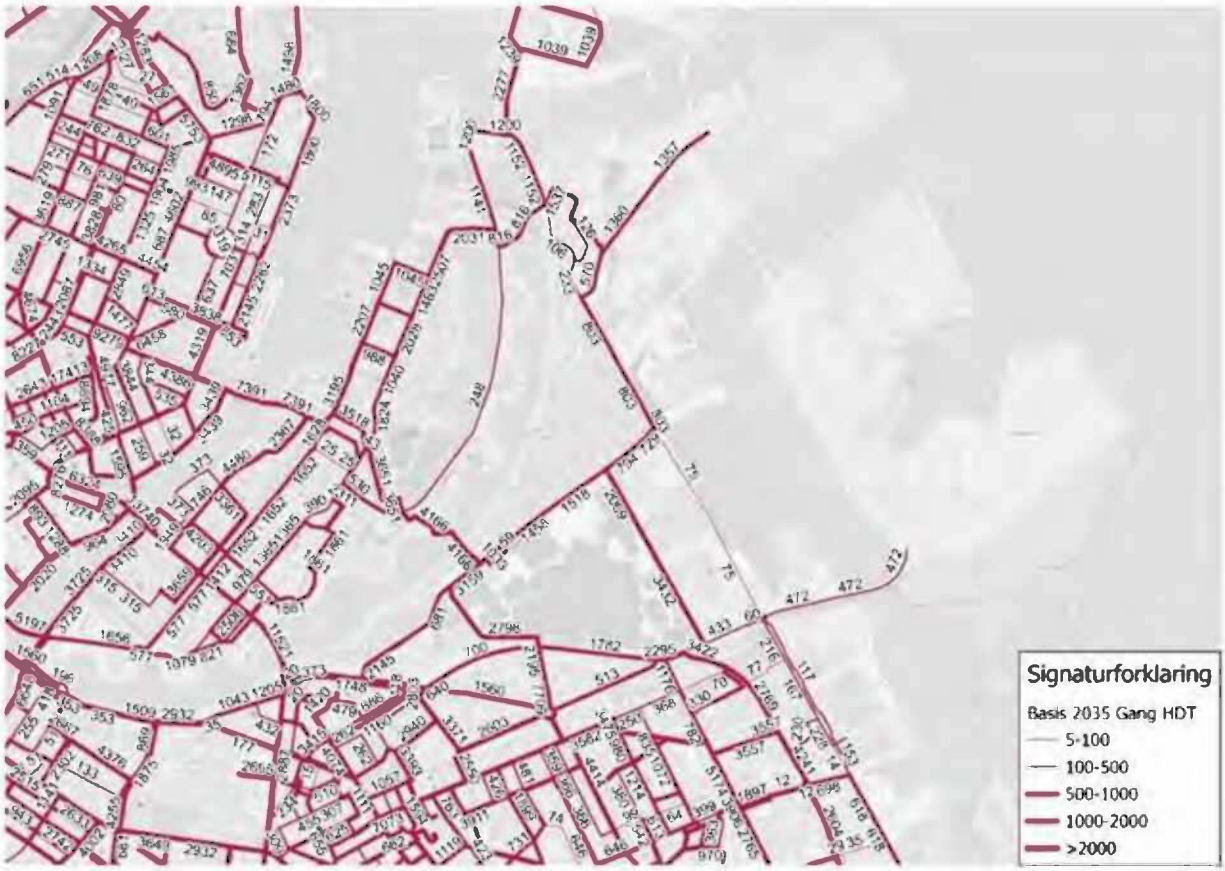


Figur 7-15. Rejsetider i minutter til og fra Refshalevej, Basis 2035 cykeltrafik.

7.4.1.3 Fodgængertrafik

I referencescenariet 2035 forventes der en trafikmængde på Refshalevej på 1.152 fodgængere pr. hverdagsdøgn. Der er ligeledes en del fodgængertrafik ad Krudtløbsvej svarende til 1.200 fodgængere pr. hverdagsdøgn. På den nordlige del af Refshalevej er der en trafikmængde på 2.277 fodgængere pr. hverdagsdøgn (Figur 7-16).

Som det fremgår af afsnit 7.3.1, er der generelt ganske lidt fodgængertrafik på Refshalevej, idet det meste af fodgængertrafikken bevæger sig ad Krudtløbsvej. Modelresultatet med den nævnte fordeling imellem Krudtløbsvej og Refshalevej er således ikke repræsentativ for de virkelige forhold. Dette skyldes overordnet den underliggende modelusikkerhed, og mere specifikt at lokale forhold, såsom dårlig trafiksikkerhed på Refshalevej i referencescenariet, sandsynligvis ikke indgår fuldt ud i forudsætningerne for trafikmodelberegningen. Modelbegrænsninger og usikkerheder beskrives i Baggrundsrapport nr. 11.



Figur 7-16. Trafiktal HDT 2035, fodgængertrafik.

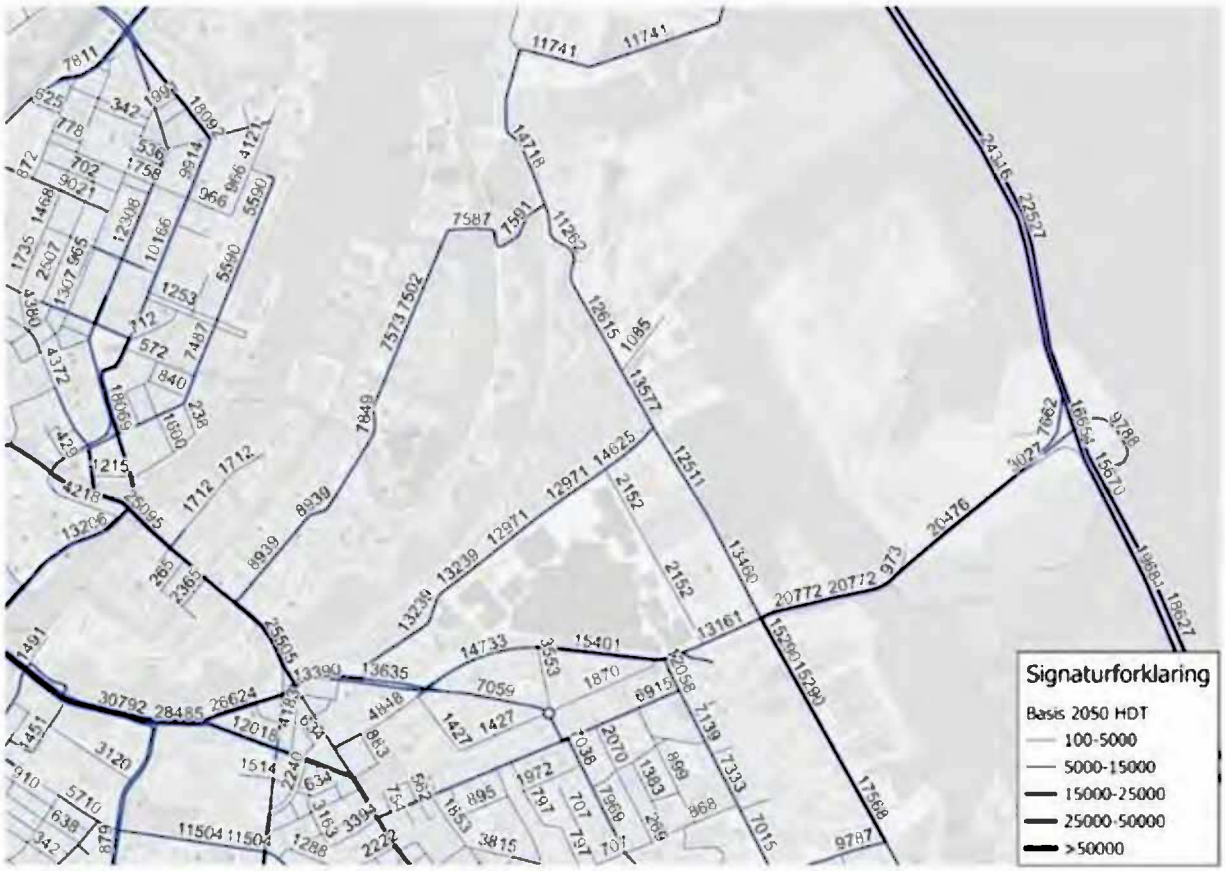
7.4.2 Referencescenariet 2050

7.4.2.1 Biltrafik

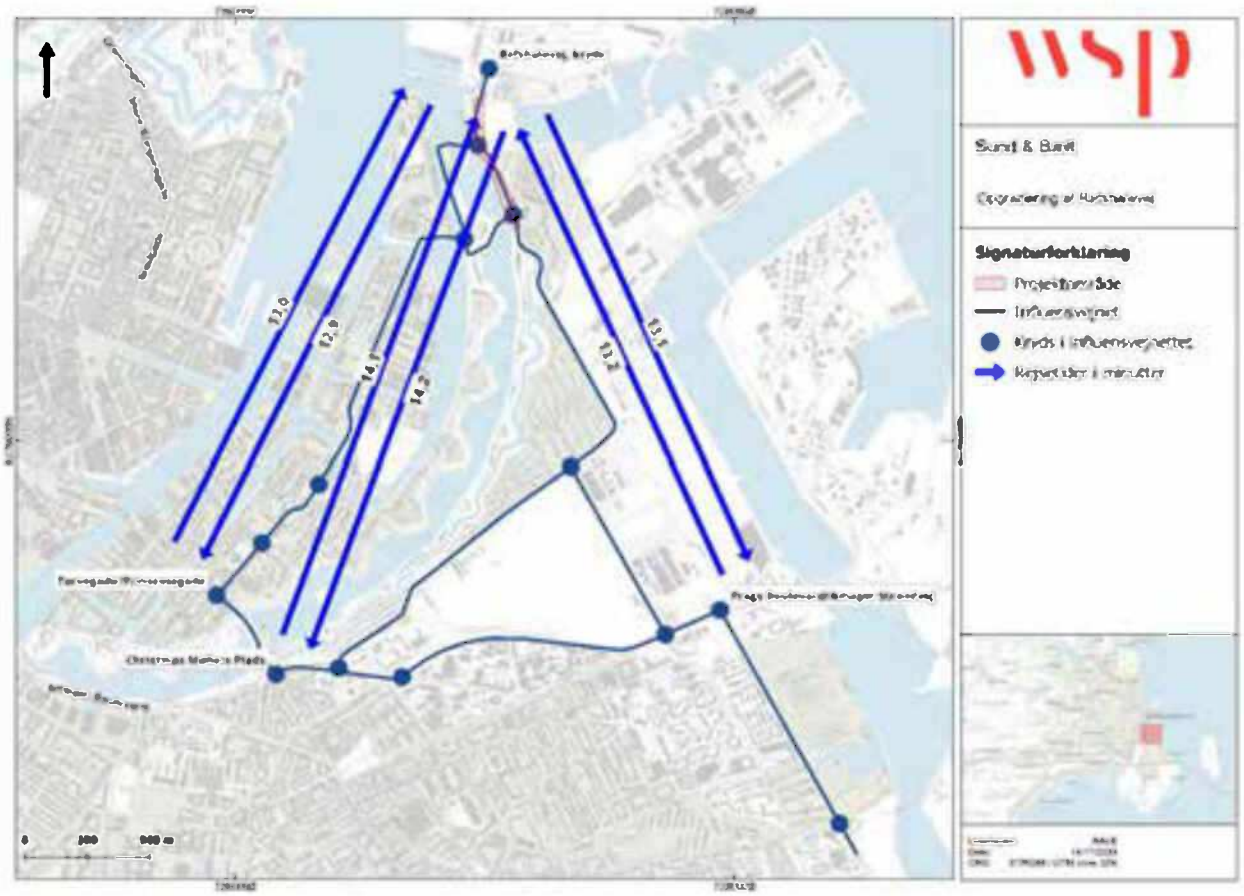
I referencescenariet i 2050 forventes der pga. byudvikling og befolkningsfremskrivning en generel stigning i trafikmængden på influensvejnettet. Trafikmængden på den nordlige del af Refshalevej stiger med 6 % årligt mellem 2035 og 2050, og trafikmængden på Forlandet stiger med 3 % årligt mellem 2035 og 2050. På hele influensvejnettet stiger trafikmængden med 38 % mellem 2035 og 2050, svarende til en årlig stigning på 2,2 %. Trafikmængder fremgår af (Figur 7-17). Det bemærkes, at stigningen i biltrafikmængderne i influensvejnettet i perioden 2035-2050 hovedsageligt skyldes den øgede byudvikling på Refshaleøen og Lynetteholm.

Som følge af den øgede trafikmængde i netværket sker der en relativ stor stigning i rejsetiden mellem influensvejnettets yderpunkter fra Referencescenarie 2035 til Referencescenarie 2050. Den gennemsnitlige rejsetid forøges på de undersøgte ruter med 17 %. Den øgede rejsetid vidner om, at der opstår nogen problemer med trafikafviklingen i 2050 som følge af stigningen i trafikmængderne. Rejsetider for biltrafikken fremgår af (Figur 7-18).

- Mellem Torvegade og krydset på Refshalevej (nord for projektområdet) er rejsetiden i nordgående og sydgående retning hhv. 15,2 minutter og 14,1 minutter, hvilket svarer til en stigning ift. referencescenariet 2035 på 16 % i nordgående retning og 25 % i sydgående retning.
- Mellem Christmas Møllers Plads og krydset på Refshalevej er rejsetiden i nordgående og sydgående retning hhv. 12,0 minutter og 10,3 minutter, svarende til en stigning ift. referencescenariet 2035 på 13 % i nordgående og 17 % i sydgående retning.
- Mellem Amager Strandvej og krydset på Refshalevej er rejsetiden i nordgående og sydgående retning hhv. 9,2 minutter og 8,8 minutter, hvilket svarer til en stigning i rejsetiden på henholdsvis 16 % i nordgående og 13 % i sydgående retning ift. referencescenariet 2035



Figur 7-17. Trafiktal HDT 2050, biltrafik.



Figur 7-18. Rejsetider til/fra Refshalevej, kryds, Basis 2050 biltrafik.

7.4.2.2 Cykeltrafik

For cykeltrafikken forventes der en generel trafikvækst på hele influensvejnettet på 91 % fra referencescenariet i 2035 til referencescenariet i 2050, hvilket svarer til en årlig vækst på 4 % mellem 2035 og 2050. I det umiddelbart tilstødende vejnet til Refshalevej sker der en relativ større trafikvækst af cyklister, der kører ad Krudtløbsvej og den vestlige del af Refshalevej end den vækst i cykeltrafikken, der kommer fra syd ad Forlandet. I projektområdet forventes trafikmængden i 2050 at svare til 11.621 cyklister pr. hverdagsdøgn, hvilket er en stigning på 183 % i forhold til trafikmængden i 2035. Trafikmængden på Krudtløbsvej forventes at svare til 6.092 cyklister pr. hverdagsdøgn, hvilket er en stigning på 219 % i forhold til trafikmængden i 2035. På Forlandet er den forventede trafikmængde 3.798 i 2050, hvilket er en stigning på 151 % i forhold til 2035. Trafikmængder for referencescenariet i 2050 fremgår af (Figur 7-19) Det bemærkes, at stigningen i trafikmængderne for cykeltrafikken i influensvejnettet imellem 2035 -2050 hovedsageligt skyldes den øgede byudvikling på Refshaleøen og Lynetteholm

For cykeltrafikken er der ikke stor forskel i rejsetiden mellem influensvejnettets yderpunkter i Basis 2050 i forhold til Basis 2035. Der ses en lille stigning i den gennemsnitlige rejsetid på 4 %. Forskellene er så små at de ligger inden for den modelmæssige usikkerhed. Rejsetider for cykeltrafikken fremgår af (Figur 7-20).

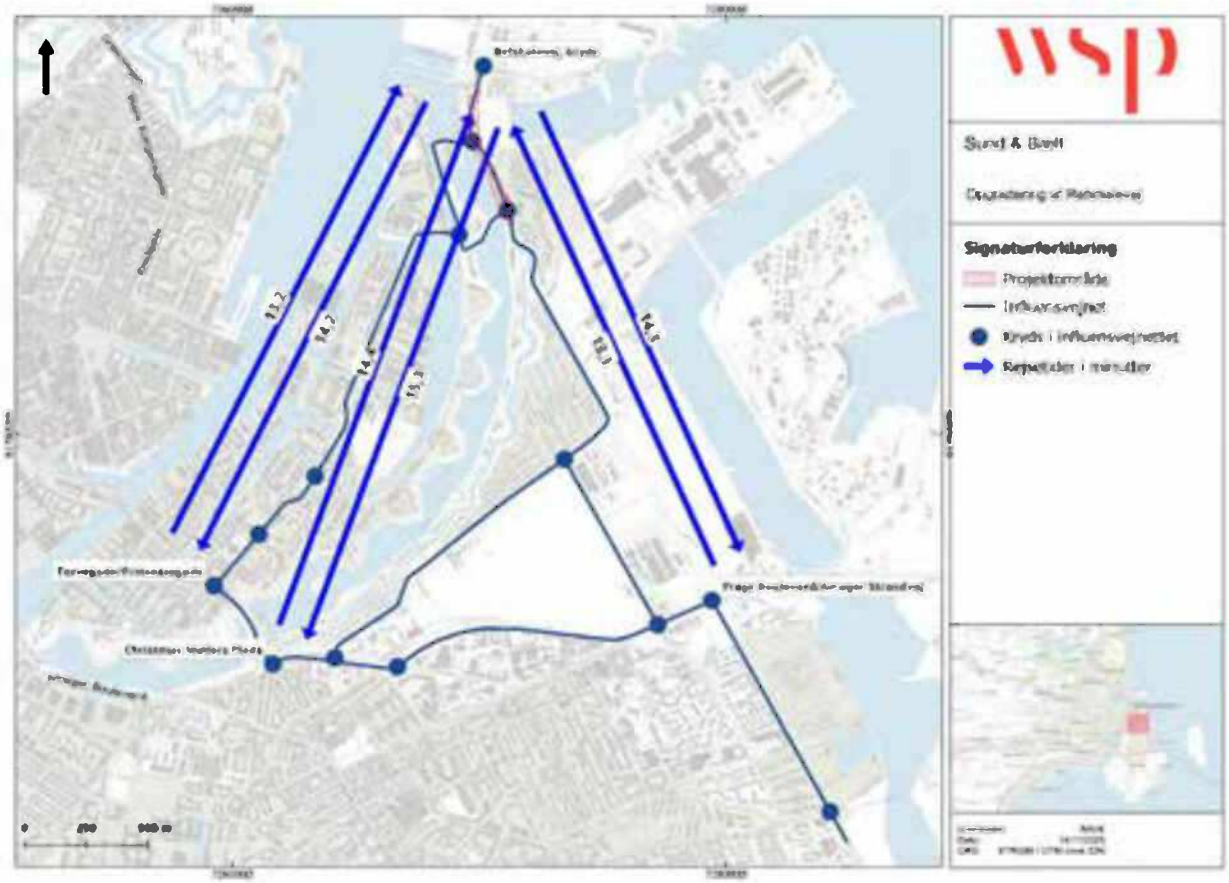
- Mellem Torvegade og krydset på Refshalevej (nord for projektområdet) er rejsetiden i nordgående og sydgående retning hhv. 13,1 minutter og 14,0 minutter, hvilket giver en stigning i ift. basis 2035 på 1 %

i nordgående retning og 8 % i sydgående retning. Stigningen kan skyldes at der i 2050 opstår trængsel på dele af cykelnetværket.

- Mellem Christmas Møllers Plads og krydset på Refshalevej er rejsetiden i nordgående og sydgående retning hhv. 14,4 minutter og 15,1 minutter, hvilket svarer til en stigning ift. basis 2035 på 1 % i nordgående og 6 % i sydgående retning.
- Mellem Amager Strandvej og krydset på Refshalevej er rejsetiden i nordgående og sydgående retning hhv. 13,3 minutter og 14,2 minutter, hvilket bevirker en stigning i rejsetiden på henholdsvis 1 % i nordgående og 9 % i sydgående retning.



Figur 7-19. Trafiktal HDT 2050, cykeltrafik.



Figur 7-20. Rejsetider til/fra Refshalevej, kryds, Basis 2050 cykeltrafik.

7.4.2.3 Fodgængertrafik

For fodgængertrafikken forventes der en generel stigning på hele influensvejnettet på 113 % fra referencescenariet i 2035 til referencescenariet i 2050, svarende til en årlig vækst på 5,2 % mellem 2035 og 2050. Fordelingen af fodgængertrafikken ændres samtidig, så hovedparten i 2050 bevæger sig ad Krudtløbsvej, selvom der fortsat forventes en betydelig trafikmængde langs Refshalevej. Det bemærkes, at stigningen i trafikmængderne for fodgængertrafikken i influensvejnettet imellem 2035 -2050 hovedsageligt skyldes den øgede byudvikling på Refshaleøen og Lynetteholm

I projektområdet forventes trafikmængden i 2050 at svare til 1.362 fodgængere pr. hverdagsdøgn, hvilket svarer til en stigning på 18 % mellem 2035 og 2050. På Krudtløbsvej forventes trafikmængden i 2050 at svare til 4.838 fodgængere pr. hverdagsdøgn, hvilket er en stigning på 304 % mellem 2035 og 2050. Derudover stiger trafikken betydeligt på Kongebrovej, Prinsessegade, Uplandsgade og Raffinaderivej. Trafikmængder for referencescenariet i 2050 fremgår af (Figur 7.21).



Figur 7-21. Trafiktal HDT 2050, fodgængertrafik.

7.5 Vurdering af påvirkninger i anlægsfasen

Anlægsfasen vil medføre midlertidige ændringer i trafikken, som kræver omhyggelig planlægning for at minimere gener for trafikanter, beboere og virksomheder i området. I det følgende gennemgås de vigtigste forhold, herunder trafikafvikling, anlægslogistik og andre tekniske aspekter, der har betydning for projektets gennemførelse.

Af hensyn til den beskyttede kulturarv i området foreslås, udover projektforslaget, to alternative udformninger: et kompenserende tiltag for kulturarv og et afværgende tiltag for kulturarv. Forskellene mellem disse to tiltag og projektforslaget er, for de trafikale effekter, overordnet set meget begrænsede, da linjeføringen i alle tre tilfælde er næsten identisk, og tværprofilelementerne, herunder bredde på kørebane, cykelsti og fortov, er ens. Projektforslaget og det kompenserende tiltag for kulturarv deler samme vejtracé, og adskiller sig udelukkende ved, hvorvidt den eksisterende vold nord for Quinti Lynette fjernes eller reetableres forskudt. Da vejgeometrien er identisk, anvendes derfor samme etapeplan for begge disse løsninger. Det afværgende tiltag for kulturarv adskiller sig derimod ved at placere vejens kørespor på hver sin side af volden, hvilket nødvendiggør en særskilt etapeplan. I den sydlige del foreligger kun ét alternativ, hvilket medfører en entydig etapeplan. Anlægsarbejdet igangsættes i den nordlige ende, og bevæger sig gradvist mod syd. Det kompenserende tiltag for kulturarv er beskrevet i afsnit 7.5.2 og det afværgende tiltag for kulturarv er beskrevet i afsnit 7.5.3.

7.5.1 Projektforslag

For at sikre at projektet kan gennemføres inden for de fastsatte rammer, er der identificeret følgende centrale forudsætninger for anlægsfasen:

- Da vejen er eneste adgang til Refshaleøen, tilstræbes det at opretholde biltrafik i begge retninger under hele anlægsperioden. I etape 5, hvor dette ikke er muligt, vil trafikken blive styret med midlertidige lyssignaler.
- Nyanlagt vej fra udførte etaper anvendes som midlertidige kørespor i de efterfølgende etaper.
- Under hele anlægsarbejdet sikres tryg adgang for fodgængere og cyklister via en midlertidig fællessti, der føres bag om projektområdet og er adskilt fra den øvrige trafik.

Anlægsfasen opdeles i ni etaper, hvoraf den første etape (Etape 0) udgør den forberedende fase, og de resterende otte dækker selve anlægsarbejdet. På (Figur 7-22) nedenfor er vist et samlet overblik over de planlagte etaper, den midlertidige sti til cyklister og fodgængere, skurby og paragraf 3 området (§ 3-beskyttet areal jf. naturbeskyttelseslovens § 3).



Figur 7-22. Overblik over planlagte etaper, den midlertidige sti til cyklister og fodgængere, skurby og paragraf 3 området.

7.5.1.1 Trafikkapacitet

Biltrafik i begge retninger kan generelt opretholdes med en kørebredde på mindst 3,25 meter, hvilket bidrager til at bevare vejens kapacitet under anlægsarbejdet. En undtagelse forekommer dog i etape 5, hvor de fysiske rammer ikke tillader tilstrækkelig bredde til 2-sporet trafik, og trafikken derfor må reguleres ved midlertidig signalstyring. Etapen strækker sig over 7 måneder, og der vil i denne periode være en reduceret kapacitet på vejen.

7.5.1.2 Trafiksikkerhed og tryghed

I etape 5 og 6 bliver der spærret for fodgængere og cyklister på den sydlige del af Refshalevej, og der etableres en midlertidig asfaltsti som vist på (Figur 7-23). Stien etableres på eksisterende grus- og trampestier. Adgangen til Quinti Lynette for fodgængere og cyklister vil ske via en midlertidig overgang fra den midlertidige asfaltsti til Quinti Lynette.

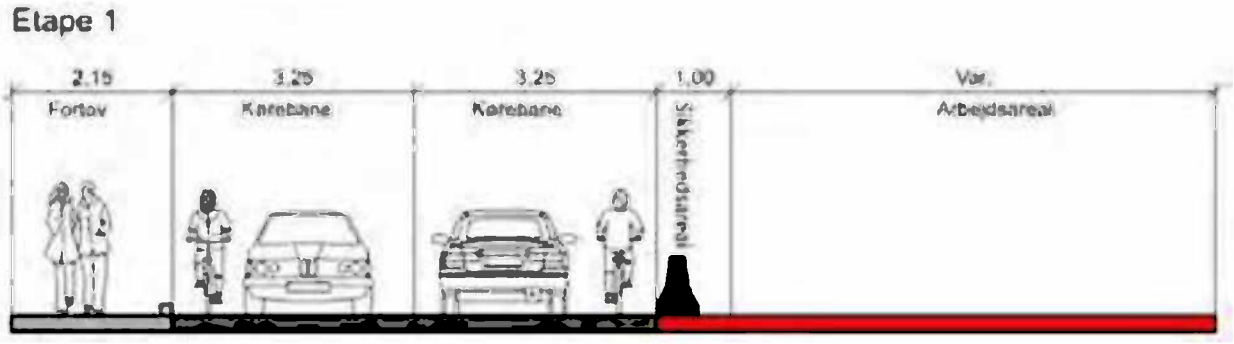


Figur 7-23. Midlertidig sti til fodgængere og cyklister og §3-område.

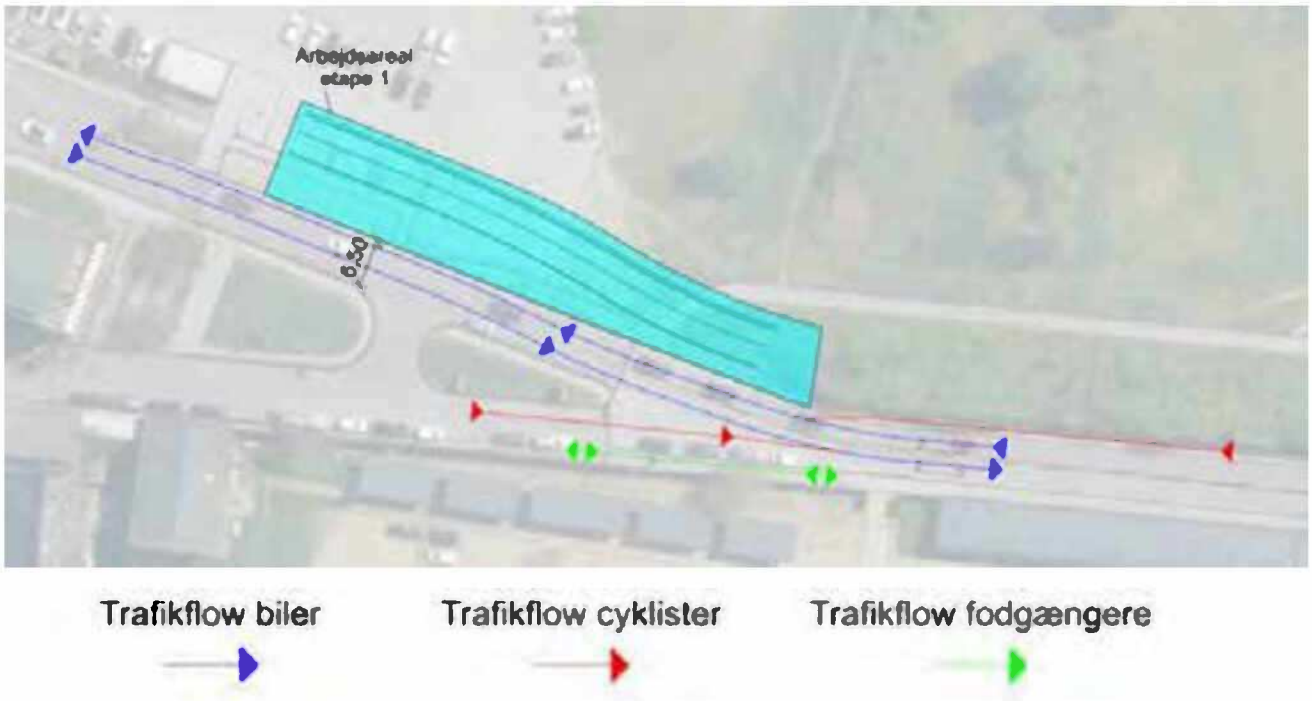
Stien etableres som en 5 m delt sti (3 m dobbeltrettet cykelsti og 2 m gangareal), som giver en tryg og trafiksikker adgang til Refshaleøen, hvor fodgængere og cyklister ikke kommer i konflikt med hinanden, heller ikke i de dage i sommerhalvåret, hvor mange færdes til Refshaleøen blandt andet i forbindelse med større arrangementer. Stien skal have en fast belægning for at kunne vedligeholdes om vinteren.

7.5.1.3 Etape 1 & 2

Etape 1 og 2 foretages i den nordligste del af Refshalevej. I disse etaper etableres den nye vejgeometri, hvor arbejdet opdeles mellem vejens østlige og vestlige side for at sikre en kontinuerlig trafikafvikling. Etape 1 af anlægsarbejdet er vist på (Figur 7-24) og (Figur 7-25) nedenfor. For et visuelt overblik er der vist flowpile for biltrafik (blå), cykeltrafik (rød) og gående (grøn) på alle etapeplaner.



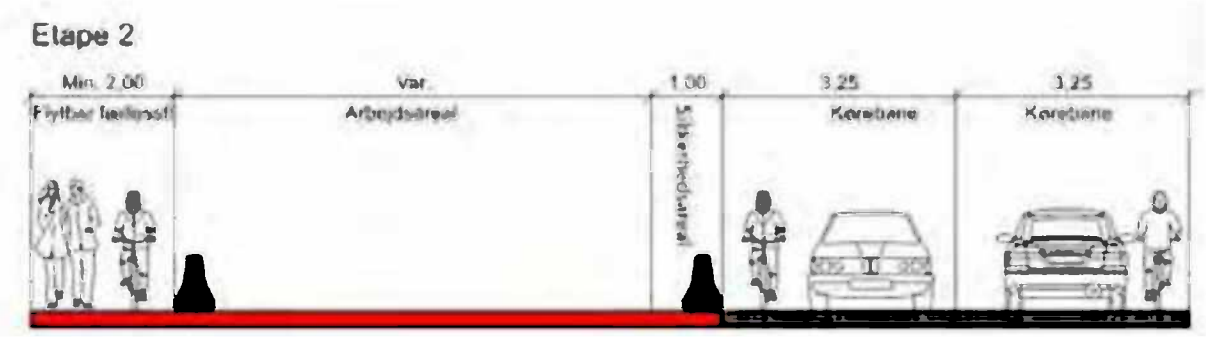
Figur 7-24. Tværprofil for anlægsarbejdet og trafikafvikling i etape 1.



Figur 7-25. Anlægsarbejde på vejens østlige side i etape 1.

I etape 1 afspærres vejens østlige side til entreprenørens arbejde, mens trafikken ledes gennem det vestlige kørespor, som midlertidigt deles af bilister og cyklister. Fodgængere henvises til det eksisterende fortov, og cykelstien bag volden lukkes midlertidigt. Denne løsning sikrer, at strækningen forbliver åben og forbindelsen til området opretholdes. Varigheden af etape 1 er 1 måned.

Når den østlige side er færdig, flyttes trafikken dertil, og etape 2 kan begynde på den vestlige side. Etape 2 er illustreret nedenfor på (Figur 7-26) og (Figur 7-27).



Figur 7-26. Tværprofil for anlægsarbejdet og trafikafvikling i etape 2.



Figur 7-27. Anlægsarbejde på vejens vestlige side i etape 2.

I etape 2 foretages anlægsarbejdet i den modsatte side af vejen, inkl. kørebane, cykelsti og fortov. Trafikken vil være blandet mellem bilister og cyklister, og da der ikke er plads til separate stier, etableres en tydeligt afmærket, midlertidig fællessti på mindst 2 meter gennem arbejdsområdet for både fodgængere og cyklister. Varigheden af etape 2 er 1 måned.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som **lokal**, idet den udelukkende berører Refshalevej. Der er ikke tale om påvirkninger, der strækker sig ud over projektområdet eller har regional betydning.

- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**. Trafikken opretholdes i begge retninger, og der etableres sikre løsninger for fodgængere og cyklister. Der er ingen væsentlige ændringer i trafikmønstre.

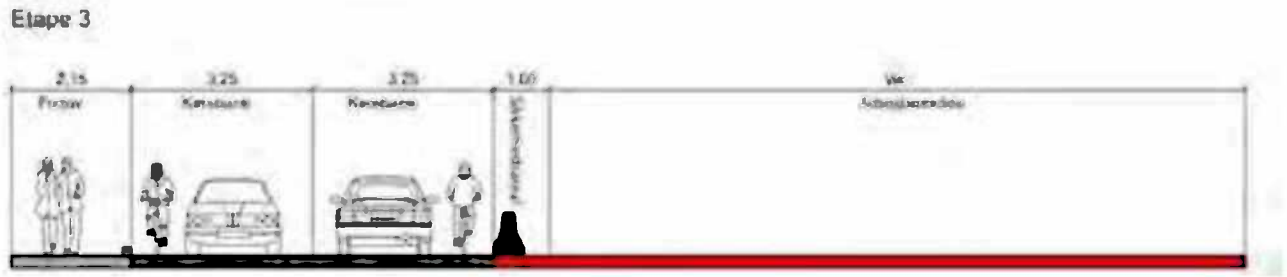
- **Varigheden** af påvirkningen for etape 1 og 2 vurderes som **kort**. Arbejdet udføres sekventielt, og påvirkningen ophører umiddelbart efter afslutning af de respektive etaper, som strækker sig over 1 måned hver.

- Påvirkningen vurderes som **reversibel**. De midlertidige løsninger fjernes, og vejens funktion genetableres efter endt anlægsarbejde.

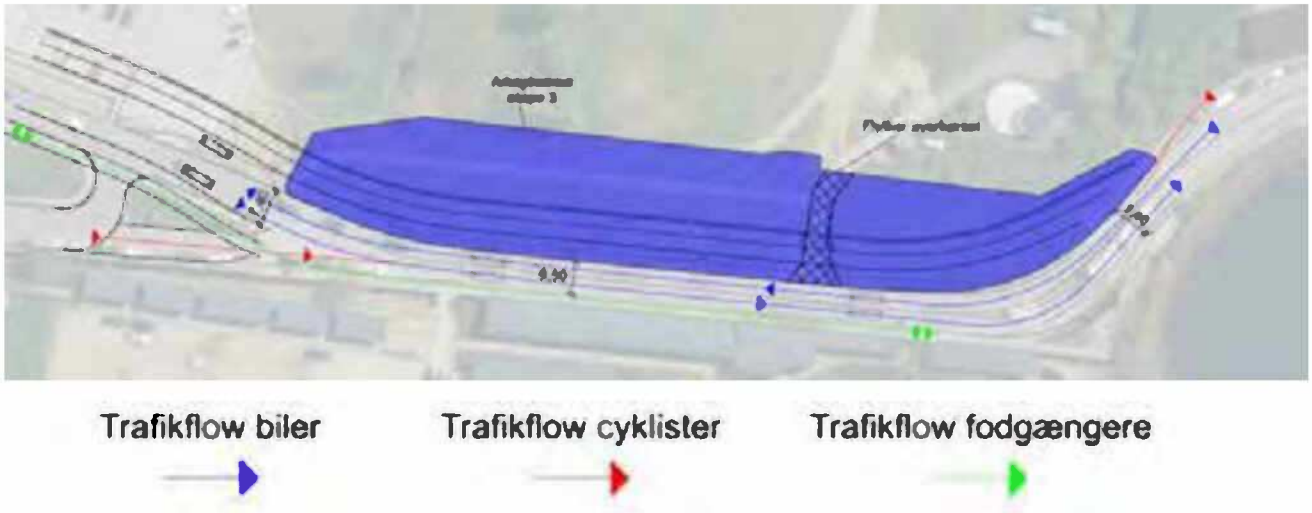
På baggrund af ovenstående vurderes det, at etape 1 og 2 medfører at der er en **ikke væsentlig påvirkning** af de trafikale forhold i anlægsfasen. Etablering af midlertidige stier og fastholdelse af kørespor, sikrer fremkommelighed og trafiksikkerhed for alle trafikantgrupper.

7.5.1.4 Etape 3 & 4

Etape 3 og 4 udføres tilsvarende som etape 1 og 2, hvor én side af vejen anlægges ad gangen, og den færdige geometri fra forrige etape anvendes som midlertidig kørebane. Etape 3 af anlægsarbejdet for projektforslaget er vist på (Figur 7-28) og (Figur 7-29) nedenfor.



Figur 7-28. Tværprofil for anlægsarbejdet og trafikafvikling i etape 3.

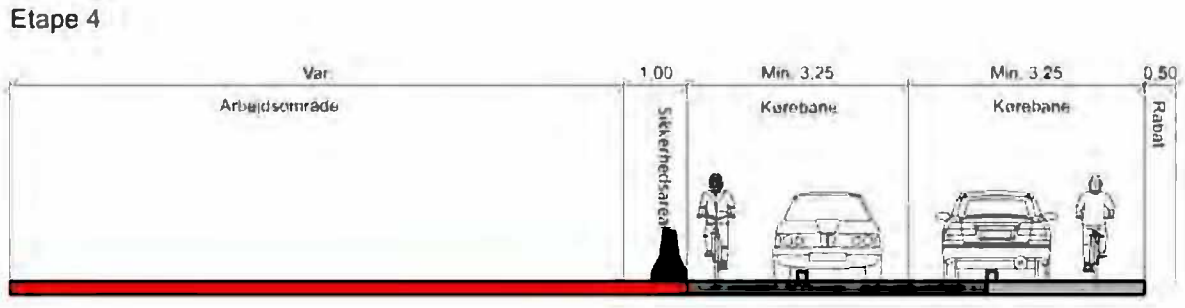


Figur 7-29. Anlægsarbejde på vejens østlige side i etape 3.

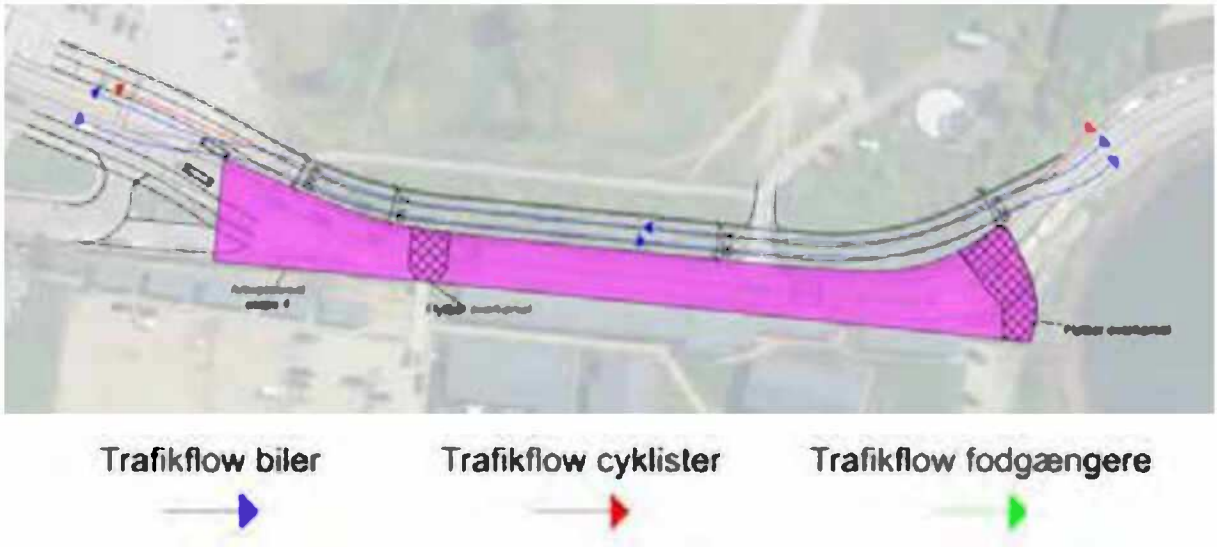
I etape 3 udføres anlægsarbejdet i vejens østlige side, hvilket primært omfatter at fjerne den eksisterende vold for at skabe plads til den nye vejgeometri.

Trafikken ledes ad den eksisterende vej, hvor bilister og cyklister deler kørespor, mens fodgængere benytter det eksisterende fortov i vest. Der etableres en midlertidig adgang til CTR-anlæg gennem arbejdsområdet. Anlægsarbejdet i etape 3 er mere omfattende end etape 1 og 2, og varer 3 måneder.

Efter færdiggørelse af arbejdet i den østlige side overføres trafikken til den nyanlagte vej, hvorefter anlægsarbejdet flyttes til vejens vestlige side, som vist nedenfor på (Figur 7-30) og (Figur 7-31).



Figur 7-30. Tværprofil for anlægsarbejdet og trafikafvikling i etape 4.



Figur 7-31. Anlægsarbejde på vejens vestlige side i etape 4.

Der bliver etableret to flytbare overkørsler gennem arbejdsområdet, som sikrer adgang til Krudtløbsvej og p-pladsen ved havnen vest for Refshalevej (nord for Quintus Bastion). Cyklister og biler deler vejbanen langs arbejdsområdet, mens fodgængere henvises til den midlertidige asfaltsti. Anlægsarbejdet i etape 4 er mere omfattende end etape 1 og 2, og varer 2 måneder.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som **lokal**, da den geografiske påvirkning er begrænset til projektområdet og ikke strækker sig ud over nærområdet.

- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**. Trafikken opretholdes i begge retninger, og der etableres sikre løsninger for fodgængere og cyklister. Der er ikke tale om komplekse trafikomlægninger.

- **Varigheden** af påvirkningen vurderes som **kort**. Arbejdet udføres sekventielt, og påvirkningen ophører umiddelbart efter afslutning af de respektive etaper, som varer hhv. 3 og 2 måneder.

- Påvirkningen vurderes som **reversibel,** da de midlertidige trafikforanstaltninger fjernes efter endt anlægsarbejde, og vejens funktion genetableres.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at etape 3 og 4 medfører en **ikke væsentlig påvirkning** af de trafikale forhold i anlægsfasen. De midlertidige adgangsveje, afmærkede stier og fastholdelse af kørespor, er tilstrækkelige til at sikre fremkommelighed og trafiksikkerhed for både fodgængere, cyklister og bilister.

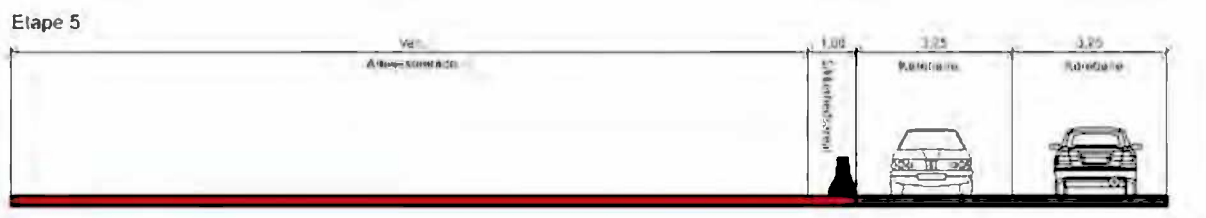
7.5.1.5 Etape 5

Etape 5 omfatter anlægsarbejder i den sydlige del af Refshalevej, hvor vejprofilen udvides mod vest ud i Minebådsgraven. For at skabe plads til arbejdet reduceres biltrafikken midlertidigt til ét kørespor, og der etableres signalregulering for at sikre skiftevis ensrettet trafikafvikling. Busdriften opretholdes via to midlertidige stoppesteder placeret på tilslutningsvejen i krydset Refshalevej/Forlandet. Fodgængere og cyklister ledes via en midlertidig sti bagom anlægsområdet. Anlægsarbejdet i etape 5 er det mest omfattende af alle etaper, og varer 7 måneder.

Der etableres en midlertidig signalregulering, som muliggør skiftevis ensrettet trafik. Signalreguleringen koordineres med det signalanlæg, som planlægges ved Refshalevej/Forlandet, hvilket bidrager til et mere flydende trafikforløb, og mindsker den samlede trafikale påvirkning. Den maksimale kødannelse er vurderet til ca. 90 meter og holder sig inden for den tilgængelige strækningslængde. Beregninger viser, at trafikken kan afvikles i hver fastsatte omløbstid.

Busdriften opretholdes via midlertidige stoppesteder, mens cyklister og fodgængere henvises til den midlertidige asfaltsti bag om projektområdet. Der etableres en midlertidig broforbindelse til Quinti Lynette for cyklister og gående med tilhørende ramper, som opføres i overensstemmelse med gældende tilgængelighedsstandarder.

Etape 5 er illustreret på (Figur 7-32) og (Figur 7-33) nedenfor.



Figur 7-32. Tværprofil for anlægsarbejdet og trafikafvikling i etape 5.



Figur 7-33. Anlægsarbejde i vejens vestlige side i etape 5.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som **lokal**, da den berører Refshalevej og det umiddelbare nærområde.

- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **høj**. Den midlertidige reduktion til ét kørespor medfører ændringer i trafikflowet og kan give anledning til kødannelse, særligt i spidsbelastningsperioder. Kompleksiteten forstærkes af, at der ikke findes alternative ruter, og at både biltrafik, busdrift og adgang for fodgængere og cyklister skal opretholdes.

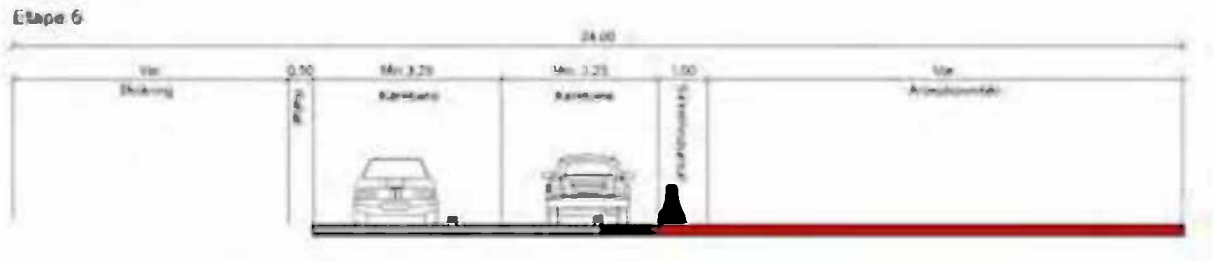
- **Varigheden** af påvirkningen vurderes som **kort til mellemlang**, da den er begrænset til én etape i anlægsperioden, men strækker sig over 7 måneder. Påvirkningen ophører, når etape 5 afsluttes og vejens fulde kapacitet genetableres.

- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da de midlertidige trafikforanstaltninger fjernes efter endt anlægsarbejde, og vejens funktion genetableres.

Påvirkningen reduceres betydeligt gennem de indarbejdede tiltag, som sikrer fremkommelighed og trafiksikkerhed for alle trafikantgrupper under anlægsarbejdet. Påvirkningen vurderes stadig som **væsentlig**, da en signalregulering med skiftevis prioritering af biltrafik, vil øge rejsetiden markant for trafikanter som benytter Refshalevej.

7.5.1.6 Etape 6

I etape 6 igangsættes opbygningen af en ny vejgeometri, efter arbejdet i Minebådsgraven er afsluttet. Dette er vist på (Figur 7-34) og (Figur 7-35).



Figur 7-34. Tværprofil for anlægsarbejdet og trafikafvikling i etape 6.



Figur 7-35. Anlægsarbejde på vejens østlige side i etape 6.

Etape 6 etableres i vejens østlige side. Herefter vil den nyanlagte kørebane, cykelsti og fortov anvendes som kørebane for bilister i begge retninger. Af trafiksikkerhedsmæssige hensyn bliver fodgængere og cyklister ledt via den midlertidige asfaltsti bagom Quinti Lynette.

De to midlertidige busstoppesteder på tilslutningsvejen i krydset Refshalevej/Forlandet fra etape 5 genanvendes i denne etape, så busdriften opretholdes. Anlægsarbejdet for etape 6 varer 2 måneder.

Jf. afsnit 4.2 påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som **lokal**, da den geografiske påvirkning er begrænset til projektområdet, og ikke strækker sig ud over nærområdet.

- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**. Der opretholdes biltrafik i begge retninger, og der er etableret sikre og adskilte løsninger for fodgængere og cyklister.

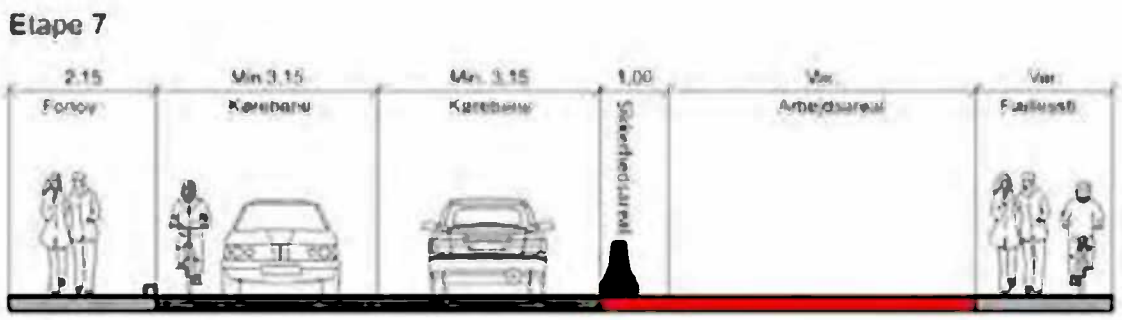
- **Varigheden** af påvirkningen vurderes som **kort**. Påvirkningen ophører umiddelbart efter afslutning af etapen, som har en varighed på 2 måneder.

- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da de midlertidige trafikforanstaltninger fjernes efter endt anlægsarbejde, og vejens funktion genetableres.

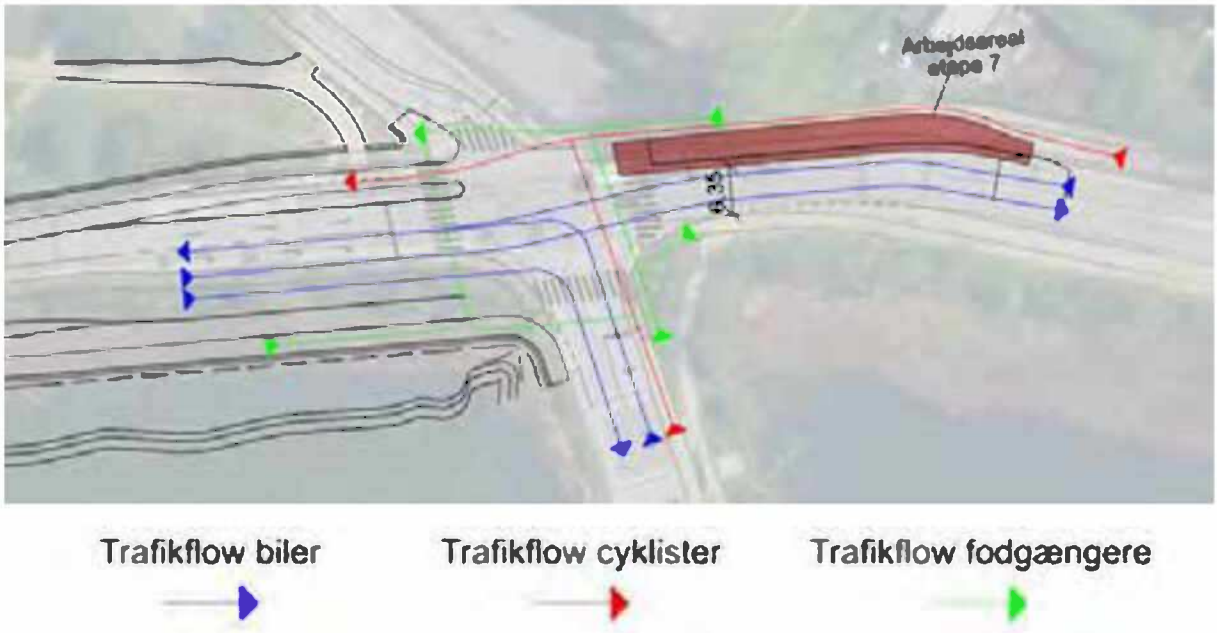
På baggrund af ovenstående vurderes det, at etape 6 medfører en **ikke væsentlig påvirkning** af de trafikale forhold i anlægsfasen. De planlagte tiltag er tilstrækkelige til at sikre fremkommelighed og trafiksikkerhed for både fodgængere, cyklister og bilister.

7.5.1.7 Etape 7 & 8

De afsluttende etaper omfatter ombygning af krydset ved Refshalevej og Forlandet. Arbejdet udføres i to faser, hvor hver side af vejen bearbejdes separat for at sikre kontinuerlig trafikafvikling og adgang til krydset i hele anlægsperioden. Etape 7 ses på (Figur 7-36) og (Figur 7-37) nedenfor.



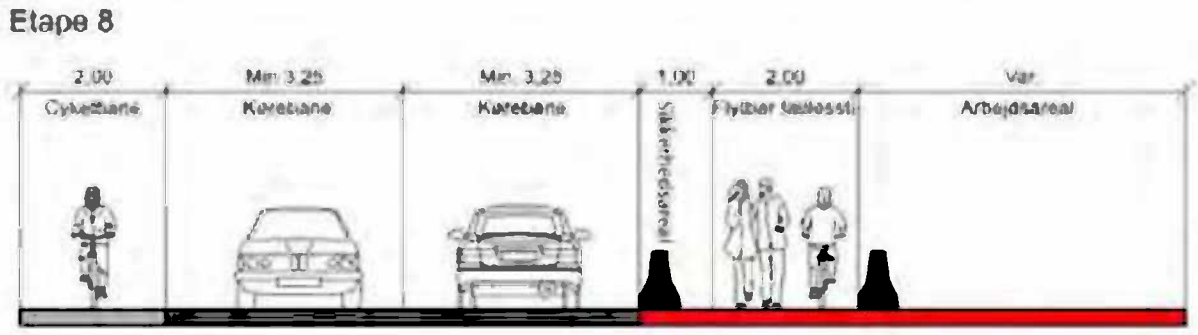
Figur 7-36. Tværprofil for anlægsarbejdet og trafikafvikling i etape 7.



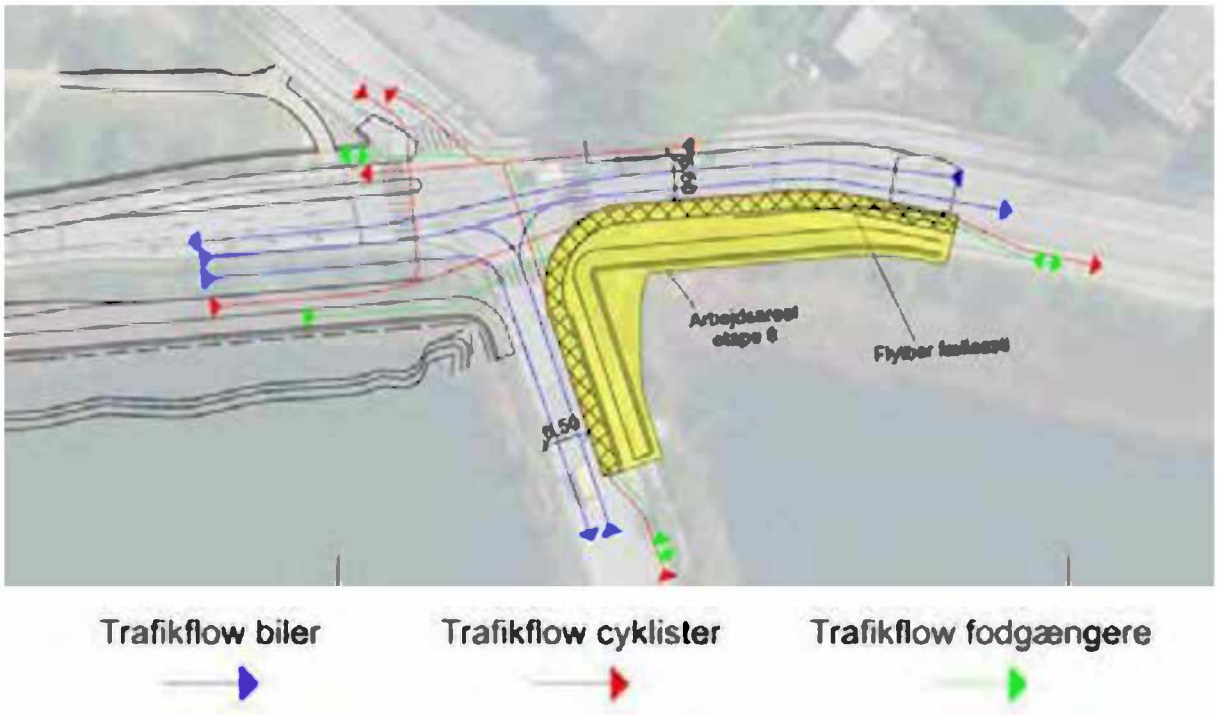
Figur 7-37. Anlægsarbejde på vejens østlige side i etape 7.

I Etape 7 udføres anlægsarbejdet udelukkende i vejens østlige side. På grund af begrænset plads til bilister i midten af arbejdsområdet er det nødvendigt at tilbageføre den sydlige stopstreg, så der skabes tilstrækkelig plads til arbejdsområdet samtidig med, at trafiksikkerheden opretholdes. Bilister kan anvende den eksisterende kørebane i begge retninger. Cyklister og fodgængere nær arbejdsarealet skal anvende fortovet som fællessti. Anlægsarbejdet for etape 7 varer 2 måneder.

Efter færdiggørelse af den østlige side (etape 7) overføres arbejdet til vejens vestlige side (etape 8), som kan ses på Figur 7-38 og (Figur 7-39) nedenfor.



Figur 7-38. Tværprofil for anlægsarbejdet og trafikafvikling i etape 8.



Figur 7-39. Anlægsarbejde i etape 8.

Biltrafikken opretholdes i begge retninger på den eksisterende kørebane. For fodgængere og cyklister etableres en flytbar fællessti gennem arbejdsområdet med samme krav som i etape 2 svarende til minimum 2,0 meters bredde.

Denne tilgang sikrer, at krydset forbliver funktionelt og sikkert for alle trafikantgrupper gennem hele anlægsperioden. Anlægsarbejdet for etape 8 varer 2 måneder.

I henhold til afsnit 4.2 påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som lokal, da den geografiske påvirkning er begrænset til krydsområdet og ikke strækker sig ud over nærområdet.

- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**. Arbejdet udføres sekventielt, og der er ikke behov for signalregulering eller omkørsler.

- **Varigheden** af påvirkningen vurderes som **kort**, da etape 7 og 8 udgør afslutningen på anlægsarbejdet og gennemføres inden for en afgrænset periode på 2 måneder hver.

- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da de midlertidige trafikforanstaltninger fjernes efter endt anlægsarbejde, og den nye krydsgeometri træder i kraft.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at etape 7 og 8 medfører en **ikke væsentlig påvirkning** af de trafikale forhold i anlægsfasen. De planlagte tiltag er tilstrækkelige til at sikre fremkommelighed og trafiksikkerhed for alle trafikantgrupper.

7.5.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

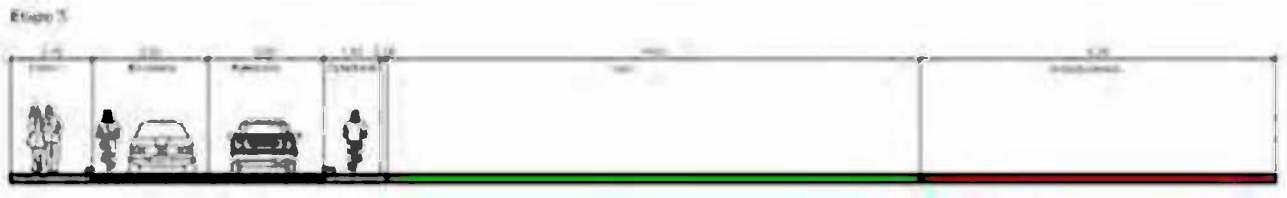
Projektforslaget og det kompenserende tiltag for kulturarv er både anlægs- og trafikafviklingsmæssigt meget ens. Det eneste som adskiller de to er, hvorvidt volden nord for Quinti Lynette genskabes øst for den nyetablerede vej eller ej. Dette betyder også, at både etapeplan og tidsplan er ens for de to løsninger. På den baggrund vurderes det kompenserende tiltag for kulturarv at have den samme påvirkning som projektforslaget, svarende til at der er en **ikke væsentlig påvirkning** af de trafikale forhold i anlægsfasen.

7.5.3 Afværgende tiltag for kulturarv

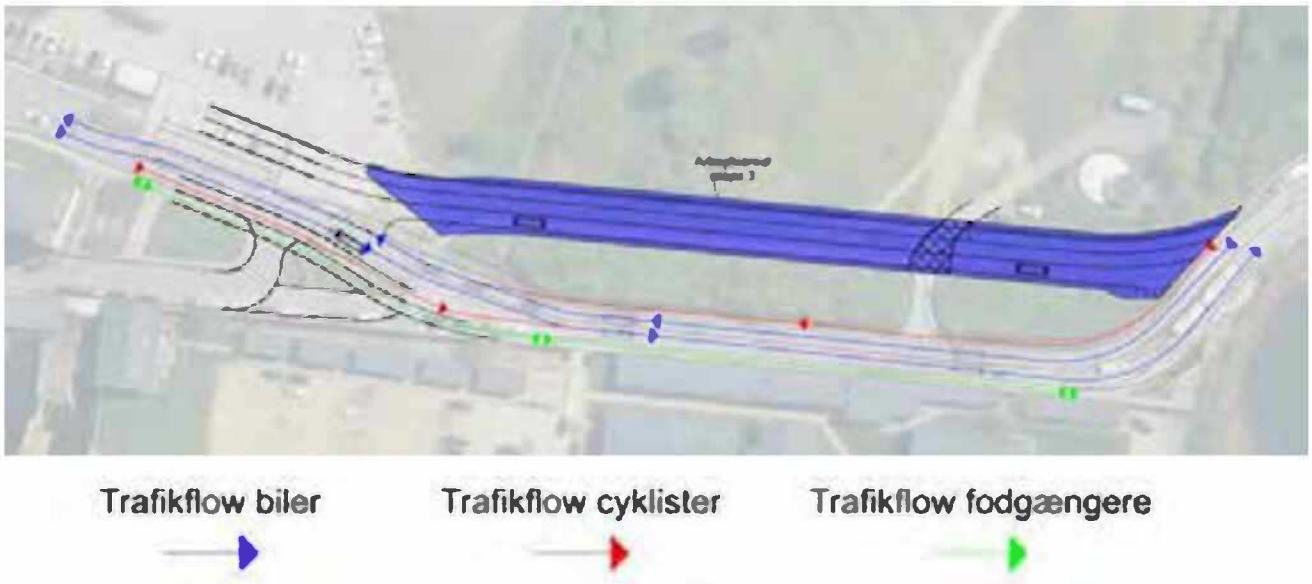
Projektforslaget og det afværgende tiltag for kulturarv er tilsvarende meget ens i hovedparten af både anlægsarbejdet og rent trafikafviklingsmæssigt. Dog medfører det afværgende tiltag for kulturarv, at etape 3 og etape 4 udføres anderledes end i projektforslaget, hvilket uddybes i det følgende.

7.5.3.1 Etape 3 & 4

Anlægsarbejdet i etape 3 for det afværgende tiltag for kulturarv er illustreret på (Figur 7-40) og (Figur 7-41) nedenfor.



Figur 7-40. Tværprofil for anlægsarbejdet og trafikafvikling i etape 3, afværgende tiltag for kulturarv.



Figur 7-41. Anlægsarbejde på vejens østlige side i etape 3, afværgende tiltag for kulturarv.

I denne løsning bevares hovedparten af volden nord for Quinti Lynette, og arbejdet foregår udelukkende i vejens østlige side. Da arbejdsområdet er fysisk adskilt fra den eksisterende Refshalevej, vil der dermed ikke være en påvirkning af trafikken herpå. Hermed kan bilister, cyklister og fodgængere fortsat benytte den eksisterende Refshalevej og stier. Der skal dog etableres en midlertidig overkørsel til CTR-anlægget gennem arbejdsområdet. Anlægsarbejdet i etape 3 varer 3 måneder.

Når den nye vej er anlagt i etape 3, kan trafikken ledes heraf, og etape 4 kan påbegyndes. I etape 4 etableres en flytbar overkørsel gennem arbejdsområdet til Krudtløbsvej og en midlertidig overkørsel til p-pladsen ved havnen vest for Refshalevej (nord for Quintus Bastion). Ind/udkørsel til p-pladsen fra Refshalevej vil være afhængigt af, hvor anlægsarbejdet i etape 4 er i gang. Når anlægsarbejdet er i gang nord for indkørslen til p-pladsen, vil ind/udkørsel til p-pladsen ske i syd, tæt på Krudtløbsvej. Når anlægsarbejdet er i gang syd for p-pladsen, vil ind/udkørsel til p-pladsen ske i nord (se Figur 7-43). Anlægsarbejdet i etape 4 for det afværgende tiltag for kulturarv anslås at vare 2 måneder.

Etape 4 er illustreret nedenfor på (Figur 7-42) og (Figur 7-43).



Figur 7-42. Tværprofil for anlægsarbejdet og trafikafvikling i etape 4, afværgende tiltag for kulturarv.



Figur 7-43. Anlægsarbejde i vejens vestlige side i etape 4, afværgende tiltag for kulturarv.

Jf. afsnit 4.2 påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som **lokal**, da den geografiske påvirkning er begrænset til projektområdet og ikke strækker sig ud over nærområdet.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**. Anlægsarbejdet foregår fysisk adskilt fra den eksisterende vej, og påvirker derfor ikke trafikafviklingen. Der er ikke behov for omkørsler, signalregulering eller større omlægninger, og trafikken kan opretholdes uden gener.
- **Varighed:** Påvirkningen vurderes som **kort**. Påvirkningen ophører umiddelbart efter afslutning af etaperne på hhv. 3 og 2 måneder.
- Påvirkningen vurderes som **reversibel,** da de midlertidige overkørsler fjernes efter endt anlægsarbejde, og den nye vejgeometri træder i kraft.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at etape 3 og 4 medfører en **ikke væsentlig påvirkning** af de trafikale forhold i anlægsfasen. De planlagte tiltag er tilstrækkelige til at sikre fremkommelighed og trafiksikkerhed for både fodgængere, cyklister og bilister.

7.6 Vurdering af påvirkninger i driftsfasen

I dette afsnit vurderes projektets påvirkning af trafikforholdene i driftsfasen med fokus på trafikmængder, rejsetider og trafiksikkerhed. Der er som nævnt i afsnit 7.2 udarbejdet en baggrundsrapport med trafikmodelberegninger, som bruges til at vurdere projektets effekter. Der foretages i Baggrundsrapport nr. 11 (trafiknotat) en sammenligning med referencescenarier for årene 2035 og 2050, hvor projektet ikke er udført. Derudover vurderes projektets påvirkning på trafiksikkerheden ved at konsekvensvurdere effekten af de trafiksikkerhedsforbedrende tiltag sammenholdt med det eksisterende ulykkesbillede.

Som det fremgår af afsnit 7.5 er det kompenserende tiltag for kulturarv og projektforslaget, ift. de trafikale effekter, funktionelt ens. Af disse grunde er der ikke foretaget separate trafikale vurderinger for det kompenserende tiltag for kulturarv.

Det afværgende tiltag for kulturarv adskiller sig fra de øvrige forslag ved at forslaget omfatter en opdeling af vejprofilen, så den nordgående trafik ledes uden om volden nord for Quinti Lynette. Denne ændring har betydning for fremkommeligheden for trafikanter der skal til og fra p-pladserne vest for Refshalevej, CTR-anlægget og eventuel biltrafik til/fra Krudtløbsvej, hvilket fremgår af afsnit 7.6.11.

7.6.1 Trafiksikkerhed og tryghed

Det nuværende smalle tværprofil, de mangelfulde og usammenhængende faciliteter for cyklister og fodgængere samt det kurvede vejforløb med dårlige oversigtsforhold skaber i dag en utryg og trafiksikkerhedsmæssigt problematisk strækning. Dette understøttes af uheldsanalysen, der viser ni politiregistrerede uheld over en femårig periode, hvoraf seks involverede cyklister og fodgængere. Det vurderes, at uheldsfrekvensen på projektstrækningen er relativt høj sammenlignet med, hvad der normalt forventes for tilsvarende strækninger.

Flere af disse uheld kan relateres til snævre forhold og begrænset oversigt, f.eks. mødeuheldet mellem en bus og en cykel i s-kurven ved Quinti Lynette (se afsnit 7.3.5).

Projektet adresserer disse udfordringer gennem et bredere vejprofil og en klar opdeling af trafikanterne med kørespor, cykelsti og fortov. Den fysiske adskillelse vurderes at reducere konflikter mellem trafikantgrupper, og dermed markant forbedre trafiksikkerheden. Det vurderes, at tiltagene kunne have haft afværgende effekt på mindst fire af de registrerede uheld, herunder tre personskadeuheld og ét materielskadeuheld.

Etablering af hastighedsdæmpende foranstaltninger og et udvidet signalanlæg i krydset Refshalevej/Forlandet, vil reducere risikoen for hasarderede krydsninger og sikre lavere hastigheder gennem krydset. Støtteheller ved udvalgte krydsningspunkter forbedrer forholdene for fodgængere og cyklister, mens en ny busperron øger sikkerheden for brugere af kollektiv trafik uden at forringe fremkommeligheden for cyklister. Ved krydset med Krudtløbsvej indsættes ligeledes støtteheller, hvilket er særligt relevant på grund af de begrænsede oversigtsforhold.

Oversigtsforholdene forbedres væsentligt ved fjernelse af teglstensmuren og ved udretning af s-kurven nord for Quinti Lynette. Samtidig fjernes uhensigtsmæssige løsninger, der i dag skaber en usammenhængende cykelinfrastruktur. Projektet giver dermed cyklister og gående til og fra Refshaleøen en mere sikker og tryg forbindelse.

I takt med byudviklingen på Refshaleøen og Lynetteholmen vil antallet af trafikanter stige markant på Refshalevej. Dermed vokser også betydningen af de forbedrede forhold for trafiksikkerhed og tryghed. Dette er særligt væsentligt, da Refshalevej er den eneste adgangsvej til Refshaleøen, og strækningen i perioder belastes af store trafikmængder som følge af arrangementer, hvilket stiller ekstra krav til sikkerhed og kapacitet.

I henhold til afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfang:** Påvirkningen vurderes som **lokal**, da den geografiske påvirkning er begrænset til projektstrækningen.
- **Grad og kompleksitet:** Påvirkningen vurderes som **høj**, da projektet medfører en direkte og mærkbar forbedring af trafiksikkerheden.
- **Varighed:** Påvirkningen vurderes som **lang**, svarende til minimum projektets levetid.

- **Reversibilitet:** Vurderes som **reversibel**, da det i princippet er muligt at genetablere vejgeometrien på et senere tidspunkt.

Samlet set vurderes projektet at have **væsentlig positiv effekt** på trafiksikkerheden og trygheden, især for cyklister og fodgængere, men også for biltrafikken som følge af bedre oversigt og et mindre kurvet vejforløb. Strækningen vil fremstå markant mere trafiksikker og attraktiv for alle trafikantgrupper.

7.6.2 Trafikmængder, biltrafik

(Tabel 7-3) samt (Figur 7-44) og (Figur 7-45) illustrerer forskellen mellem referencescenariet og projektscenariet for år 2035 og 2050 for trafikmængder for biltrafikken målt i HDT (hverdagsdøgnstrafik).

I 2035 forventes projektet at medføre en øget trafikmængde på projektstrækningen svarende til 62 køretøjer pr. hverdagsdøgn. På det omkringliggende vejnet forventes en mindre stigning i trafikmængden på den nordlige del af influensvejnettet, herunder Refshalevej og Danneskiold-Samsøes Allé, mens der registreres et mindre fald på dele af de sydlige strækninger såsom Uplandsgade, Raffinaderivej og Kløvermarksvej. Ændringerne ligger i intervallet -2 % til +2 % i forhold til basisscenariet 2035. Samlet set er der et marginalt fald i trafikmængden på de udvalgte strækninger. De observerede ændringer er så små, at de vurderes at ligge inde for den modelmæssige usikkerhed og anses dermed ikke for væsentlige.

I år 2050 forventes der en lille stigning i antal køretøjer på Refshalevej på 396 køretøjer pr. hverdagsdøgn og på Forlandet på 239 køretøjer pr. hverdagsdøgn, jf. (Figur 7-45) og (Tabel 7-3). Samlet stiger trafikmængden for biltrafikken på det udvalgte vejnet med under 1 %.

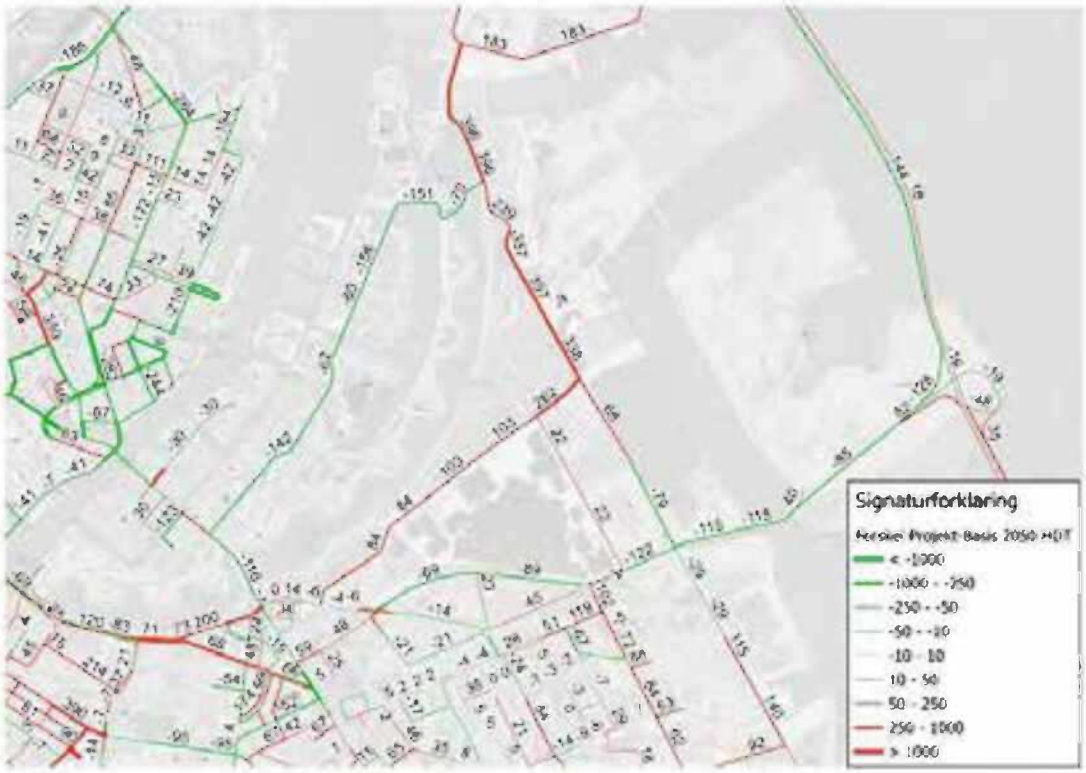
Effekterne på trafikmængderne i 2050 som følge af projektet følger de overordnede tendenser i 2035, men er en smule forstærket. Ændringerne ligger generelt i intervallet -2 % til +3 % i forhold til referencescenarie 2050. Der ses samlet en marginal stigning i trafikmængden på influensvejnettet. De observerede ændringer vurderes at være inden for den modelmæssige usikkerhed og anses dermed ikke for væsentlige.

Tabel 7-3. Effekt på influensvejnettet i 2035 og 2050, biltrafik.

Effekt af projektet på influensvejnettet, biltrafik						
	HDT			HDT		
	Basis 2035	Projekt 2035	Forskel	Basis 2050	Projekt 2050	Forskel
Refshalevej, nord for projekt	6.631	6.689	58 (1%)	11.741	11.924	183 (2%)
Refshalevej, projekt	9.771	9.833	62 (1%)	14.718	15.114	396 (3%)
Refshalevej, midt	5.154	5.210	56 (1%)	7.591	7.521	-70 (-1%)
Forlandet	8.292	8.253	-39 (0%)	11.262	11.501	239 (2%)
Danneskiold - Samsøes Allé	4.998	5.040	42 (1%)	7.502	7.346	-156 (-2%)
Prinsessegade/Torvegade	5.848	5.839	-9 (0%)	7.849	7.787	-62 (-1%)
Vermlandsgade	9.842	9.896	54 (1%)	13.635	13.629	-6 (0%)
Uplandsgade	13.650	13.427	-223 (-2%)	14.733	14.664	-69 (0%)
Raffinaderivej	1.772	1.732	-40 (-2%)	2.152	2.174	22 (1%)
Amager Strandvej, nord	7.754	7.825	71 (1%)	12.511	12.579	68 (1%)
Amager Strandvej, syd	12.496	12.404	-92 (-1%)	15.290	15.261	-29 (0%)
Kløvermarksvej	9.266	9.236	-30 (0%)	12.971	13.074	103 (1%)
Sum	95.474	95.384	-90 (0%)	131.955	132.574	619 (0%)



Figur 7-44. Forskelskort Projekt 2035 vs Basis 2035, biltrafik.



Figur 7-45. Forskelskort Projekt 2050 vs Basis 2050, biltrafik.

7.6.3 Trafikmængder, cykeltrafik

(Figur 7-46) og (Figur 7-47) samt (Tabel 7-4) illustrerer forskellen mellem referencescenariet og projektscenariet for år 2035 og 2050 for trafikmængder for cykeltrafikken.

I 2035 forventes projektet at medføre en øget trafik på projektstrækningen svarende til 664 cyklister pr. hverdagsdøgn.

I 2035 forventes cykeltrafikken på influensvejnettet at stige med 1 % i forhold til referencescenariet. Der ses samtidig en lokal forskydning i rutevalg, hvor trafikken på Krudtløbsvej falder med 449 cyklister pr. hverdagsdøgn, mens cykeltrafikken på Refshalevej stiger med 664 pr. hverdagsdøgn. Der sker en mindre stigning i trafikmængderne i det nordlige og nordvestlige influensvejnet, herunder Forlandet og Prinsessegade/Torvegade, og et fald i trafikmængden på det sydvestlige influensvejnet, såsom Vermlandsgade og Uplandsgade. Forskydningerne i trafikmængderne er generelt små, hvis der ses bort fra den mere lokale effekt på Krudtløbsvej og Refshalevej.

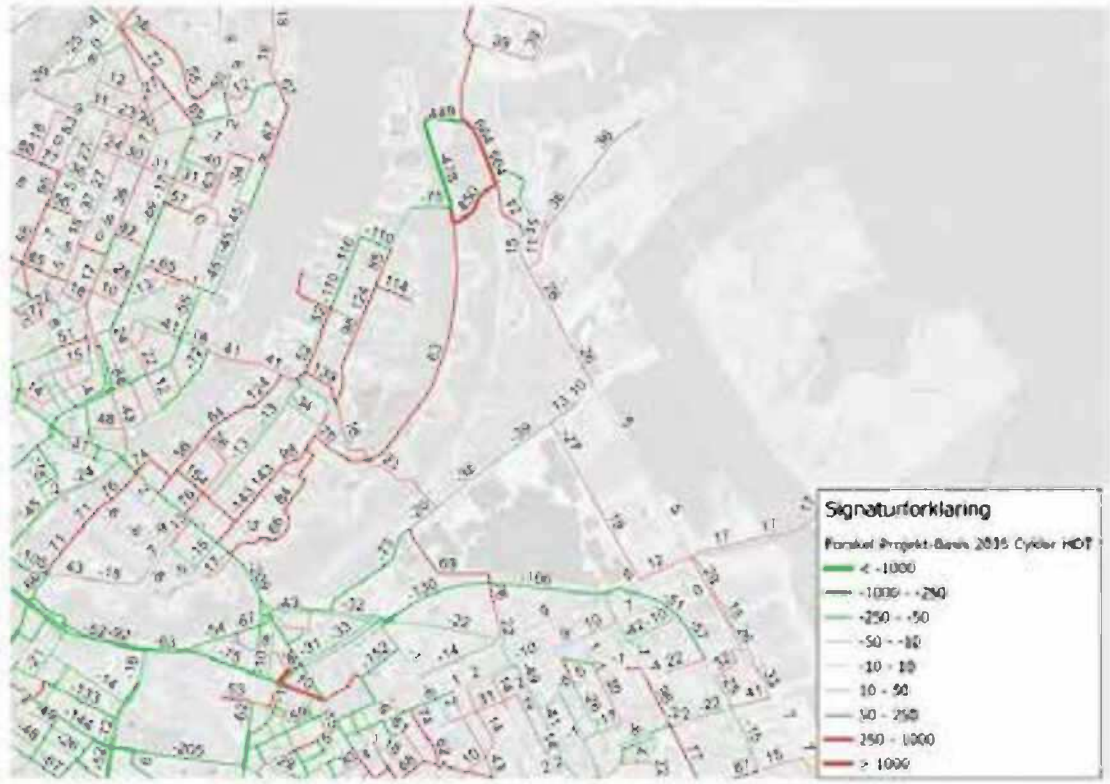
I 2050 forventes projektet at medføre en øget trafik på projektstrækningen på 1.788 cyklister pr. hverdagsdøgn i forhold til referencescenariet. Den samlede mængde cykeltrafik på influensvejnettet stiger med 3 %. Stigningen vurderes at være så lille, at den ligger inden for den modelmæssige usikkerhed.
De overordnede effekter er de samme som for år 2035, men påvirkningen er en smule større i år 2050. Det ses af (Figur 7-47), at der sker en overflytning af trafik fra Krudtløbsvej til Refshalevej. Trafikmængden på Krudtløbsvej falder med 1.429 cyklister pr. hverdagsdøgn, samtidig med at trafikmængden på Refshalevej stiger med på 1.788 cyklister pr. hverdagsdøgn i forhold til referencescenariet.

For det øvrige influensvejnet forekommer der ikke betydelige ændringer i cykeltrafikmængden som følge af projektet. Trafikken stiger en smule på Prinsessegade/Torvegade med 4 %, men ellers opstår der kun forskydninger på mellem -1 % til 2 %. Projektet vurderes derfor at have en meget begrænset effekt på trafikken på influensvejnettet.

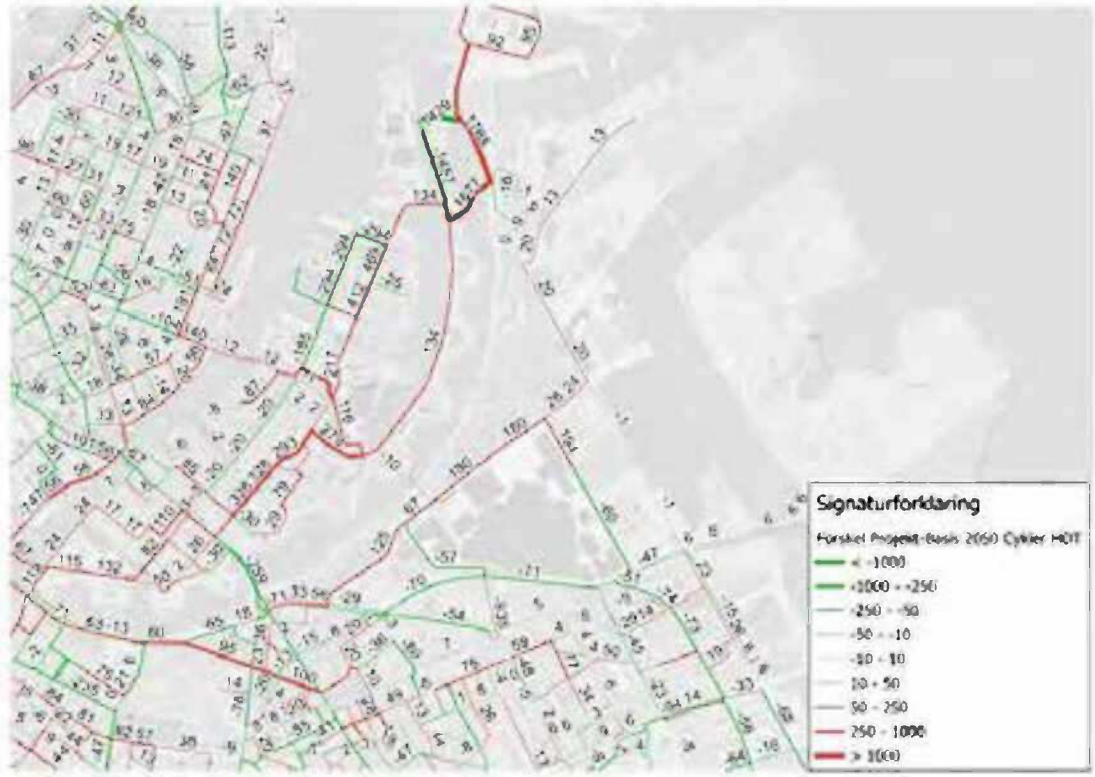
På projektstrækningen vil etableringen af kantstensafgrænset cykelsti medføre en lokal udvidelse af kapaciteten for cykeltrafikken.

Tabel 7-4. Effekt på influensvejnettet i 2035 og 2050, cykeltrafik.

Effekt af projektet på influensvejnettet, cykeltrafik						
	HDT			HDT		
	Basis 2035	Projekt 2035	Forskel	Basis 2050	Projekt 2050	Forskel
Refshalevej, nord for projekt	2.569	2.608	39 (2%)	5.418	5.510	92 (2%)
Refshalevej, projekt	4.108	4.772	664 (16%)	11.621	13.409	1.788 (15%)
Krudtløbsvej	1.912	1.463	-449 (-23%)	6.092	4.663	-1.429 (-23%)
Refshalevej, midt	4.568	5.018	450 (10%)	9.612	11.289	1.677 (17%)
Refshalevej, syd	1.621	1.684	63 (4%)	3.488	3.622	134 (4%)
Forlandet	1.516	1.588	72 (5%)	3.798	3.782	-16 (0%)
Kongebrovej	5.351	5.276	-75 (-1%)	12.663	12.797	134 (1%)
Prinsessegade/Torvegade	5.881	6.005	124 (2%)	9.461	9.873	412 (4%)
Vermlandsgade	6.458	6.426	-32 (0%)	7.087	7.058	-29 (0%)
Uplandsgade	6.821	6.691	-130 (-2%)	7.467	7.397	-70 (-1%)
Raffinaderivej	4.084	4.057	-27 (-1%)	9.401	9.595	194 (2%)
Amager Strandvej, nord	992	997	5 (1%)	1.888	1.887	-1 (0%)
Amager Strandvej, syd	1.783	1.798	15 (1%)	2.474	2.459	-15 (-1%)
Kløvermarksvej	4.494	4.455	-39 (-1%)	9.281	9.461	180 (2%)
Sum	52.158	52.838	680 (1%)	99.751	102.802	3.051 (3%)



Figur 7-46. Forskelskort Projekt 2035 vs Basis 2035, cykeltrafik.



Figur 7-47. Forskelskort Projekt 2050 vs Basis 2050, cykeltrafik.

7.6.4 Trafikmængder, fodgængere

Fodgængertrafikken på influensvejnettet forventes at stige med samlet set 178 HDT i forhold til referencescenariet i år 2035, hvilket svarer til en stigning på 1 %. De største stigninger på influensvejnettet er på Vermlandsgade med 66 fodgængere pr. hverdagsdøgn (4 %) og på Prinsessegade med 48 fodgængere pr. hverdagsdøgn (2 %), mens Refshalevej oplever en stigning på 40 fodgængere pr. hverdagsdøgn (3%). Ændringerne til fodgængertrafikken er derfor meget små, og projektet har dermed en yderst begrænset påvirkning på trafikmængderne på influensvejnettet for fodgængertrafik. Ændringerne i fodgængertrafikmængder fremgår af (Tabel 7-5) samt (Figur 7-48) og (Figur 7-49). Af (Figur 7-48) fremgår det, at der er små forskelle i trafikmængderne på strækninger langt fra influensvejnettet. Disse forskelle er dog så små, at de vurderes at bunde i den modelmæssige usikkerhed, specielt da der ikke ses ændringer i trafikmængden for biltrafikken i 2035.

I 2050 stiger den samlede fodgængertrafik på influensvejnettet med 612 fodgængere pr. hverdagsdøgn i forhold til referencescenariet, hvilket svarer til en stigning på 2 %. De største stigninger ses på Prinsessegade/Torvegade med 375 fodgængere pr. hverdagsdøgn (6 %) og på Kongebrovej med 133 fodgængere pr. hverdagsdøgn (2 %). Ændringerne til fodgængertrafikken er derfor meget små, og projektet har dermed en yderst begrænset påvirkning på trafikmængderne i det øvrige vejnet for fodgængertrafik.

På projektstrækningen vil etableringen af kantstensafgrænset fortov medføre en lokal udvidelse af kapaciteten for fodgængertrafikken.

Tabel 7-5. Effekt på influensvejnettet i 2035 og 2050 fodgængertrafik.

Effekt på influensvejnettet, fodgængertrafik	HDT			HDT		
	Basis 2035	Projekt 2035	Forskel	Basis 2050	Projekt 2050	Forskel
Refshalevej, nord for projekt	1.039	1.048	9 (1%)	1.409	1.409	0 (0%)
Refshalevej, projekt	1.152	1.192	40 (3%)	6.047	6.075	28 (0%)
Krudtløbsvej	1.200	1.185	-15 (-1%)	4.843	4.843	0 (0%)
Refshalevej, midt	816	820	4 (0%)	1.021	1.055	34 (3%)
Refshalevej, syd	248	231	-17 (-7%)	459	472	13 (3%)
Forlandet	106	111	5 (5%)	416	422	6 (1%)
Kongebrovej	2.031	2.012	-19 (-1%)	5.521	5.654	133 (2%)
Prinsessegade/Torvegade	2.507	2.555	48 (2%)	5.941	6.316	375 (6%)
Vermlandsgade	1.748	1.814	66 (4%)	1.919	1.922	3 (0%)
Uplandsgade	700	736	36 (5%)	1.924	1.926	2 (0%)
Raffinaderivej	2.069	2.080	11 (1%)	4.386	4.392	6 (0%)
Amager Strandvej, nord	75	81	6 (8%)	120	111	-9 (-8%)
Kløvermarksvej	1.518	1.522	4 (0%)	3.111	3.132	21 (1%)
Sum	15.209	15.387	178 (1%)	37.117	37.729	612 (2%)



Figur 7-48. Forskelskort Projekt 2035 vs Basis 2035, fodgængertrafik.



Figur 7-49. Forskelskort Projekt 2050 vs Basis 2050, fodgængertrafik.

7.6.5 Trafikmængder, samlet vurdering

Samlet vurderes påvirkningen jf. afsnit 4.2 efter nedenstående parametre således for 2035 og 2050 for biltrafik, cykeltrafik og fodgængertrafik:

- **Omfang:** Påvirkningen vurderes som **lokal**, da den geografiske påvirkning er begrænset til influensvejnettet.

- **Grad og kompleksitet:** Påvirkningen vurderes som **lav**. Projektet genererer ikke nævneværdig trafik, og der sker ikke betydende ændringer i trafikmængden på influensvejnettet for biltrafik og fodgængertrafik. For cykeltrafikken sker der lokale ændringer i trafikmængderne, da der overflyttes trafik fra Krudtløbsvej til Refshalevej. Da kapaciteten på Refshalevej udvides betragteligt for cykeltrafikken, vurderes den beregnede overflytning af trafik ikke at udfordre strækningens kapacitet.

- **Varighed:** Påvirkningen vurderes som **lang**, svarende til minimum projektets levetid.

- **Reversibilitet:** Vurderes som **reversibel**, da det i princippet er muligt at genetablere vejgeometrien på et senere tidspunkt.

Baseret på ovenstående gennemgang af projektforslaget ift. referencescenarierne i 2035 og 2050 vurderes projektet at have en **ikke væsentlig påvirkning** på trafikmængderne på influensvejnettet i driftsfasen.

I driftsfasen vil projektet til gengæld have en lokal positiv påvirkning af strækningens kapacitet for fodgængere og cyklister ved etableringen af kantstensafgrænset fortov og cykelsti ift. referencescenariet.

7.6.6 Fremkommelighed, biltrafik

Det centrale for vurderingen af de trafikale effekter er ændringerne i trafikmængderne, men påvirkning på fremkommeligheden igennem ændringer i rejsetider, undersøges også for cyklister og bilister. Fremkommeligheden for fodgængere er jf. afsnit 7.2 ikke vurderet da etablering af fortov ikke ændrer ganghastigheden eller rejsetider i nævneværdig grad og derfor heller ikke har betydning for fodgængeres fremkommelighed. For

busser er fremkommeligheden overordnet sammenfaldende med biltrafikken, og for den øvrige kollektive trafik vurderes projektet ikke at have nogen indflydelse.

Rejsetider mellem følgende hjørnepunkter undersøges:

- Krydset Prags Boulevard / Amager Strandvej – Refshalevej, kryds
- Christmas Møllers Plads – Refshalevej, kryds
- Krydset Torvegade / Prinsessegade – Refshalevej, kryds

'Refshalevej, kryds' er krydset nord for projektstrækningen.

Rejsetiderne er udtrukket for spidstimen, som er den time hvor trafikmængden er størst og giver dermed ligeledes en indikation af de trafikale effekter i spidsbelastningssituationen.

Som det fremgår af (Tabel 7-6) falder rejsetiden med 1-2 % for biltrafikken i 2035 som følge af projektet. I 2050 er effekten på rejsetid en smule større. Der ses et fald i rejsetiden på alle strækninger på mellem 1-5 % undtagen på rejser fra Refshalevej nord for projektområdet til Torvegade, hvor rejsetiden stiger med 6 %.

Tabel 7-6. Effekt på influensvejnettet, rejsetider, biltrafik.

Effekt på influensvejnettet, rejsetider, biltrafik	2035			2050		
	Rejsetid, basis	Rejsetid, projekt	Forskel	Rejsetid, basis	Rejsetid, projekt	Forskel
Torvegade/Prinsessegade - Refshalevej, kryds	11 min og 15 sek	11 min og 14 sek	-0 min og 1 sek (0%)	14 min og 8 sek	15 min og 0 sek	0 min og 53 sek (6%)
Christmas Møllers Plads - Refshalevej, kryds	8 min og 51 sek	8 min og 43 sek	-0 min og 7 sek (-1%)	10 min og 19 sek	9 min og 51 sek	-0 min og 28 sek (-5%)
Prags Boulevard/Amager Strandvej - Refshalevej, kryds	7 min og 35 sek	7 min og 26 sek	-0 min og 8 sek (-2%)	8 min og 46 sek	8 min og 23 sek	-0 min og 24 sek (-4%)
Refshalevej, kryds - Torvegade/Prinsessegade	13 min og 10 sek	12 min og 58 sek	-0 min og 12 sek (-1%)	15 min og 14 sek	14 min og 37 sek	-0 min og 37 sek (-4%)
Refshalevej, kryds - Christmas Møllers Plads	10 min og 37 sek	10 min og 25 sek	-0 min og 12 sek (-2%)	11 min og 60 sek	11 min og 46 sek	-0 min og 13 sek (-2%)
Refshalevej, kryds - Prags Boulevard/Amager Strandvej	8 min og 7 sek	7 min og 56 sek	-0 min og 10 sek (-2%)	9 min og 10 sek	9 min og 7 sek	-0 min og 4 sek (-1%)

Anlæggelsen af busheller medføreren mindre reduktion i fremkommeligheden for busser, da de må vige for den øvrige trafik ved ind- og udkørsel. Samtidig forbedres manøvreforholdene en smule, idet vejarealet udvides i kurven ved Quinti Lynette, og s-kurven rettes op. Disse ændringer understøtter en mere smidig passage for busser på denne strækning.

7.6.7 Fremkommelighed, cykeltrafik

Som det fremgår af (Tabel 7-7), har projektet en meget begrænset effekt på fremkommeligheden for cykeltrafikken i både 2035 og 2050, da ændringerne i rejsetiden er meget små.

Tabel 7-7. Effekt på influensvejnettet, rejsetider, cykeltrafik.

Effekt på influensvejnettet, rejsetider, cykeltrafik	2035			2050		
	Rejsetid, basis	Rejsetid, projekt	Forskel	Rejsetid, basis	Rejsetid, projekt	Forskel
Torvegade/Prinsessegade - Refshalevej, kryds	12 min og 54 sek	12 min og 56 sek	0 min og 2 sek (0%)	13 min og 58 sek	14 min og 11 sek	0 min og 13 sek (2%)
Christmas Møllers Plads - Refshalevej, kryds	14 min og 11 sek	14 min og 10 sek	-0 min og 0 sek (0%)	15 min og 5 sek	15 min og 20 sek	0 min og 15 sek (2%)
Prags Boulevard/Amager Strandvej - Refshalevej, kryds	13 min og 3 sek	13 min og 3 sek	-0 min og 0 sek (0%)	14 min og 10 sek	14 min og 18 sek	0 min og 9 sek (1%)
Refshalevej, kryds - Torvegade/Prinsessegade	12 min og 58 sek	12 min og 60 sek	0 min og 2 sek (0%)	13 min og 7 sek	13 min og 10 sek	0 min og 2 sek (0%)
Refshalevej, kryds - Christmas Møllers Plads	14 min og 9 sek	14 min og 12 sek	0 min og 3 sek (0%)	14 min og 21 sek	14 min og 23 sek	0 min og 2 sek (0%)
Refshalevej, kryds - Prags Boulevard/Amager Strandvej	13 min og 11 sek	13 min og 11 sek	-0 min og 0 sek (0%)	13 min og 18 sek	13 min og 19 sek	0 min og 0 sek (0%)

7.6.8 Fremkommelighed, samlet vurdering

I henhold til afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således for både 2035 og 2050:

- **Omfang:** Påvirkningen vurderes som **lokal**, da den geografiske påvirkning er begrænset til influensvejnettet.
- **Grad og kompleksitet:** Påvirkningen vurderes som **lav**. Projektet medfører ikke nævneværdige forskelle i rejsetider, specielt set i forhold til den modelmæssige usikkerhed.
- **Varighed:** Påvirkningen vurderes som **lang**, svarende til minimum projektets levetid.
- **Reversibilitet:** Vurderes som **reversibel**, da det i princippet er muligt at genetablere vejgeometrien på et senere tidspunkt.

Baseret på ovenstående gennemgang af projektforslaget ift. referencescenariet i 2035 og 2050 vurderes projektet at have en **ikke væsentlig påvirkning** på fremkommeligheden.

7.6.9 Påvirkning på kryds i influensvejnettet

Projektet medfører en mindre omfordeling af cykeltrafikken samt en begrænset stigning i cykeltrafikken på enkelte dele af vejnettet. Overflytningen af cykeltrafik fra Krudtløbsvej til Refshalevej betyder, at der sker en lille påvirkning på krydset mellem Refshalevej og Forlandet, både i 2035 og 2050. Det vurderes dog at det signalregulerede kryds uden problemer kan afvikle mertrafikken.
Derudover udvides krydset som følge af projektet og der etableres en højresvingsbane i det nordlige krydsben

og en venstresvingsbane i det sydlige krydsben som øger krydsets kapacitet for biltrafikken. For de øvrige kryds i influensvejnettet er effekterne af projektet så små, at disse kryds ikke belastes yderligere som følge af projektet.

I henhold til afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfang:** Påvirkningen vurderes som **lokal**, da den geografiske påvirkning er begrænset til enkelte kryds.

- **Grad og kompleksitet:** Påvirkningen vurderes som **lav**. Projektet medfører overordnet ikke nævneværdige ændringer i trafikstrømmene og derfor heller ikke i trafikmængderne i kryds. Der sker dog en lokal overflytning imellem Krudtløbsvej og Refshalevej, som påvirker krydset Forlandet/Refshalevej. Da dette kryds ligeledes ombygges som følge af projektet, vurderes krydsets kapacitet ikke udfordret af projektet.

- **Varighed:** Påvirkningen vurderes som **lang**, svarende til minimum projektets levetid.

- **Reversibilitet:** Vurderes som **reversibel**, da det i princippet er muligt at genetablere vejgeometrien på et senere tidspunkt.

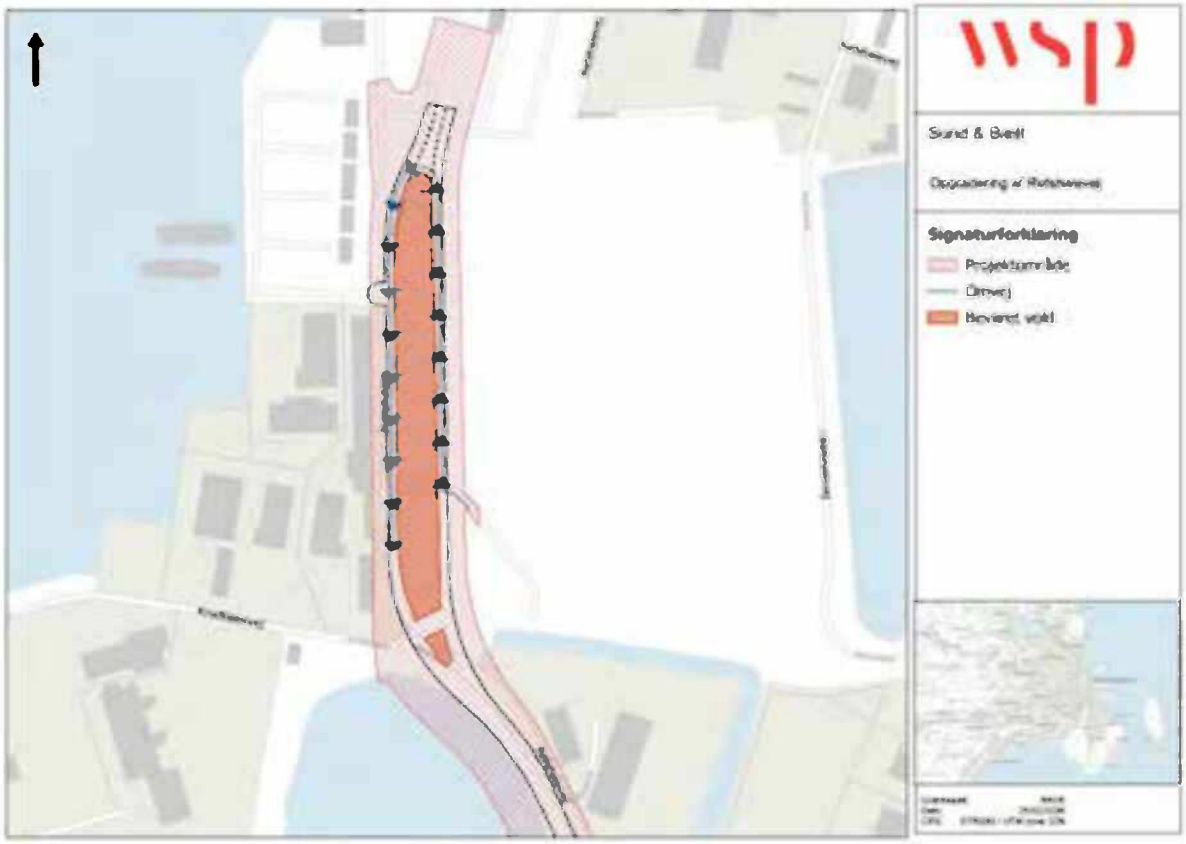
Baseret på ovenstående vurderes det, at projektet medfører en **ikke væsentlig påvirkning** på trafikafviklingen i krydsene i influensvejnettet.

7.6.10 Kompenserende tiltag

For det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning på de trafikale forhold at være den samme som for projektforslaget, da linjeføring, trafiksikkerhedsforbedrende tiltag samt bredden på tværprofilelementer er identiske med projektforslaget.

7.6.11 Afværgende tiltag for kulturarv

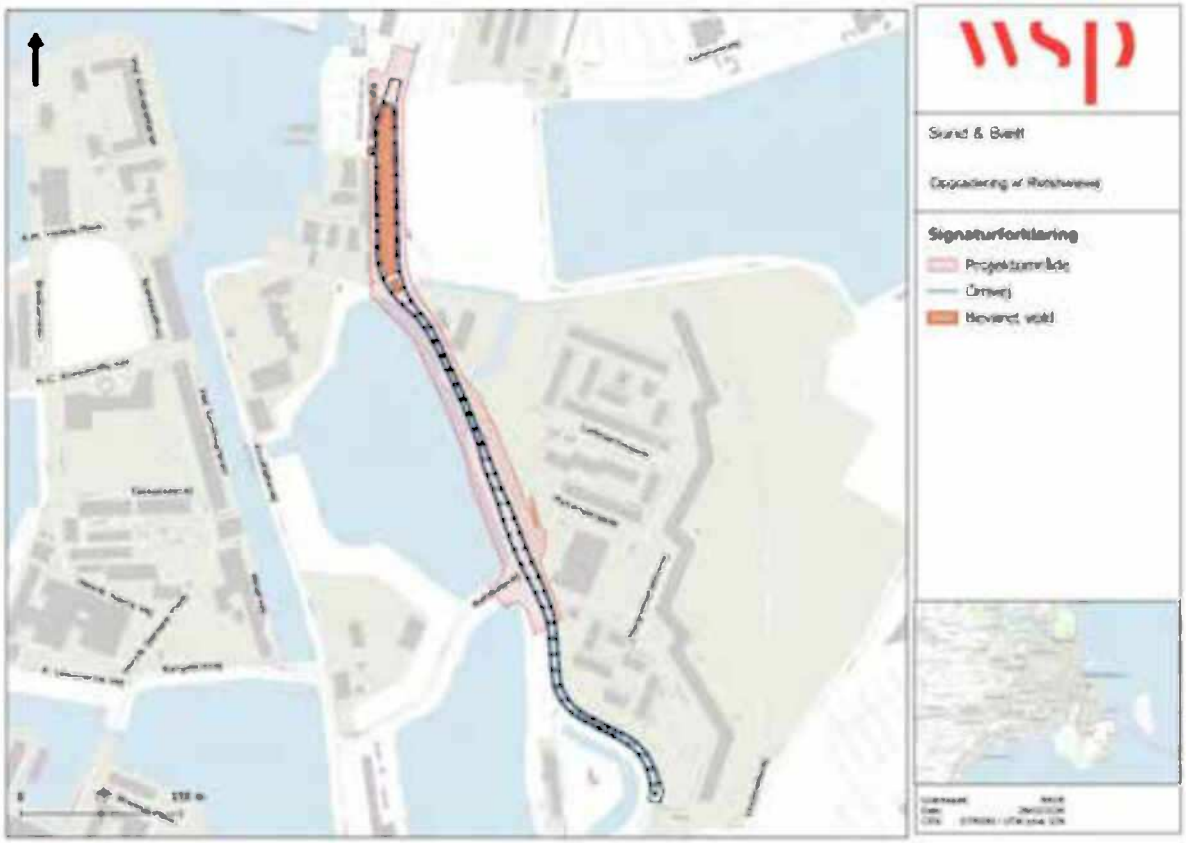
For det afværgende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning på de trafikale forhold overordnet at være de samme som for projektforslaget når det kommer til trafiksikkerhed og påvirkningen på det øvrige influensvejnet da linjeføring, trafiksikkerhedsforbedrende tiltag samt bredden på tværprofilelementer er identiske med projektforslaget. Da vejprofilen deles umiddelbart før krydset med Krudtløbsvej, se afsnit 5.3.2.2, opstår der dog en negativ påvirkning på fremkommeligheden for biltrafikanter med destination ved CTR-anlægget, idet venstresving fra Refshalevej til CTR-anlæg ikke er muligt. Tilsvarende kan der heller ikke foretages venstresving fra CTR-anlægget ind på Refshalevej. Det er vurderingen, at det er ganske få ture fra CTR-anlægget, der potentielt berøreres af omvejskørslen, samtidigt med at omvejskørslen for denne trafik er ganske kort, da det er muligt at foretage en U-vending umiddelbart nord for volden (Figur 7-50). Det vurderes at være trafiksikkert at foretage en U-vending nord for volden, da bilister kan holde i vejens midterareal, imellem kørebanerne afgrænset af brede punkterede kantlinjer. I tilfælde af, enten en ophobning af trafikanter eller at større køretøjer skal foretage U-vendingen, vil der kunne opstå momentvis kødannelse som påvirker trafikflowet negativt.



Figur 7-50. Omvejskørsel for trafik fra CTR-anlægget der skal mod syd.

P-pladsen ved havnen vest for Refshalevej (nord for Quintus Bastion) påvirkes på samme vis, da udkørslen fra denne ligeledes er placeret på den del af strækningen hvor vejprofilen er delt. Nordgående biltrafik fra p-pladsen må derfor køre en omvej på 1.550 meter, svarende til ca. 2 minutter og 20 sekunder i øget rejsetid for disse trafikanter. Omvejskørslen fremgår af (Figur 7-51). Omvejskørslen forudsætter, at der foretages en U-vending på Forlandet, ud for Margretheholmsvej. U-vendingen kan foretages trafiksikkert da vejens midterareal kan anvendes, så U-vendingen kan foretages i to tempi. Det vurderes derudover, at det er ganske få ture for hvilke omvejskørslen er relevant, og derfor er det usandsynligt, at der opstår ophobning af biler med dertilhørende kødannelse. Biltrafik der kommer fra syd, og skal til p-pladsen vil skulle foretage en U-vending nord for volden, denne omvejskørsel fremgår af Figur 7-50**)**.

Cyklister fra Krudtløbsvej, som skal ad Refshalevej i nordlig retning, kan krydse vejen sikkert via krydsningshellen og fortsætte på cykelstien, som ledes øst om volden. For cyklister fra Krudtløbsvej med destination på Quintus Bastion, antages det, at de benytter indgangen via stisystemet fra Krudtløbsvej. Cyklister fra Refshalevej med destination på Quintus Bastion, kan ligeledes krydse vejen via krydsningshellen og benytte stisystemet fra Krudtløbsvej.



Figur 7-51. Omvejskørsel for trafik fra p-pladsen nord for Quintus Bastion der skal mod nord.

Antallet af p-pladser nord for Quintus Bastion estimeres til 72 stk., og det vurderes at i omegnen af 34 husstande berøreres af omvejskørslen. Påvirkningen er dermed geografisk og trafikalt begrænset til en afgrænset del af influensvejnettet samtidig med, at det kun er trafikstrømmen fra p-pladsen i nordlig retning, der er henvist til den længere omvejskørsel. Det vurderes, at meget få vil vælge at transportere sig i bil fra parkeringspladsen for at komme længere ud på Refshaleøen, hvorfor trafikstrømmen forventes at være særdeles begrænset. På den baggrund vurderes påvirkningen på de trafikale forhold af det afværgende tiltag for kulturarv som **ikke væsentlig,** om end det kan medføre moderate gener for de berørte beboere.

De fremkommelighedsmæssige gener, der opstår for den nordgående trafikstrøm fra p-pladsen nord for Quintus Bastion, vil potentielt kunne afhjælpes ved, at indkørslen til p-pladsen flyttes til et punkt nord for volden. Dette indgår ikke som en del af nærværende projekt.

7.7 Kumulative forhold

Som beskrevet i afsnit 4.3 kan der være mulige kumulative påvirkninger fra følgende projekter:

- Østlig Ringvej
- Lynetteholm

- Ny metrolinje M5
- Nordhavnstunnelen

Her vurderes om de identificerede projekter giver anledning til kumulative påvirkninger af de trafikale forhold i projektområdet. Dette gøres ud fra miljøkonsekvensvurderingerne af de pågældende projekter, som det fremgår af de tilgængelige rapporter (MKR). De identificerede projekter er ligeledes indeholdt i trafikmodelberegningerne for dette projekt, og dermed indgår deres trafikale bidrag i den samlede vurdering af projektets påvirkning på trafikale forhold.

- **Østlig Ringvej:** En østlig ringvej vil medføre, at en del af den trafik, der ellers potentielt i fremtiden ville foregå ad Refshalevej ud til Refshaleøen, ledes udenom. En østlig ringvej er inkluderet i modelkørslerne for Opgraderingen af Refshalevej. Da effekterne fra Opgraderingen af Refshalevej på trafikmængder og fremkommelighed er små i et scenarie der inkluderer en østlig ringvej, vurderes den kumulative påvirkning fra Opgraderingen af Refshalevej og en østlig ringvej som **ikke væsentlig.**

  Endvidere er der foretaget en modelkørsel, som undersøger effekten af en afkortet udgave af Østlig Ringvej (fra Nordhavn til Lynetteholm), og af denne ses der en betydelig mertrafik på Refshalevej, da trafikken fra Nordhavn og Lynetteholm i dette scenarie ledes ad Refshalevej. Denne trafikmængde kommer dog ikke fra selve Opgraderingen af Refshalevej, men fra manglen på alternative ruter. Da effekterne af Opgraderingen af Refshalevej på trafikmængder og fremkommelighed er ubetydelige, vurderes der ikke at opstå kumulative virkninger imellem en afkortet østlig ringvej og Opgraderingen af Refshalevej.

- **Lynetteholm:** Lynetteholm har de kombinerede formål klimasikring, nyttiggørelse af jord og byudvikling. Lynetteholm er geografisk nært knyttet til Refshaleøen, og vil have en indflydelse på de trafikale forhold på Refshalevej og det omkringliggende vejnet. Byudvikling på Lynetteholm vil generere en hel del trafik på indgangsvejnettet hertil og dermed også på Refshalevej. Da effekterne fra Opgraderingen af Refshalevej på trafikmængder og fremkommelighed er små, vurderes den kumulative påvirkning fra opgraderingen af Refshalevej og Lynetteholmen som **ikke væsentlig**.

- **Ny metrolinje M5:** Ny metrolinje M5 omhandler en ny metrolinje, der vil give forbindelse fra Hovedbanegården til Lynetteholm via DR-byen og Refshaleøen. M5 vil medføre, at en del af den trafik, der skal til Refshaleøen eller Lynetteholm, og ville have benyttet Refshalevej, i stedet transporterer sig via den nye metrolinje. Bidraget fra Opgraderingen af Refshalevej er dog vurderet som **ikke væsentlig** ift. trafikmængder og rejsetider. M5 er indeholdt i beregningerne, der ligger til grund for nærværende vurdering for Refshalevej. Da effekterne fra opgraderingen af Refshalevej på ændringer i trafikmængder og fremkommelighed er små, vurderes den kumulative påvirkning fra opgraderingen af Refshalevej og M5 som **ikke væsentlig**.

- **Nordhavnstunnelen:** Nordhavnstunnelen har bl.a. til formål at skabe mere direkte adgangsforhold til byudviklingsområderne i ydre og indre Nordhavn. Der er udarbejdet MKR for Nordhavnstunnelen, hvor de identificerede og vurderede påvirkninger på trafikale forhold, ikke påvirker Refshalevej. Der vil derfor ikke forekomme en kumulativ effekt fra Nordhavnstunnellen og opgraderingen af Refshalevej for de trafikale forhold.

7.8 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret behov for at etablere afværgeforanstaltninger under anlægs- eller driftsfasen udover de hensyn der allerede et indbygget i projektet i forhold til de trafikale forhold.

Der er ikke identificeret behov for et overvågningsprogram under anlægs- eller driftsfasen.

7.9 Samlet vurdering

I anlægsfasen gennemføres arbejdet i ni etaper, hvoraf etape 0 er forberedende. For at opnå en sikker trafikafvikling af fodgængere og cyklister, etableres i etape 0 en midlertidig sti på 5 meter i bredden (3 meter dobbeltrettet cykelsti og 2 meter gangareal) langs Margretheholm og øst for Refshalevej. Stien medfører, at projektets anlægsfase som helhed har en **ikke væsentlig påvirkning** på trafiksikkerheden, trafikmængderne og fremkommeligheden for cyklister og fodgængere.

I anlægsfasens etape 1-4 og 6-8 vurderes påvirkningen af trafiksikkerhed, fremkommelighed og trafikmængder for biltrafikken og den kollektive trafik som **ikke væsentlig**, da to kørespor opretholdes og der ikke sker væsentlige ændringer i placeringen af busstoppesteder.

I etape 5 er det nødvendigt at afvikle biltrafik i ét spor, mens cyklister og fodgængere benytter den midlertidige asfaltsti. Denne fase vurderes at have en **væsentlig påvirkning** på fremkommeligheden på influensvejnettet for biltrafikken. Derfor etableres der midlertidigt signalanlæg med skiftevis trafik i hver retning. Påvirkning reduceres betydeligt gennem de indarbejdede foranstaltninger, som sikrer fremkommelighed for alle trafikantgrupper under anlægsarbejdet. Påvirkningen vurderes stadig som væsentlig, da en signalregulering med skiftevis prioritering af biltrafik, vil øge rejsetiden markant for trafikanter som benytter Refshalevej.

I driftsfasen viser trafikmodelberegninger, at projektet ikke i sig selv medfører en væsentlig stigning i hverken biltrafik, cykeltrafik eller fodgængertrafik. Rejsetider for biltrafik og cykeltrafik er stort set uændrede.

Derfor vurderes effekten på trafikmængderne på det udpegede influensvejnet som **ikke væsentlig**. Lokalt på selve strækningen sker der en kapacitetsudvidelse for cykel- og gangtrafik, da der etableres kantstensafgrænset cykelsti og fortov, hvilket medfører en lokal positiv påvirkning for kapaciteten for disse trafikantgrupper.

Rejsetider for alle trafikantgrupper forbliver stort set uændrede, hvorfor projektet i driftsfasen har en **ikke væsentlig påvirkning** på fremkommeligheden.

Refshalevej udgør i dag en smal og kurvet 2-sporet vej uden tilstrækkelige faciliteter for cyklister og fodgængere, hvilket har medført utrygge forhold og flere uheld, herunder alvorlige personskader. Uheldsanalysen viser, at seks ud af ni registrerede uheld involverede fodgængere og cyklister, primært på strækninger uden cykelsti og fortov. Projektets medfølgende fysiske adskillelse af trafikantgrupper, hastighedsdæmpning og forbedrede oversigtsforhold vurderes at kunne have forebygget fire af disse uheld. Etablering af støtteheller er særligt relevant for at forbedre sikkerheden ved krydsninger.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at projektet i driftsfasen vil have en **væsentlig positiv påvirkning** på trafiksikkerheden, især for cyklister og fodgængere.

Samlet set vurderes projektet at forbedre kapaciteten og trafiksikkerheden lokalt uden at belaste det omkringliggende vejnet, samtidig med at fremkommeligheden fastholdes. Projektet understøtter en sikker og attraktiv adgang til Refshaleøen, hvilket er afgørende i takt med den forventede byudvikling og stigende trafikmængder.

I (Tabel 7-8) ses en oversigt over ovenstående samlede vurdering.

Tabel 7-8. Oversigt over samlet vurdering for trafikale forhold.

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed (Reversibilitet)	Samlet vurdering
Anlægsfase, trafikmængder				Ikke væsentlig
Biltrafik	Lokal	Høj	Kort (Reversibel)	
Cykeltrafik	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	
Fodgængertrafik	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	
Driftsfase, trafikmængder				Ikke væsentlig
Biltrafik	Lokal	Lav	Lang (Reversibel)	
Cykeltrafik	Lokal	Lav	Lang (Reversibel)	
Fodgængertrafik	Lokal	Lav	Lang (Reversibel)	
Anlægsfase, fremkommelighed				Væsentlig påvirkning i etape 5, ellers ikke væsentlig påvirkning
Biltrafik				
Cykeltrafik	Lokal	Høj	Kort (Reversibel)	
Fodgængertrafik	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	
	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	
Driftsfase, fremkommelighed				Ikke væsentlig
Biltrafik				
Cykeltrafik	Lokal	Lav	Lang (Reversibel)	
Fodgængertrafik	Lokal	Lav	Lang (Reversibel)	
	Lokal	Lav	Lang (Reversibel)	
Anlægsfase, trafiksikkerhed				Ikke væsentlig
Biltrafik	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	
Cykeltrafik	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	
Fodgængertrafik	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	
Driftsfase, trafiksikkerhed				Væsentlig positiv påvirkning
Biltrafik	Lokal	Høj	Lang (Reversibel)	
Cykeltrafik	Lokal	Høj	Lang (Reversibel)	
Fodgængertrafik	Lokal	Høj	Lang (Reversibel)	
Påvirkning på kryds, anlægsfase				Ikke væsentlig
Biltrafik	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	
Cykeltrafik	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	
Fodgængertrafik	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	
Påvirkning på kryds, driftsfase				Ikke væsentlig
Biltrafik	Lokal	Høj	Lang (Reversibel)	
Cykeltrafik	Lokal	Høj	Lang (Reversibel)	
Fodgængertrafik	Lokal	Høj	Lang (Reversibel)	
Påvirkning på kollektiv transport, anlægsfase	Lokal	Høj	Kort (Reversibel)	Væsentlig påvirkning i etape 5, ellers ikke væsentlig påvirkning

Påvirkning på kollektiv transport, driftsfase	Lokal	Lav	Lang (Reversibel)	Ikke væsentlig

Der er ikke forskel på vurderingen af projektforslaget og vurderingen af det kompenserende tiltag for kulturarv.

Forskellen mellem det afværgende tiltag for kulturarv og projektforslaget er, at der sker en lokal forringelse af tilgængeligheden til enkelte ind- og udkørsler. Omvejskørslen forudsætter at der foretages U-vending på Refshalevej nord for volden eller på Forlandet ud for Margretheholmsvej. Da det vurderes, at det er relativt få ture der påvirkes af den resulterende omvejskørsel og at de foreslåede U-vendinger godt kan foretages trafiksikkert, vurderes påvirkningen at være **ikke væsentlig.**

8 KULTURARV OG ARKÆOLOGI

I dette afsnit beskrives projektets påvirkninger af fortidsminder, fredede bygninger og bygværker samt kulturarv. I forhold til disse emner er projektet særligt, da det er beliggende inden for det historiske forsvarsanlæg Christianshavns Vold inkl. Minebådsgraven.

I kapitlet gives der indledningsvist en oversigt over fortidsmindets historie og kulturhistoriske værdi, både for den samlede fortidsmindebeskyttelse samt for bygninger og bygværker, der hver især også er omfattet af beskyttelse. Dernæst foretages vurderinger af påvirkninger af de beskrevne elementer for såvel anlægs- som driftsfasen. Det vurderes også, om der er mulige kumulative forhold. Afslutningsvis anvises afværgeforanstaltninger, og der tages stilling til behov for overvågning.

8.1 Lovgrundlag

Følgende love m.m. regulerer arkæologi og kulturarv, og er relevante for dette kapitel (oplysninger er hentet fra retsinformation.dk):

- **Bekendtgørelse af museumsloven (museumsloven) LBK nr. 1017 af 7. juli 2025:** Museumsloven omhandler sikring af kultur- og naturarv i forbindelse med byggeprojekter og andre jordarbejder. Loven sikrer beskyttelsen af fortidsminder og kulturarv, og den fastlægger regler for, hvordan fund skal håndteres, og hvilken rolle museerne spiller i denne proces.

  Loven har betydning for dette projekt, fordi stort set hele projektområdet ligger på det beskyttede fortidsminde Christianshavns Vold. Københavns fæstningsring, som Christianshavns Vold er en del af, er samlet set et beskyttet fortidsminde. Der gælder som udgangspunkt et forbud mod at foretage ændringer i tilstanden af kendte fortidsminder efter § 29 e, og der er standsningspligt, hvis der under jordarbejderne findes spor af fortidsminder efter § 27, stk. 2. Standsningspligten gælder i det omfang arbejderne berører fortidsmindet. (Kulturministeriet, u.d.) samt Baggrundsrapport nr. 19 (se afsnit 1.2.1).

- **Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse (naturbeskyttelsesloven) LBK nr. 240 af 13. marts 2019:** Naturbeskyttelseslovens formål er at beskytte og forbedre vilkårene for dyr og planter, bevare landskabelige og kulturhistoriske værdier, samt give befolkningen adgang til at færdes i naturen. Loven sigter også mod at fremme bæredygtig udvikling og beskytte naturtyper mod ødelæggende indgreb.

  Loven har betydning for dette projekt, fordi projektområdet rummer et beskyttet fortidsminde og arealet omkring det. Der gælder efter lovens § 18 (fortidsmindebeskyttelseslinjen) som udgangspunkt et forbud mod at foretage ændringer i tilstanden af arealet inden for 100 m fra fortidsminder, der er beskyttet efter bestemmelserne i museumsloven. Hele projektområdet er enten del af et beskyttet fortidsminde eller ligger inden for beskyttelseslinjen på 100 m fra fortidsmindet (undtaget er dog den del af arealet, der ligger på søterritorie). Efter lovens § 65, stk. 2, kan kommunalbestyrelsen i særlige tilfælde dispensere fra forbuddet (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2024c).

- **Bekendtgørelse af lov om planlægning (planloven) LBK nr. 572 af 29. maj 2024:** Planlovens formål er at sikre en sammenhængende planlægning, der forener de samfundsmæssige interesser i

arealanvendelsen. Loven sigter mod at skabe gode rammer for vækst og udvikling, samtidig med at der tages hensyn til menneskers livsvilkår og bevarelsen af dyre- og planteliv. Formålet med loven er bl.a. at medvirke til at skabe og bevare værdifulde bebyggelser. Loven har betydning for dette projekt og for vurderingen i dette kapitel, fordi der er fredede bygninger og bygværker (som kommune- og lokalplaner skal tage hensyn til) inden for eller helt tæt på projektområdet, og fordi dele af projektområdet ligger inden for et værdifuldt kulturmiljø udpeget i kommuneplanen i henhold til lovens § 11 a, stk. 1, nr. 15 (se Figur 8-12) (Kulturministeriet, u.d.).

- **Bygningsfredningsloven LBK nr. 219 af 6. marts 2018:** Formålet med bygningsfredningsloven er at beskytte ældre bygninger og bymiljøer, der har arkitektonisk, kulturhistorisk eller miljømæssig værdi. Dette inkluderer bygninger, der belyser bolig-, arbejds- og produktionsforhold samt andre væsentlige træk af samfundsudviklingen. Loven sigter mod at bevare disse bygningers særlige kvaliteter og historiske betydning. Beskyttelsen omfatter både bygningernes udseende og deres historiske betydning, og der er særlige regler for, hvad der må ændres eller nedrives i en fredet bygning. Loven gælder også bygningsværker samt i nogle tilfælde bygningernes omgivelser. Beskyttelsen kan enten bestå af en fredning efter lovens § 3 eller en optagelse som bevaringsværdig i overensstemmelse med § 17. Loven har betydning for dette projekt, fordi dele af projektområdet er omfattet af fredning som bygningsværk, og fordi der inden for eller helt tæt på projektområdet er fredede og bevaringsværdige bygninger, hvor nogle af bygningernes omgivelser er omfattet af fredningen (se Figur 8-6) (Kulturministeriet, 2018)

8.2 Metode

I dette afsnit redegøres kort for, hvordan kortlægning af eksisterende forhold samt vurdering af påvirkning er udført til denne rapport.

8.2.1 Kortlægning af eksisterende forhold

Der tages udgangspunkt i beskrivelser og vurderinger af fortidsmindet Christianshavns Vold, både som helhed og opdelt i enkeltelementer, udført af bl.a. Københavns Museum, Vikingeskibsmuseet samt den gældende kommuneplan for Københavns Kommune. Der fokuseres på den del af volden, der ligger inden for projektområdet og i projektområdets umiddelbare nærhed.

Både som forsvarsværk og som fortidsminde er Christianshavns Vold grundigt kortlagt og beskrevet. I forbindelse med kortlægningen, projektplanlægningen og denne miljøkonsekvensvurdering er de historiske og nutidige kort og litteratur blevet studeret, ligesom der er ført drøftelser med relevante myndigheder. Der henvises til Baggrundsrapport nr. 6 Desuden henvises til andre ældre rapporter modtaget fra Københavns Museum i de efterfølgende afsnit.

I tillæg hertil har Københavns Museum og Vikingeskibsmuseet hver især udført en arkivalsk kontrol for at identificere eventuelle tidligere arkæologiske fund mv. inden for projektområdet. Tillige er udført en vurdering af områdets eventuelle muligheder for yderligere arkæologiske fund. Der henvises til Baggrundsrapport nr. 19 samt Baggrundsrapport nr. 20 (se afsnit 1.2.1).

8.2.2 Vurdering af påvirkning

Vurderingen af, om der forventes en væsentlig påvirkning af kulturarv og arkæologiske forhold foretages med udgangspunkt i den gældende lovgivningsmæssige ramme for beskyttelsen af de forskellige forhold.

Ved vurderingen af påvirkninger anvendes væsentlighedskriterierne som beskrevet i afsnit 4.2. Hvordan disse kriterier forstås og vægtes i forbindelse med miljøemnet kulturarv og arkæologi gennemgås herunder. For herværende projekt er der særligt fokus på disse påvirkninger, fordi stort set hele projektområdet ligger på det beskyttede fortidsminde Christianshavns Vold, mens resten af projektområdet er omfattet af fortidsmindebeskyttelseslinjer. Derudover ligger hele projektområdet også inden for udpegede kulturarvsarealer, og der ligger både fredede og bevaringsværdige bygninger og bygværker i eller nær projektområdet. I afsnit 8.1 er beskyttelserne og disses betydning uddybet.

Omfang af påvirkning: Generelt skelnes der mellem en lokal, regional, national og grænseoverskridende påvirkning. I nærværende kapitel vil der rent fysisk være tale om en lokal påvirkning, men da der forekommer beskyttelses- og fredningsforhold, der relaterer sig til Københavns og Danmarks historie, så vil der også kunne være tale om regional og national påvirkning.

Grad og kompleksitet: Dette vurderes både for helheder og for enkeltelementer, hvor helheder generelt vægtes højere end enkeltelementer. Her vurderes samlet som høj eller lav ud fra de nedenfor beskrevne kriterier.

- Et fortidsminde anses for påvirket i tilfælde, hvor fortidsmindets originale terrænkonturer ændres, og/eller, hvor arkæologiske forhold ændres i forbindelse med anlægget. I forhold til vurdering af høj eller lav påvirkning tæller følgende forhold med: Synligheden af påvirkningen, og synligheden af fortidsmindet inden påvirkningen.
- Den almene udbredelse af typen af fortidsminde; kan tilsvarende ses lige så velbevaret mange andre steder, eller er der tale om et sjældent eller enestående fortidsminde.
- Den historiske betydning af det berørte fortidsminde; fortæller fortidsmindet lokalhistorie, regionalhistorie, nationalhistorie eller grænseoverskridende (f.eks. nordisk eller europæisk) historie.
- Alderen på fortidsmindet, dog sådan at et nyere fortidsminde ikke nødvendigvis vurderes som mindre påvirket end et ældre.

De fire kriterier udgør et krydsfelt, f.eks. således at et ældre fortidsminde med stor almen udbredelse og kun lokalhistorisk betydning vurderes som mindre betydningsfuldt end et yngre sjældent fortidsminde med nationalhistorisk betydning.

Hvor det drejer sig om en fredet bygning, anses bygningen for påvirket, hvor der sker ændringer af denne og/eller ændringer af dennes umiddelbare omgivelser. For vurdering af påvirkningen tæller følgende forhold med:

- Fysiske ændringer af selve bygningen (inkl. hel eller delvis nedrivning).
- Fysiske ændringer af tilstødende bygninger, hvorved samspillet med den fredede bygning ændres.
- Ændringer af bygningens omgivelser, hvorved bygningens betydning sløres eller gøres uerkendelig.

Hvor det drejer sig om kulturarvsarealer, vurderes påvirkningen ud fra følgende forhold:

- Om gennemførelsen af et projekt hindrer eller vanskeliggør fremtidige arkæologiske undersøgelser.

Varighed: Der skelnes mellem kort (< 1 år), mellemlang (1-5 år) eller lang varighed (> 5 år). Ved lang varighed skal tillige reversibilitet vurderes. I herværende kapitel vil der dels være kort varighed af påvirkning i anlægsfasen, dels langvarig påvirkning i driftsfasen.

Reversibilitet: Ved en langvarig påvirkning vurderes muligheden for, at "det påvirkede element eller den påvirkede helhed kan genskabes eller genopstå ved afslutning af driftsfasen". I herværende tilfælde ses udelukkende på muligheden for at genskabe det påvirkede element, eftersom det drejer sig om menneskeskabte elementer.

Ud fra de ovennævnte kriterier foretages en samlet vurdering af, hvorvidt der er tale om en væsentlig eller ikke væsentlig påvirkning. Dette vurderes både for helheder og delelementer. Ved en væsentlig negativ påvirkning angives, om der indarbejdes afværgetiltag og/eller kompenserende tiltag. Disse beskrives, og det vurderes i hvilken grad, de kan reducere påvirkningen.

Sekundært vurderes, om der evt. kan være tale om en positiv påvirkning af helheder og/eller delelementer. Dette indgår som en tilføjelse i den samlede vurdering og gradueres ikke i væsentlighed.

For skelnen mellem væsentlig og ikke væsentlig påvirkning, se Tabel 4-1.

8.3 Eksisterende forhold

I dette afsnit beskrives den eksisterende tilstand for kulturarv og arkæologi i projektområdet med afsæt i en beskrivelse af historien bag både helheder og delelementer.



Figur 8-1. Oversigtsfoto af de eksisterende forhold set fra syd og mod Quinti Lynette. Gennembrud af volden langs Refshalevejs nordlige del kan anes øverst midt for.

De kulturmiljømæssige interesser er identificeret med udgangspunkt i beskrivelser i den gældende kommuneplan for Københavns Kommune og i "Værdifulde Kulturmiljøer i København". Københavns kulturhistorie findes både i form af helheder, kulturmiljøer og af bevarede enkeltelementer (Kommune, 2024a). Beskrivelser af beskyttede fortidsminder tager udgangspunkt i Baggrundsrapport nr. 6, i beskrivelser på Slots- og Kulturarvsstyrelsens hjemmeside "Fund og Fortidsminder" samt i beskrivelser fra rapporter fra Københavns Museum.

8.3.1 Fortidsminder og -beskyttelseslinjer

Fæstningsringen og Christianshavns Vold

Projektområdet (se Figur 8-1) ligger ovenpå en del af forsvarsværket Christianshavn Vold, som igen er en del af Fæstningsringen omkring det historiske København (Figur 8-2). Fæstningsringen kan i byen, udover af de bevarede strukturer eller rester af disse, aflæses af forskellige stednavne som f.eks. Nørreport, Vesterport, Østerport samt Nørre, Vester og Øster Voldgade. Fæstningsringen er et af landets bedst bevarede fæstningsværker fra perioden omkring 1600-tallet til 1850'erne og ligger som et omfangsrigt monument af national historisk betydning. Anlægget har en markant, let aflæselig struktur i byens landskab og har haft betydning for udviklingen af København både inden for og uden for Fæstningsringen. Dele af Fæstningsringen er i dag helt væk, og dele af den er blevet til parker i byen (f.eks. Ørstedsparken og Tivoli). I parkerne er fæstningsanlægget blevet sløret og vanskeligt at aflæse. Kastellet og hele Christianshavns Vold fremstår som de bedst bevarede dele, hvor man i dag stadig tydeligt kan aflæse, at der er tale om fæstningsværker. Alle dele af Fæstningsringen blev udpeget som beskyttet fortidsminde [dengang omtalt som fredning] på omtrent samme tid, tidligst i 1937 (se Figur 8-5 og Figur 8-11).



Figur 8-2. Historisk kort fra 1814, der viser Fæstningsringen (nord skråt nedad til venstre). Quinti Lynette er angivet som nr. 2 (nr. 1 er Quintus Bastion). Udbygningen af Refshalevej mod nord er endnu ikke sket.

Fæstningsringen blev primært opført op igennem 1600-tallet, især fra midten af århundredet og frem, men de første bevarede dele blev opført allerede i starten af århundredet. De sidste dele, som bl.a. projektområdet omfatter, blev opført så sent som i slutningen af 1700-tallet og færdiggjort i starten af 1800-tallet. Dele heraf blev færdiggjort, **efter** at Københavns bombardement (1807) viste, at fæstningsanlægget ikke længere var nok til at beskytte byen. Kilder: "Værdifulde Kulturmiljøer i København" (Kommune, 2024a). samt opslag på "Fund og Fortidsminder" og Baggrundsrapport nr. 6.

"Christianshavns Volde blev anlagt i årene efter 1670 som en væsentlig udvidelse og forstærkning af Københavns befæstning. Anlægget består af et dobbelt forsvar med høje indre volde og omfattende bastioner samt et spinklere udenværk (enveloppen m.v.). Begge forsvarslinjer har foranliggende grav". Kilde: Baggrundsrapport nr. 21.

"Nyværk er den nordlige udbygningen af Christianshavns Vold og blev anlagt 1682 - 92 fra Løvens Bastion i syd til Hukken i nord […] Det omfattende projekt havde været planlagt siden begyndelsen af 1670'erne, om ikke tidligere, og blev endeligt projekteret af Gottfried Hoffmann, der ledede byggeriet til sin død i 1687. Nyværk, der er så godt som fuldstændig bevaret i dag, omfatter [bl.a.] Christiani Quinti Bastion". Kilde: Baggrundsrapport nr. 22.

Christianshavns Vold efter Fæstningsringen

Pr. 1. juli 1870 nedlagdes den del af Fæstningsringen, der vendte mod Sjælland, mens fæstningsanlægget ud mod Øresund fortsat, i et eller andet omfang, var militæranlæg til langt op i 1900-tallet, nu i samspil med de nyere fæstningsøer uden for kysten.

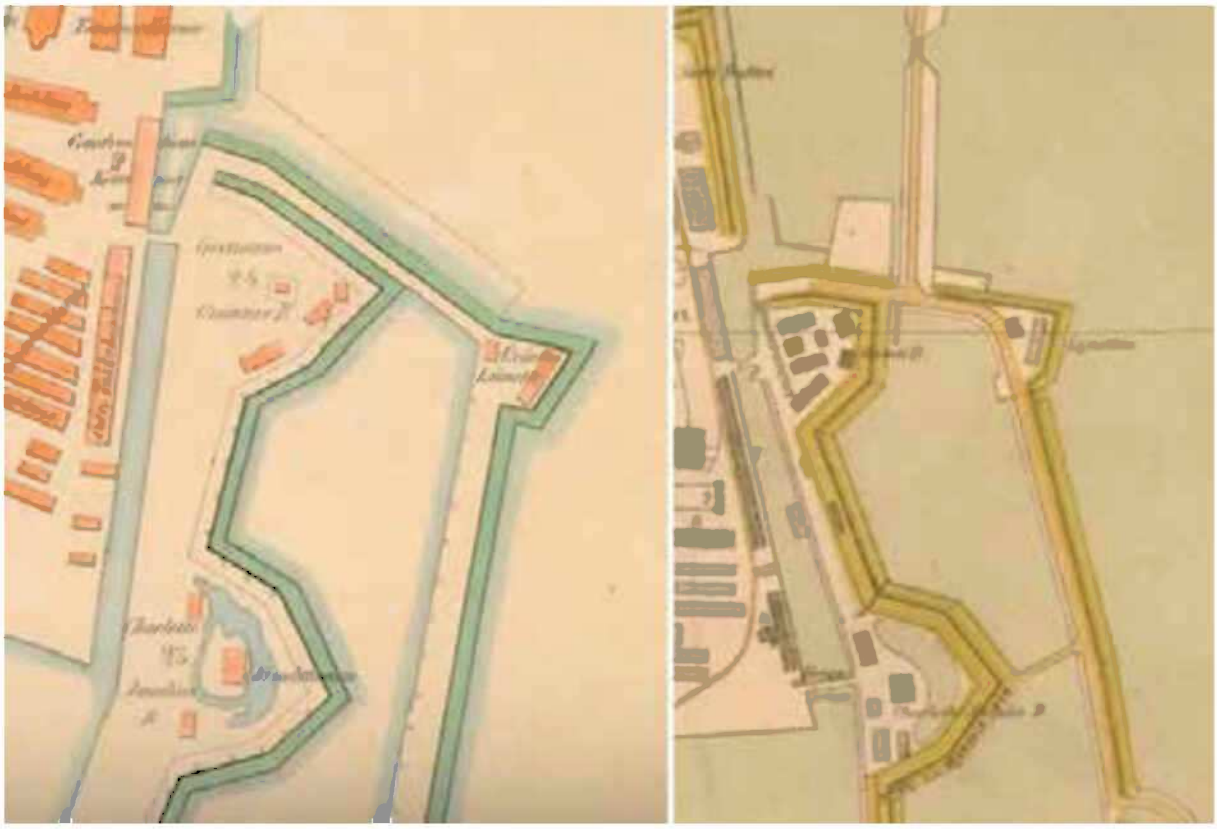
I fredningsteksten [det benævnes fredningstekst – også for beskyttet fortidsminde] for Christianshavns Vold beskrives volden som værende ca. 4 km lang og ca. 400 meter bred. Den udgør en del af Københavns bastionære befæstning. Den beskyttede del af forsvarsværket omfatter overordnet set hovedvolden med tolv bastioner og bagvedliggende arealer. Relevant for projektområdet omfatter beskyttelsen arealerne syd for Krudtløbet, Minebådsgraven, enveloppen (som Refshalevej i projektområdet er placeret ovenpå) og Quinti Lynette. Desuden indgår enveloppens udvidelse nord for Quinti Lynette i beskyttelsen. Inden for det beskyttede areal er alle militære bygninger og anlæg samt ethvert spor efter militærtidens installationer og anlæg, synlige som skjulte, omfattet af beskyttelsen.

Om Quinti Lynette står der i den supplerende beskrivelse, at den blev opført i 1691 som et såkaldt udenværk foran Christiani Quinti Bastion (oftest kaldet Quintus Bastion) (Slots- og Kulturstyrelsen, u.d.).

Området omkring Christianshavns Vold er i sin helhed beskyttet iht. naturbeskyttelsesloven (beskyttelseslinje for fortidsminde). Anlægget fra Quinti Lynette mod syd samt delelementer er desuden beskyttet iht. bygningsfredningsloven (se afsnit 8.1 og 8.3.2).

Quinti Lynette

Refshalevej er placeret ovenpå Christianshavns Enveloppe. Enveloppen er en smal forsvarslinje, et såkaldt udenværk (i flere kilder benævnt som Nyværk), foran Christianshavns Vold med fremskudte forsvarsanlæg uden for det primære befæstningsanlæg med bastioner. Enveloppen blev bygget sidst i 1700-tallet (se beskrivelsen fra fredningsteksten ovenfor), og gik fra Quinti Lynette i nord til Kalvebods Lynette i syd (Kommune, 2024b).



Figur 8-3. Udsnit af Branths kort fra 1854 til venstre og Berggreens kort 1879 til højre.

Quinti Lynette [kaldes i nogle kilder Quintus Lynette] blev oprindeligt anlagt som et jordværk, som senere, formentlig i 1709, blev forstærket ved en murbeklædning. I 1786-89 blev den yderligere forstærket med, den nu eksisterende, kampestensmur. Mod voldgraven blev Lynettens murbeklædning anlagt tværs over vejen som en fritstående teglstensmur med krenelering og en træport.

På udsnittet af Berggreens kort fra 1879 (Figur 8-3) ses en forbindelse/bro mellem Charlotte Amalies Bastion og enveloppen betegnet "Vej til Refshaleøen". Ligeledes ses en begyndende opfyldning i området ved forbindelsesvejen ud til Refshaleøen. Nord for Quinti Lynette ses landindvinding langs den østlige side af Refshalevej ud til Refshaleøen. Desuden viser kortet også landindvinding til udbygning af batteriet nord for forbindelsen mellem Quintus Bastion og Quinti Lynette.

Volden på østsiden af enveloppen syd for Quinti Lynette er i dag bevaret og adskiller Refshalevej fra Margretheholm, der er et opfyldsareal øst for volden.

Teksten ovenfor er en sammenskrivning af oplysninger fra flere kilder: bl.a. Slots- og Kulturstyrelsen (via Plandata.dk), Københavns Museum (flere tilsynsrapporter, der er baggrundsrapporter for dette kapitel), historiske kort.

Volden langs Refshalevej nord for Quinti Lynette

Der er ikke præcis dokumentation for, hvornår der er anlagt en vold på landområdet øst for Refshalevej på strækningen nord for Lynetten, men det er vurderet, at volden her er nyere end voldene i fæstningsværket omkring og syd for Quinti Lynette (se kortene på Figur 8-3). Denne vold er højere end voldene på Enveloppen, og

den står også med en lidt skarpere profil. Dette kan være grundet andre våbentyper, der har medført en ændret holdning til højder på forsvarsvolde i takt med udviklingen af krav til befæstningsværker fra 1700-tallet til 1800-tallet. Det kan også handle om, at man midt i 1800-tallet har udviklet nye teknikker til opførelse af volde.

Grundet fortidsmindebeskyttelsen af Fæstningsringen står volden i dag relativt uændret, bortset fra tilgroning med træer og buske. Et forsvarsværk bestående af volde ville i sin tid altid blive ryddet helt eller delvist for træer og buske i tilfælde af belejring, da man ellers ikke kunne se (og ramme) fjenden. I fredstid er voldanlæggene altid groet til, og en del af bevoksningen ville også under en belejring blive bevaret for at kunne tjene som foder til dyrene bag voldene samt som skjul for egne tropper. Tilgroningen er dermed en del af historien om forsvarsanlægget.

På et ikke nærmere identificerbart tidspunkt før 1995 (det kan ses på ortofoto fra sommeren 1995) skete der dog et gennembrud af volden øst for den nordlige del af Refshalevej for at kunne skabe en adgangsvej til CTR-anlægget (Figur 8-4). Siden er der blevet koblet stiforbindelser på gennembruddet. Dette ser ud til at være sket i 2014, da stiforbindelserne først optræder på ortofotos fra det tidspunkt.

Teksten ovenfor er en sammenskrivning af oplysninger fra flere kilder: bl.a. Slots- og Kulturstyrelsen (via Plandata.dk), Københavns Museum (flere tilsynsrapporter, der er baggrundsrapporter for dette kapitel), historiske kort, historiske ortofotos.

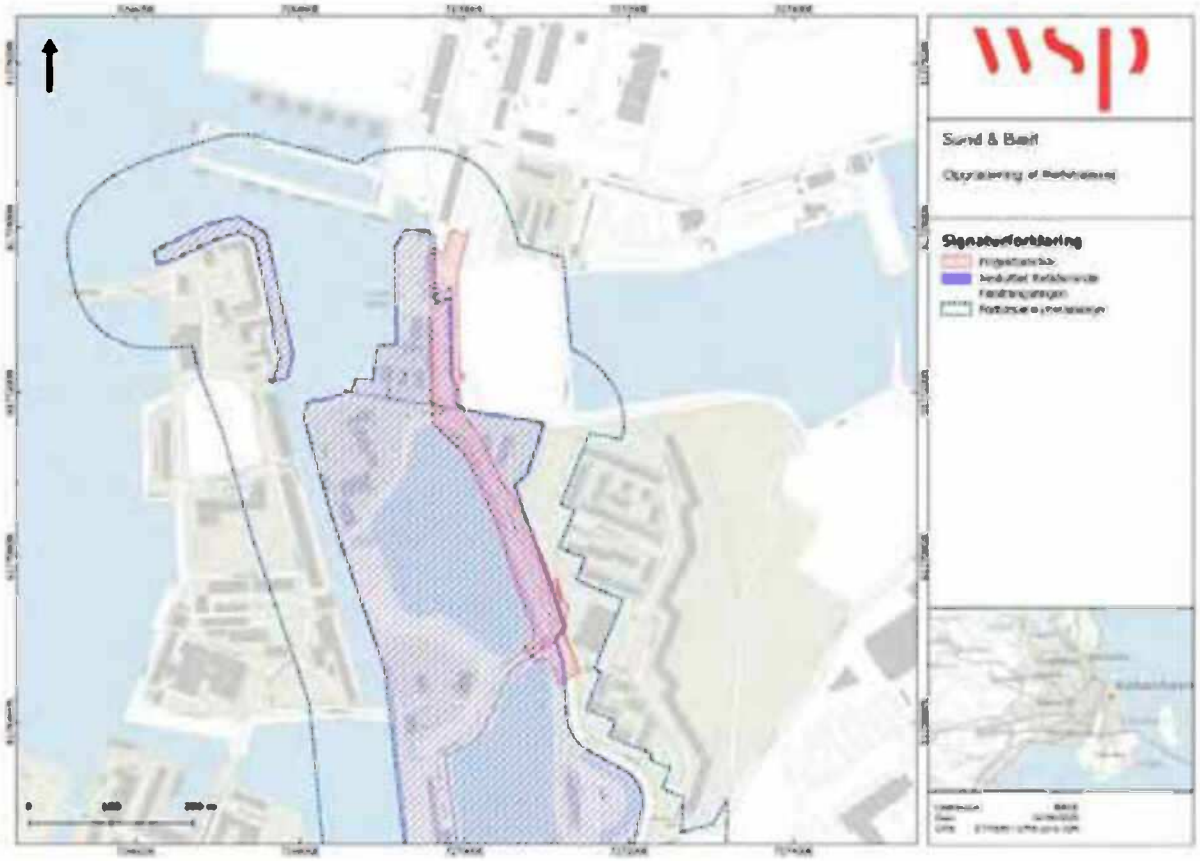


Figur 8-4. Skråfoto af Refshalevej nord for Quinti Lynette set fra nord mod syd. Midt i billedet ses gennembruddet i volden.

Fortidsmindebeskyttelseslinjer

Formålet med fortidsmindebeskyttelseslinjen er at sikre fortidsmindernes værdi som landskabselementer (se desuden afsnit 8.1). Både den generelle betydning af fortidsminderne i landskabsbilledet, indsyn til og udsyn fra fortidsminderne skal sikres med bestemmelsen. Samtidig skal bestemmelsen sikre de arkæologiske lag i området omkring fortidsminderne, idet der ofte er særlig mange kulturhistoriske levn i områder tæt ved

beskyttede fortidsminder. Det særlige ved beskyttede fortidsminder i et bymiljø er, at de også beskyttes for deres værdi som historiefortællere om byens udvikling. Samtidig er der i bymiljøet kamp om pladsen, så det sjældent er muligt at undgå påvirkninger inden for beskyttelseslinjen. Det går dog ikke nødvendigvis ud over forståelsen af den historiske sammenhæng. Hele projektområdet er omfattet af beskyttelse, enten som beskyttet fortidsminde eller af fortidsbeskyttelseslinjer knyttet til dette areal (Figur 8-5).



Figur 8-5. Beskyttede fortidsminder og fortidsbeskyttelseslinjer. Beskyttelseslinjerne gælder ikke på søterritoriet, men udelukkende på land.

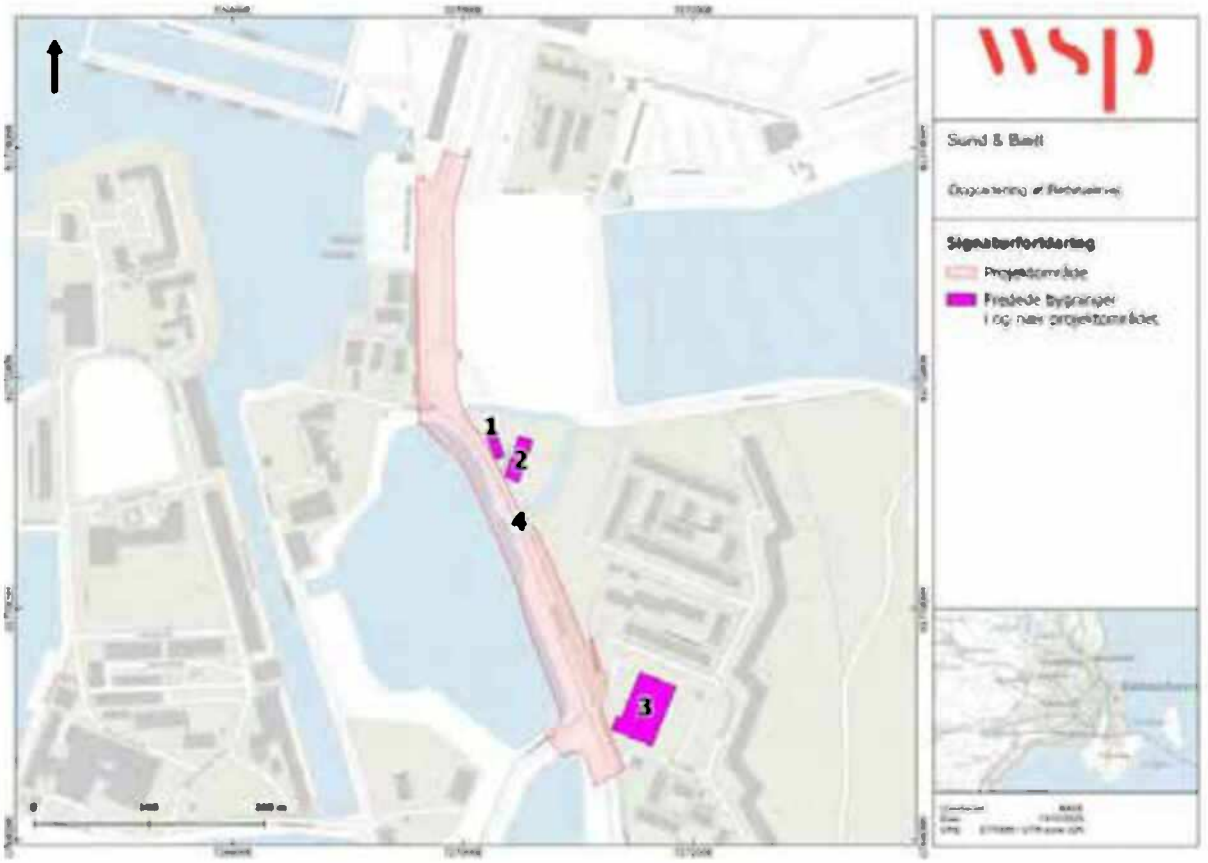
8.3.2 Fredede bygninger og bygværker

Både inden for og umiddelbart uden for projektområdet ligger fredede bygninger og bygværker (Figur 8-6), der er registreret i Slots- og Kulturstyrelsens database "Fredede og bevaringsværdige bygninger" (Kulturstyrelsen, 2023). Databasen er under udarbejdelsen af denne rapport blevet udfaset. Derfor er oplysningerne herfra holdt op mod Københavns Kommunes oversigt over fredede og bevaringsværdige bygninger (Københavns Kommune, 2024a). Herudfra kan det ses, at der ud over de fredede bygninger og bygværker ikke er bevaringsværdige bygninger i eller i umiddelbar nærhed af projektområdet. De fredede bygninger og bygværker er opført på forskellige tidspunkter i historien, og de anses derfor alle for at være en del af fæstningsanlæggets historie.

Fortidsmindet Christianshavns Vold (som del af Fæstningsringen) er tillige fredet efter bygningsfredningsloven: "Christianshavns Vold og Grave. Fæstningsanlægget med grave og jordværker samt alle herpå liggende

vejanlæg […]. Følgende på fæstningen stående bygninger: bindingsværkshuset delvist med træbeklædning (opført 1861) og det grundmurede hus (opført 1800), begge på Quinti Lynette" (Kulturstyrelsen, 2023).

Volden nord for Quinti Lynette er ikke omfattet af bygningsfredningen.



Figur 8-6. Fredede bygninger og bygværker i og ved projektområdet.

De fredede bygninger ved projektområdet omfatter hhv. bygningerne på Quinti Lynette og Hangar H (Vandflyverhangaren) øst for Refshalevej. Baggrunden for fredningerne er primært bygningernes betydning som en del af områdets historie (tallene i parentes henviser til Figur 8-6):

- Bygningerne på Quinti Lynette er oprindeligt et vagt- og krudthus fra ca. 1780 (nr. 1) og en tidligere hestestald (nr. 2) fra 1861. Bygningerne er fredet for deres betydning som en del af historien om Fæstningsringen (se afsnit 8.1 og 8.3.1). I dag anvendes bygningerne som kontorlokaler.
- Hangar H (nr. 3) var færdigbygget i 1921, og bygget til brug for vandflyvere. Bygningen er fredet for sin betydning for Københavns forsvarshistorie efter år 1900. I dag anvendes bygningen som kontorlokaler.
- Bygværket (murene), som passeres umiddelbart syd for Quinti Lynette, er en del af det historiske forsvarsanlæg (nr. 4). Bygværket består, øst for Refshalevej, af en veldefineret granit- og kampestensmur rundt om Lynetten. Vest for vejen, mod Minebådsgraven og overfor granitmuren, består forsvarsanlægget af en fritstående ca. 3 meter høj mur i røde teglsten med krenelering (skydeskår). Oprindeligt var muren forsynet med en træport, som Refshalevej førte igennem. Formodentligt i starten af 1900-

tallet blev porten og en del af muren fjernet, fordi den var til gene for trafikken til og fra Burmeister & Wain skibsværftet (B&W) (se Figur 8-9). Murene er del af det beskyttede fortidsminde (se afsnit 8.3.1).

Beskrivelse af bygningerne og deres tilstand i dag

Beskrivelserne stammer fra Baggrundsrapport nr. 15. Tallene henviser til de tal, der er angivet på Figur 8-6.

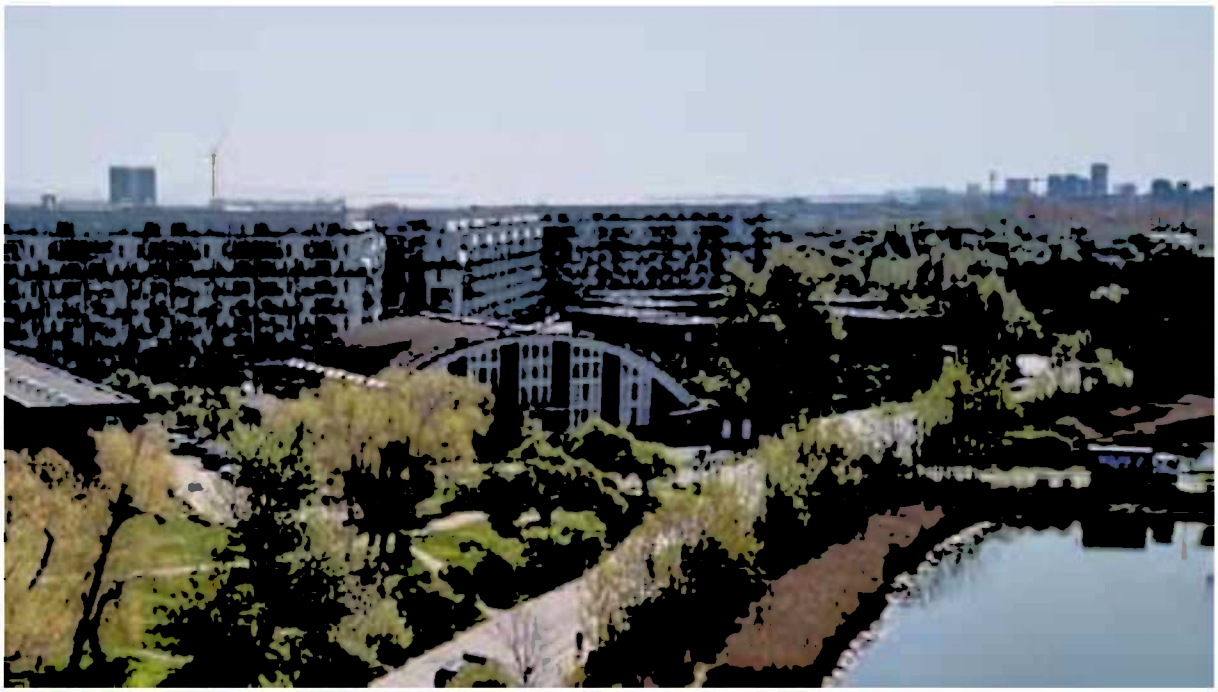
Nr. 1: Refshalevej 110A (Figur 8-7) er opført som et grundmuret hus med udnyttet loft. Huset fremstår pudset og kalket og med et nyere tegltag fra år 2000. Ud fra en indgående gennemgang af bygningens aktuelle tilstand vurderes det, at den er sårbar overfor rystelser. Dette er relevant, fordi Refshalevej går helt tæt forbi.

Nr. 2: Refshalevej 110 (Figur 8-7) er sammenbygget af to dele: et bindingsværkshus i ét plan tættest på Refshalevej og bagved et hus i to plan med bindingsværk for neden og bræddebeklædning for oven. Bindingsværket er regulært dimensioneret, og står ubehandlet. Taget er lagt med røde tagsten, og rygningen er lagt i mørtel. Ud fra en indgående gennemgang af bygningens aktuelle tilstand vurderes det, at den er sårbar overfor rystelser. Dette er relevant, fordi Refshalevej går tæt forbi.



Figur 8-7. Bygningerne på Quinti Lynette (Refshalevej 110 og 110A).

Nr. 3: Refshalevej 100 (Figur 8-8). Hangar H med tilhørende fritstående skorsten er opført i 1921 af Kampmann, Kierulff & Saxild og Christian Olrik. Hangaren består af en række buer i armeret beton. I gavlene hænger der fra buerne stropper i beton, der bærer en betondrager i næsten hele bygningens bredde. Mod øst fortsætter betondrageren ud på hver side af bygningen, hvor den hviler på betonsøjler, og fungerer som skinne for de store skydeporte. De lette facader i gavlene er monteret på ovennævnte betonkonstruktioner. Taget er lagt med tagpap, sandsynligvis oven på et bræddelag, der ligger på langsgående åse.



Figur 8-8. Hangar H i dag. Minegraven og Refshalevej i forgrunden.

Nr. 4: Muren er en del af "et udenværk foran Christiani Quinti Bastion" [Quinti Lynette] opført i 1691, om end alderen på det eksisterende bygværk er ukendt (Figur 8-9). Muren er på østsiden af Refshalevej muret op med sandstenskvadrer i Nexø sandsten og for oven afsluttet med topsten, også i Nexø sandsten. Nogle af topstenene er bundet med klammer lagt i bly. Ud for muren på vestsiden af Refshalevej, hvor der før har været en port, er der et felt på knap en meter, som er muret op med røde mursten. Det samme gælder hele muren på vestsiden af Refshalevej. En indgående gennemgang af tilstanden af begge dele af muren viser, at tilstanden er meget dårlig; muren bærer præg af at være blevet påvirket af rystelser fra trafik, hvilket har ført til sætninger og løsrivelse af dele af muren (Figur 8-10).



Figur 8-9. Foto fra 1907 af forsvarsværket syd for Quinti Lynette. Til venstre ses teglstensmuren, som er tydelig på Refshalevej i dag.



Figur 8-10. Murværket syd for Quinti Lynette i dag. Til venstre ses teglstensmuren vest for Refshalevej, til højre ses muren øst for vejen (ved selve Quinti Lynette).

8.3.3 Kulturarvsarealer og arkæologiske forhold

Kulturarvsarealer defineres som arealer af særlig interesse, fordi der med en vis sandsynlighed kan findes arkæologiske fund af national eller international videnskabelig betydning i områderne. Kulturarvsarealerne er ikke fredede.

Projektområdet ligger inden for kulturarvsarealerne, der omfatter hele det centrale København (se Figur 8-11). Der er her tale om kulturarvsarealer af national betydning.

Arkæologiske undersøgelser inden for kulturarvsarealer forud for anlægs- og jordarbejder er omkostningskrævende for bygherren og kan desuden fjerne et uerstatteligt kulturminde. Derfor har Slots- og Kulturstyrelsen sammen med de arkæologiske museer udpeget en række interesseområder, der skal skabe større hensyntagen til kulturarven i den fysiske planlægning (Slots- og Kulturstyrelsen, 2005).

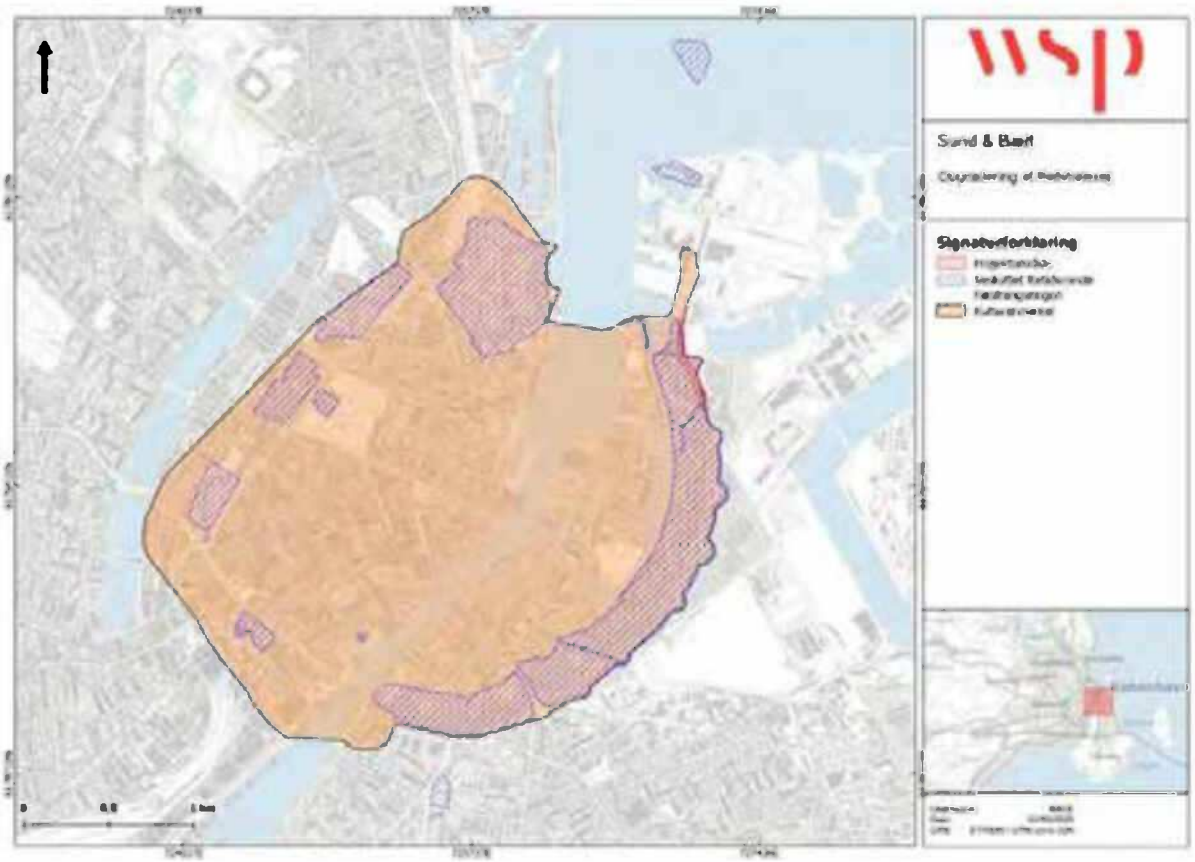
Da projektområdet ligger inden for denne udpegning, gælder retningslinjerne vedr. arkæologi (se afsnit 8.1) for hele projektet.

Det beskyttede fortidsminde Christianshavn Vold (beskrevet i afsnit 8.3.1) vil blive direkte berørt af projektet, hvorfor Københavns Museum har udført en arkivalsk kontrol (Baggrundsrapport nr. 19) af projektområdet. Sammen med tidligere arkæologiske tilsyn på området konkluderes det heri, at der findes væsentlige arkæologiske interesser i det berørte område. Yderligere har Vikingeskibsmuseet udført arkivalsk kontrol af Minebådsgraven (Baggrundsrapport nr. 20). Ud over voldanlæggets umiddelbart synlige og markante strukturer med diverse karakteriserende delanlæg som bastioner, envelopper, redaner, raveliner m.v. gøres der i konklusionen fra Vikingeskibsmuseets arkivalske kontrol opmærksom på, at fortidsmindet også indeholder et vidt omfang af ukendte, mindre anlæg og konstruktioner.

Fortidsmindets lovsikrede beskyttelsesværdier omfatter således ikke blot de kendte og åbenlyse voldkonstruktioner, men tillige en lang række andre, ikke nødvendigvis kortlagte og registrerede, anlæg og konstruktioner. Det samme gør sig gældende for de artefakter eller militærhistorisk udstyr, der måtte befinde sig på bunden af Minebådsgraven.

Samlet set er der således stor sandsynlighed for, at der på arealet kan findes væsentlige arkæologiske spor, udover fæstningsanlægget, der vil skulle undersøges af Københavns Museum, inden de kan fjernes i forbindelse med et eventuelt fremtidigt anlægsarbejde.

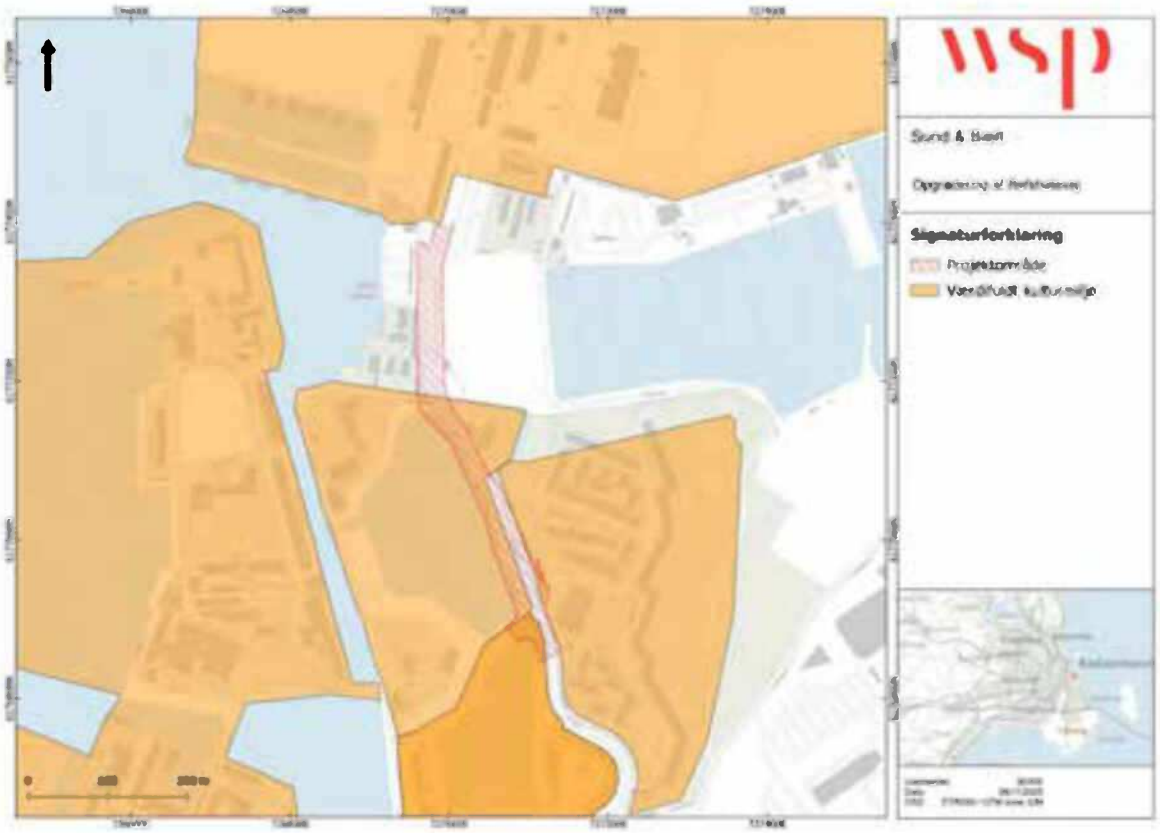
Kommende anlægsarbejder vil derfor skulle ske med inddragelse af og i dialog med Københavns Museum og Vikingeskibsmuseet, hvor det er relevant.



Figur 8-11. Det beskyttede fortidsminde Fæstningsringen er her illustreret med blå signatur. Her kan ses, hvor der fortsat er bevarede dele af Fæstningsringen. Fæstningsringen er en del af fortællingen om hele det centrale historiske København, der er udpeget som kulturarvsareal (vist med lys orange signatur).

8.3.4 Værdifulde kulturmiljøer

I Københavns Kommuneplan 2024 er der udpeget en række værdifulde kulturmiljøer. Udpegningen omfatter bl.a. området omkring Minebådsgraven og Quinti Lynette med baggrund i Fæstningsringen (Figur 8-12). Dele af projektområdet hører ind under kulturmiljøet for Fæstningsringen, og projektet skal derfor hovedsageligt vurderes op imod dette kulturmiljø.



Figur 8-12. Oversigtskort over udpegning af værdifulde kulturmiljøer. Udover kulturmiljøet Fæstningsringen, ses også kulturmiljøet Christiania mod syd (overlapper kulturmiljø Fæstningsringen) samt Nyboder og Holmen øst og vest for projektområdet. Nord for projektområdet ligger kulturmiljøet B&W's skibsværft.

Kulturmiljøet omkring Fæstningsringen er særegent. Fæstningsringen er et af vores bedst bevarede fæstningsværker i Danmark (med historisk betydning på nationalt niveau), og den har haft stor betydning for Københavns udvikling, både inden for fæstningsanlægget med en fortætning af middelalderbyen og uden for voldene med udviklingen fra midten af 1800-tallet (Kommune, 2024a).

Fæstningsringen har over tid skiftet betydning fra forsvarsværk til rekreative parklandskaber i byen med landskabstræk fra fæstningerne. Se desuden beskrivelsen af anlægget i afsnit 8.3.1.

Hvor selve Fæstningsringen er omfattet af fortidsmindebeskyttelsen (se afsnit 8.3.1), så handler udpegningen af kulturmiljøet om den samlede oplevelse af områdets historie – ikke kun fæstningsanlægget, men bestemt også landvinding, industriel udvikling, nyere tids boligbyggerier og rekreative formål. Udpegningen betyder, at det ved planlægning i området skal vurderes, hvordan et projekt forholder sig til og påvirker kulturmiljøet, samt om der sker ændringer i kulturmiljøets karakter som følge af projektet.

Den del af det udpegede kulturmiljø, der ligger inden for og nær projektområdet, er præget af en sammensætning af elementer fra forskellige dele af historien. Der er både tydelige fæstningsdele fra 1700-tallet, forskellige bygninger fra byens forsvarshistorie (f.eks. krudthus og stald fra 1800-tallet på Quinti Lynette, hangar fra den tidlige luftfartshistorie, militærbarakker ombygget til boliger), grønne "lommer" hvor det selvgroede kan etablere sig (fordi det ikke længere holdes ryddet af hensyn til forsvarsformål) (Figur 8-13).

Refshaleøen nord for projektområdet blev dannet ved opfyldninger, som blev påbegyndt i 1872 af Københavns Havnevæsen for at skabe nyt land med plads til B&W-skibsværftet.

Refshalevej blev etableret og ført forbi Quinti Lynette i forbindelse med industrialiseringen i slutningen af 1800-tallet, hvor Fæstningsringen var ved at miste sin betydning, og hvor København voksede uden for voldene. Dermed fortæller vejen selv en historie, fordi den skulle sikre effektiv transport til og fra B&W (Burmeister og Wain) skibsværftet. Efter skibsværftets tid er der sket yderligere opfyldning og udbygning på Refshaleøen, så der i dag er både erhverv og boliger. Dermed har Refshalevej fortsat stor betydning som forbindelse til og fra Refshaleøen for både beboere og ansatte i virksomhederne.

Ovenstående tekst er en sammenskrivning af oplysninger fra flere kilder: bl.a. Københavns Kommunes kommuneplan 2024, Slots- og Kulturstyrelsen, historiske kort og luftfotos.



Figur 8-13. Den sydlige del af projektområdet. Det sammensatte kulturmiljø ses tydeligt.

8.4 Referencescenariet

Forud for at der foretages en vurdering af, hvordan projektet vil påvirke kulturarv og arkæologi, beskrives den naturlige udvikling ift. den aktuelle miljøstatus uden projektet, også kaldet referencescenariet. Her vurderes på baggrund af beskrivelserne af de eksisterende forhold (afsnit 8.3), hvordan de forskellige kulturarvselementer vil udvikle sig, hvis projektet ikke gennemføres.

Hvis projektet ikke gennemføres, vil det betyde følgende:

- Voldanlæggene vil stå som nu (se afsnit 8.3.1). Det betyder, at de arkæologiske lag vil være bevaret og intakte, samt en fortsat beskyttelse af kulturarven i henhold til udpegningen som beskyttet fortidsminde.

- På baggrund af vurderingen af fremtidig trafikmængde, som beskrevet i kapitel 7, kan der i fremtiden muligvis forekomme mere slitage på voldene, fordi fodgængere og cyklister kan presses til at bevæge sig mere uden for vejen, når trafikmængden bliver større. Ved en fremskrivning af trafikmængden baseret på den forventede byudvikling og den generelle trafikudvikling, som beskrevet i kapitel 7, øges trafikmængden af alle trafikanter på Refshalevej med op imod 200% i 2050 uafhængigt af projektet.
- Bygningerne på Quinti Lynette er i dag påvirket af rystelser fra trafikken på Refshalevej, hvor den kørende trafik passerer helt tæt forbi. Den øgede trafikmængde vil medføre, at bygningerne vil blive yderligere påvirket af rystelser, og dermed kan der forventes flere skader på bygningerne. Dette gælder også for murværket syd for Quinti Lynette, der på samme måde som bygningerne er påvirket af rystelser allerede i dag (se afsnit 8.3.2). For murværket gælder dog samtidig, at den del der ligger vest for vejen bevares.
- Det udpegede kulturmiljø vil ved en uændret vejbredde rumligt set (uddybes i kapitel 9) bevare den intime og sammensatte karakter (se afsnit 8.3.4). Den øgede trafikmængde (jf. beskrivelserne ovenfor) vil dog med tiden betyde, at stemningen ændres mod en mere hektisk karakter, når flere trafikanter skal bevæge sig ad Refshalevej igennem området. Miljøet bevares dermed rent fysisk, men det vil blive sværere at opleve kulturmiljøet (særligt for cyklende og gående), når trafikken bliver mere dominerende.

8.5 Vurdering af påvirkninger i anlægsfasen

I dette afsnit foretages en vurdering af projektforslagets påvirkninger i anlægsfasen.

I anlægsfasen vil følgende aktiviteter have en potentiel indflydelse på kulturarv og arkæologi:

A. Etablering af byggeplads (skurby) samt oplag af materiel. Skurbyen placeres øst for Refshalevej, nord for volden langs denne og nord for §3 området øst for volden.

B. Etablering af midlertidig adgang for cyklister og fodgængere hen over Quinti Lynette.

C. Nedbrydning og opgravning af dele af den eksisterende vejopbygning.

D. Udgravning til og opbygning af ny vejkasse, herunder hel eller delvis fjernelse af eksisterende, historisk bygværk samt opfyld ud i Minebådsgraven.

E. Kørsel med materialer til og fra projektområdet.

Da oplag af materiel primært vil blive placeret uden for projektområdet, vurderes der ikke at være tale om en påvirkning af kulturarv og arkæologi fra denne aktivitet. Skurbyen planlægges etableret inden for beskyttelseslinjen for fortidsmindet (se Figur 8-5 og Figur 5-8), derfor vurderes påvirkningen fra denne aktivitet.

Der vil være aktiviteter, der finder sted i anlægsfasen, som reelt vil strække sig ind i driftsfasen. Påvirkningen fra disse aktiviteter vil blive vurderet i herværende afsnit og bliver kort nævnt i afsnit 8.6: Vurdering af påvirkning i driftsfasen.

Vurdering af påvirkninger i anlægsfasen fordelt på elementer

Quinti Lynette

De fredede bygninger på Quinti Lynette (Figur 8-14) vil være meget udsatte for påvirkninger under anlægsarbejdets punkt *C. Nedbrydning og opgravning af eksisterende, D. Udgravning til og opbygning af ny vejkasse* og *E. Kørsel med materialer*. Vurderingen foretages ved brug af de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** påvirkningen er lokal, men bygningerne er af national betydning som en del af Fæstningsringen og vægtes derfor højt.
- **Grad og kompleksitet:** der kan ske sætningsskader på bygningerne som følge af rystelser fra anlægsarbejdet. Vægtes moderat.
- **Varighed:** påvirkningen vil være begrænset til anlægsfasen, herunder primært til den etape af anlægsfasen, hvor der arbejdes tæt på bygningerne, men også ved kørsel med materialer til og fra den nordlige projektstrækning (kort til mellemlang varighed). Vægtes minimalt.
- **Reversibilitet:** det vil formodentlig være muligt efterfølgende at rette op på sætningsskader, der måtte opstå under anlægsfasen. Vægtes moderat.

Til trods for at påvirkningen på de fredede bygninger er kortvarig, vurderes den som **væsentlig påvirkning**, fordi de to bygninger er sårbare overfor rystelser, jf. afsnit 8.3.2. Der vil som afværgeforanstaltning være behov for at tilrettelægge arbejdet under hensyntagen til dette.

Voldanlægget Quinti Lynette vil i anlægsfasen blive påvirket under anlægsarbejdets punkt *B. Etablering af midlertidig adgang over Quinti Lynette*. Der vil både kunne ske påvirkning af voldanlæggets fremtoning samt af de arkæologiske lag. Det sidstnævnte vurderes samlet længere nede. Vurderingen af påvirkning af voldanlæggets fremtoning foretages ved brug af de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** påvirkningen er lokal, men berører en del af et beskyttet fortidsminde, der samtidig er omfattet af bygningsfredning. Vægtes højt.
- **Grad og kompleksitet:** krydsningsvejen placeres ovenpå volden uden udgravning til belægningsopbygning. Vægtes minimalt.
- **Varighed:** påvirkningen vil være begrænset til anlægsfasen, svarende til en mellemlang varighed. Vægtes moderat.
- **Reversibilitet:** efter anlægsfasen vil overgangen blive fjernet, og der vil ikke være varige spor efter den. Der er altså fuld reversibilitet. Vægtes højt.

Påvirkningen på voldanlægget vurderes som **ikke væsentlig påvirkning.** Krydsningen for cyklister og fodgængere udføres på skånsom vis med plader, der placeres ovenpå voldanlægget iht. beskrivelsen i kapitel 5.

Brinken (del af voldanlægget) ud mod Minebådsgraven

Brinken (Figur 8-14) vil blive påvirket under anlægsarbejdets punkt *C. Nedbrydning og udgravning af eksisterende* og punkt *D. Udgravning til og opbygning af ny vejkasse*. Disse påvirkninger strækker sig ind i driftsfasen, og vil derfor også blive nævnt i afsnit 8.6.

På denne strækning (se Figur 8-14) udvides vejen udelukkende mod vest og dermed ud i Minebådsgraven. Dette betyder, at en påvirkning af den oprindelige vold ind mod Margretheholm undgås.

Påvirkningen af brinken kan opdeles i 3 elementer: brinken som fortidsminde, de arkæologiske lag og brinken som en del af kulturmiljøet. Påvirkning af de arkæologiske lag vurderes samlet længere nede.

Brinken som fortidsminde: ved anlæg af vejen bygges der ovenpå den eksisterende brink, hvormed dele af det originale voldanlæg ikke længere vil være synlig. Vurderingen af påvirkningen baseres på følgende:

- **Omfang:** påvirkningen er forholdsvis lokal, men på et vigtigt element i et nationalt fortidsminde. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Grad og kompleksitet:** brinken vil ikke længere være synlig, omend den bevares under den nye opbygning. Den nye opbygning vil ikke opfattes som et historisk bygningsværk i sin fremtræden, omend det måske kan ses som en form for rekonstruktion. Der bygges direkte ovenpå/udenpå den eksisterende brink, så geometrien bliver i høj grad den samme, og der anvendes materialer, der er meget tæt på de eksisterende, men den vil alligevel fremstå som nyanlæg, i hvert fald indtil der sker en vis tilgroning. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Varighed:** projektet er designet til at have en lang levetid (lang varighed). Vægtes moderat.
- **Reversibilitet:** den valgte opbygning af bærende lag betyder, at det vil være muligt igen at frilægge den eksisterende historiske brink. Vægtes højt.

Dette fører til en vurdering som **væsentlig påvirkning** af selve brinken som kulturarvselement.

Brinken som del af kulturmiljøet: i anlægsfasen (og et stykke ind i driftsfasen) vil brinken skille sig ud fra resten af Christianshavns Vold. Vurderingen af denne påvirkning baseres på følgende bemærkninger inden for de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** påvirkningen omfatter ca. 10 % af kulturmiljøet "Christianshavns Vold", der er at betragte som et kulturmiljø af national betydning. Vægtes højt.
- **Grad og kompleksitet:** den nye brink vil med sit udtryk af en form for rekonstruktion stadig være en del af kulturmiljøet, fordi historien om voldanlægget fortsat fortælles. I dag fremstår brinken (som beskrevet i afsnit 8.3.4) tilgroet. Der vil dog blive ryddet i bevoksningen forud for anlægsarbejdet (udføres af Københavns Kommune i anden sammenhæng). Denne del af vurderingen behandles yderligere i kapitel 9. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Varighed:** projektet er designet til at have en lang levetid (lang varighed). Vægtes moderat.
- **Reversibilitet:** den valgte opbygning af de bærende lag betyder, at det vil være muligt igen at frilægge den eksisterende historiske brink. Vægtes højt.

Det vurderes, at brinken som en del af kulturmiljøet vil fortælle historien om voldanlægget på samme niveau, som den gør i dag. Dette vurderes som **ingen påvirkning** i sig selv. Som afslutning på den nye brink ud mod Minebådsgraven, bliver der udlagt materialer svarende til de eksisterende, og den nye brink kommer derfor til at stå meget lig den eksisterende, dog i den første tid uden bevoksning.

Den samlede påvirkning i anlægsfasen af brinken mod Minebådsgraven (inkl. de arkæologiske lag, der er vurderet længere nede) vurderes som **ikke væsentlig påvirkning**. Denne vurdering er baseret på, at vurderingen for

brinken som del af kulturmiljøet samt for de arkæologiske lag begge er **ingen påvirkning**, og på trods af vurderingen for brinken som fortidsminde som **væsentlig påvirkning.**



Figur 8-14. Elementer, der påvirkes i anlægsfasen. Til venstre: bygningerne på Quinti Lynette. Til højre: brinken langs Minebådsgraven.

Volden langs den nordlige del af Refshalevej

Påvirkningsgraden af volden langs den nordlige del af Refshalevej (Figur 8-15) er markant, da volden bliver fjernet under anlægsarbejdets punkt *C. Nedbrydning og opgravning af eksisterende*. De heraf afledte påvirkninger strækker sig ind i driftsfasen og vil derfor også blive nævnt i afsnit 8.6.

Vurdering af påvirkningen sker på baggrund af vurderingsparametrene:

- **Omfang:** påvirkningen er en større lokal påvirkning på et element, der er en del af det fredede fortidsminde Christianshavns Vold, der igen er en del af det nationale fortidsminde Fæstningsringen. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Grad og kompleksitet:** denne vold er et af de allersidste elementer, der blev tilføjet, inden man opgav Fæstningsringen for at finde en bedre måde at forsvare København på. Volden repræsenterer dermed en overgang fra det ene fæstningsanlæg til det andet. Den er en del af det beskyttede fortidsminde Fæstningsringen, men den er ikke omfattet af bygningsfredning, som det er tilfældet med resten af Fæstningsringen. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.

- **Varighed:** projektet er designet til at have en lang levetid, og der er ikke planer om at ændre vejen yderligere i fremtiden (lang varighed). De arkæologiske lag fjernes, og vil ikke kunne genskabes. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Reversibilitet:** det er muligt at rekonstruere volden som historiefortællende element, men volden i sig selv kan ikke genskabes. Det vurderes derfor som en irreversibel påvirkning. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.

Volden vil blive fjernet, og vejen vil blive placeret, hvor volden er i dag. Denne påvirkning vurderes som **væsentlig påvirkning.** Inden volden fjernes, vil der ske en grundig undersøgelse af de arkæologiske lag. Dette vurderes for sig længere nede.

Anlægsfasens punkt *A. Etablering af skurby og materialeoplag* vil påvirke volden indirekte, idét skurbyen placeres inden for beskyttelseslinjen for det beskyttede fortidsminde Fæstningsringen. Påvirkningen af beskyttelseszonen vurderes på baggrund af de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** en lokal påvirkning i nærheden af et nationalt fortidsminde. Vægtes moderat.
- **Grad og kompleksitet:** påvirkning af oplevelsen af det nationale fortidsminde. Vægtes moderat.
- **Varighed:** påvirkningen sker udelukkende i anlægsfasen (kort til mellemlang varighed). Vægtes minimalt og er væsentlig for den samlede vurdering.
- **Reversibilitet:** efter anlægsfasen fjernes skurbyen og dermed påvirkningen. Vægtes minimalt og er væsentligt for den samlede vurdering som ikke væsentlig.

Påvirkningen vurderes som **ikke væsentlig.** Det er medvirkende til vurderingen, at skurbyen placeres ovenpå et allerede befæstet areal, samt at den etableres uden udgravninger.

Murværket syd for Quinti Lynette

Murværket syd for Quinti Lynette vil være meget udsat for påvirkninger under anlægsarbejdets punkt *C. Nedbrydning og udgravning af eksisterende*, *D. Udgravning til og opbygning af ny vejkasse* og *E. Kørsel med materialer*.

Påvirkningen af muren øst og vest for vejen er meget forskellig og vurderes derfor hver for sig.

Muren på vestsiden af vejen vil blive fjernet under punkt C for at gøre plads til udvidelsen af vejen (Figur 8-15). Påvirkningen fra nedrivningen strækker sig ind i driftsfasen, og vil derfor også blive nævnt i afsnit 8.6.

Vurderingen af denne påvirkning baseres på følgende bemærkninger inden for de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** muren er et lokalt element, der er del af et nationalt fortidsminde (Fæstningsringen) samt et værdifuldt kulturmiljø (Christianshavns Vold). At muren som følge af projektet nedrives, vægtes højt, og det er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Grad og kompleksitet:** muren er et unikt element på grund af den nationale og regionale historiske betydning, også selvom den er yngre end muren øst for vejen. At den i dag fremstår med sætningsskader og graffiti kan ikke sammenlignes med, at den som følge af projektet nedrives. Nedrivningen af muren reducerer desuden betydningen af muren øst for vejen, fordi de to mure i sin tid har været forbundne med en træport hen over vejen, og den fortælling forsvinder med nedrivningen. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.

- **Varighed:** projektet er designet til at have en lang levetid, og der er ikke planer om at ændre vejen yderligere i fremtiden (lang varighed). Derfor kan der ikke forventes en ændring af tilstanden. Vægtes højt og er af en vis betydning for den samlede vurdering.
- **Reversibilitet:** det vil ikke være muligt at genskabe muren på en meningsfuld måde, da den kun giver mening med originale materialer og på oprindelig placering. Derfor bliver vurderingen, at påvirkningen er irreversibel. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.

Muren kan ikke bevares, når vejen skal udvides ud i Minebådsgraven. Derfor vurderes påvirkningen at være **væsentlig** på baggrund af alle parametre. En afværgeforanstaltning med markering i belægningen vil bevare fortællingen og historien om muren samt dens betydning, hvilket vil reducere projektets påvirkning. Dette beskrives nærmere i afsnit 8.8.

Muren øst for vejen vil blive påvirket af rystelser og risiko for påkørsler under punkt D og E. Vurderingen af denne påvirkning er fremkommet ved brug af de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** påvirkningen er lokal, men muren er af national betydning som en del af Fæstningsringen. Vægtes højt.
- **Grad og kompleksitet:** der kan ske yderligere sætningsskader på muren som følge af rystelser fra anlægsarbejdet. Vægtes moderat.
- **Varighed:** påvirkningen vil være begrænset til anlægsfasen, herunder til den etape af anlægsfasen, hvor der arbejdes tæt på muren (kort varighed). Vægtes minimalt.
- **Reversibilitet:** det vil formodentlig være muligt efterfølgende at rette op på sætningsskader, der måtte opstå under anlægsfasen. Vægtes moderat.

Påvirkningen af muren øst for vejen i anlægsfasen vurderes som **væsentlig**, fordi muren allerede er præget af sætningsskader og derfor ekstra sårbar.



Figur 8-15. Elementer der påvirkes i anlægsfasen. Til venstre: volden langs den nordlig del af Refshalevej. Til højre: murværket syd for Quinti Lynette.

De arkæologiske forhold

Påvirkningen af de arkæologiske forhold koncentrerer sig under punkt *A. Etablering af skurby og materialeoplag*, *C. Nedbrydning og opgravning af eksisterende*, *D. Udgravning til og opbygning af ny vejkasse* og *E. Kørsel med materialer*. Der foretages også en vurdering af påvirkningen fra punkt *B. Etablering af midlertidig adgang over Quinti* Lynette. Påvirkningerne under punkt C og D handler dels om brinken ud mod Minebådsgraven, dels om volden langs den nordlige del af Refshalevej samt de arealer, der ligger inden for beskyttelseslinjen for fortidsmindet. Påvirkningen under punkt B omhandler voldanlægget omkring Quinti Lynette. Påvirkningen under punkt E omhandler det samlede beskyttede fortidsminde. Påvirkning under punkt A og E i anlægsfasen er vurderet længere nede.

Påvirkningen af de arkæologiske forhold på og i brinken i anlægsfasens punkt C og D omhandler, at der under punkt C fjernes aflejret sediment fra Minebådsgraven ved foden af brinken, og under punkt D opbygges bærende lag til vejanlægget ovenpå brinken. Vurderingen af påvirkningen er baseret på de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** en lokal påvirkning på dele af et nationalt fortidsminde. Sedimentet i Minebådsgraven er ikke en del af fortidsmindet, men derimod materiale som gennem tiden har aflejret sig på fortidsmindet. Vægtes minimalt.

- **Grad og kompleksitet:** der sker opbygning ovenpå de eksisterende arkæologiske lag, hvor der først udlægges et geonet og derefter foretages en skånsom opbygning. På den måde vil de arkæologiske lag forblive intakte (se afsnit 5.3.3). Vægtes minimalt. Væsentligt for den samlede vurdering.
- **Varighed:** anlægsarbejdet og dermed påvirkningen har kort til mellemlang varighed. Vægtes minimalt.
- **Reversibilitet:** opbygningen sikrer, at det vil være muligt i fremtiden at undersøge de arkæologiske lag. Vægtes minimalt. Væsentligt for den samlede vurdering.

Påvirkningen vurderes samlet som **ingen påvirkning**, fordi de arkæologiske lag ikke berøres direkte af anlægsarbejdet.

Påvirkningen af de arkæologiske forhold i volden langs den nordlige del af Refshalevej sker i anlægsfasens punkt *C. Nedbrydning og udgravning af eksisterende* og *D. Udgravning til og opbygning af ny vejkasse*. Under anlægsfasens punkt C fjernes volden. Under anlægsfasens punkt D vil der ske en vis påvirkning af voldens nærmeste omgivelser helt tæt på dens fod. Vurderingen er baseret på de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** volden er et lokalt element, der er del af et nationalt fortidsminde. Vægtes moderat. Væsentligt for den samlede vurdering.
- **Grad og kompleksitet:** hele volden fjernes, herved kan der gennemføres en grundig undersøgelse af de berørte arkæologiske lag. Det vil dermed ikke være muligt i fremtiden at lave nye undersøgelser på baggrund af ny viden og med ny teknik. Vægtes højt. Væsentligt for den samlede vurdering.
- **Varighed:** påvirkningen af de arkæologiske lag i volden foregår kun i anlægsfasen (kort til mellemlang varighed). Vægtes minimalt.
- **Reversibilitet:** påvirkningen er kortvarig, og det er ikke muligt at genskabe de bortgravede arkæologiske lag efterfølgende. Der vil dog blive foretaget en grundig arkæologisk undersøgelse af lagene inden fjernelsen. Vægtes minimalt.

Påvirkningen vurderes som **ikke væsentlig** på voldens arkæologiske forhold.

Påvirkningen af de arkæologiske forhold i voldanlægget omkring Quinti Lynette sker i anlægsfasens punkt B. Der etableres en midlertidig overgang for fodgængere og cyklister hen over voldanlægget. Vurderingen er baseret på de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** påvirkningen er lokal, men berører en del af et beskyttet fortidsminde, der samtidig er omfattet af bygningsfredning. Vægtes højt.
- **Grad og kompleksitet:** krydsningsvejen placeres oven på volden uden udgravning til belægningsopbygning. Vægtes højt. Af stor betydning for vurderingen.
- **Varighed:** påvirkningen vil være begrænset til anlægsfasen, svarende til en mellemlang varighed. Vægtes minimalt.
- **Reversibilitet:** der er kun mellemlang varighed, og samtidig etableres overgangen oven på volden ved udlægning af plader. Ikke relevant for vurderingen.

Påvirkningen af de arkæologiske forhold i voldanlægget omkring Quinti Lynette vurderes som **ingen påvirkning** på baggrund af anlægsmetoden for den midlertidige overgang.

Graden af påvirkningen af de arkæologiske forhold inden for beskyttelseslinjen for fortidsmindet vurderes på de forstyrrelser, som vil ske i forbindelse med punkt *D. Udgravning til og opbygning af ny vejkasse* i anlægsfasen. Vurderingen af påvirkningen er baseret på de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** påvirkningen er lokal i beskyttelseszonen for et nationalt fortidsminde. Vægtes moderat.
- **Grad og kompleksitet:** der vil blive skabt forstyrrelser og bortgravning af jordlag med mulige arkæologiske interesser. Planlagte afværgetiltag beskrevet i afsnit 8.8 vil betyde, at dette kan vægtes minimalt. Væsentligt for den samlede vurdering.
- **Varighed:** påvirkningen af jordlagene i beskyttelseszonen foregår kun i anlægsfasen (kort til mellemlang varighed). Vægtes minimalt.
- **Reversibilitet:** selvom påvirkningen kun foregår i anlægsfasen, vil det ikke være muligt at genskabe de bortgravede jordlag. På baggrund af afværgetiltaget beskrevet herunder vægtes dette minimalt.

Påvirkningen vurderes som **ikke væsentlig** på baggrund af de planlagte afværgetiltag.

Påvirkningen under punkt E i anlægsfasen omhandler kørsel med materiale (tunge køretøjer) til og fra arbejdsområdet, hvilket kan medføre en komprimering af de underliggende arkæologiske lag. En del af denne kørsel vil finde sted, hvor der allerede er en vejopbygning (og komprimering derfor har fundet sted på et tidligere tidspunkt), men der vil også ske kørsel på de arealer, hvor der skal opbygges ny vej. Vurderingen baseres på de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** påvirkningen er lokal, dog i hele projektområdet og på et beskyttet fortidsminde af national betydning. Vægtes højt, men ikke væsentligt for den samlede vurdering.
- **Grad og kompleksitet:** der vil ikke ske en direkte berøring med de arkæologiske lag, og ved valg af køretøjer, hvor vægten fordeles over større flader (brede dæk), kan trykpåvirkningen reduceres, så den ikke er væsentlig. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Varighed:** påvirkningen vil være begrænset til anlægsfasen og for hvert areal kun en lille del af den samlede anlægsfase (kort varighed). Vægtes minimalt. Væsentligt for den samlede vurdering.
- **Reversibilitet:** hvis der er sket komprimering af nogle af de arkæologiske lag i anlægsfasen, så vil de efterfølgende forblive komprimerede. Vægtes højt, og er væsentligt for den samlede vurdering.

Denne påvirkning vurderes som **ikke væsentlig påvirkning** af de arkæologiske forhold på baggrund af, at man under udførelsen vil sikre brug af skånsomme metoder.

Påvirkningen under punkt A i anlægsfasen omhandler opstilling af skurby inden for beskyttelseslinjen. Vurderingen baseres på de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** påvirkningen er lokal i beskyttelseszonen for et beskyttet fortidsminde af national betydning. Vægtes moderat.

- **Grad og kompleksitet:** etablering af en skurby omfatter ikke gravearbejder, og dermed vil de arkæologiske lag ikke blive berørt. Desuden etableres skurbyen på et i forvejen befæstet areal. Vægtes minimalt. Væsentligt for den samlede vurdering.
- **Varighed:** påvirkningen vil være begrænset til anlægsfasen (kort til mellemlang varighed). Vægtes minimalt. Væsentligt for den samlede vurdering.
- **Reversibilitet:** efter anlægsfasen vil de arkæologiske lag igen være fuldt tilgængelige. Vægtes minimalt. Væsentlig for den samlede vurdering.

Påvirkningen vurderes som **ingen påvirkning** af de arkæologiske forhold på baggrund af den valgte placering af skurbyen og den skånsomme metode.

Kulturmiljøet

Kulturmiljøet påvirkes under anlægsfasens punkt *C. Nedbrydning og opgravning af eksisterende*, *D. Udgravning til og opbygning af ny vejkasse* og *E. Kørsel med materialer*. Der vil være afspærringer, ekstra skiltning, kørsel med arbejdskøretøjer m.v. Vurderingen baseres på de fire kriterier:

- **Omfang:** påvirkningen er lokal, men den berører et kulturmiljø af national betydning. Vægtes højt.
- **Grad og kompleksitet:** kulturmiljøet vil kun vanskeligt kunne erkendes i hele eller dele af projektområdet i anlægsperioden. Kørsel med store maskiner vil virke forstyrrende. Selvom der i den daglige trafik kan være tunge køretøjer, så fylder jordtransporter, gravemaskiner m.v. på en anden måde, da de larmer mere og kører ofte langsommere. Vægtes højt.
- **Varighed:** påvirkningen sker kun i anlægsfasen, og den sker ikke i hele projektområdet samtidig (kort til mellemlang varighed). Vægtes minimalt. Væsentlig for den samlede vurdering.
- **Reversibilitet:** når anlægsfasen er afsluttet, vil der ikke længere være en påvirkning af kulturmiljøet som kan genskabes. Vægtes minimalt. Væsentlig for den samlede vurdering.

Påvirkningen af kulturmiljøet vurderes som **ikke væsentlig** på baggrund af, at man ved udførelsen har fokus på at anvende skånsomme metoder, samt fordi påvirkningen flytter sig og dermed er kortvarig for de forskellige dele af kulturmiljøet.

Samlet vurdering af påvirkninger i anlægsfasen

Den samlede vurdering af påvirkninger i anlægsfasen (af summen af de ovenfor beskrevne elementer) er en **væsentlig påvirkning**. Denne vurdering er sammenfattende, og det skal fremhæves, at der er tale om ikke væsentlige påvirkninger eller ingen påvirkninger af flere enkeltelementer. De elementer, hvor påvirkningen vurderes som væsentlig, er dog samtidig også de elementer, der er omfattet af væsentlig beskyttelse eller er af særlig stor betydning, og hvor påvirkningen derfor betragtes som mere tungtvejende for den samlede vurdering.

8.6 Vurdering af påvirkninger i driftsfasen

Projektet er tilpasset med henblik på at nedbringe de mulige påvirkninger af miljøet, herunder i særdeleshed kulturarv og arkæologi, ud fra de bindinger til vejbredde og forløb til fremme af trafiksikkerhed, som er defineret i kommissoriet. Ved udvidelse af infrastrukturen i et område, der er så præget af kulturarvselementer som

dette, kan en påvirkning af disse elementer ikke undgås. Nedenfor gennemgås, hvorledes de forskellige elementer og helheder påvirkes i driftsfasen, og det vurderes, om denne påvirkning er væsentlig eller ikke væsentlig. Slutteligt vurderes, om der kan være tale om positive påvirkninger af det pågældende element. Projektforslaget er beskrevet i kapitel 5.

Vurdering af elementer oplistes på samme måde som for anlægsfasen, dog tilføjes yderligere elementer til sidst.

Påvirkninger i driftsfasen omfatter følgende:

A. Et ændret vejprofil. Fortrinsvis betydeligt bredere, men også med en flytning af den tunge trafik væk fra sårbare elementer, når cykelsti og fortov etableres på begge sider af vejen.

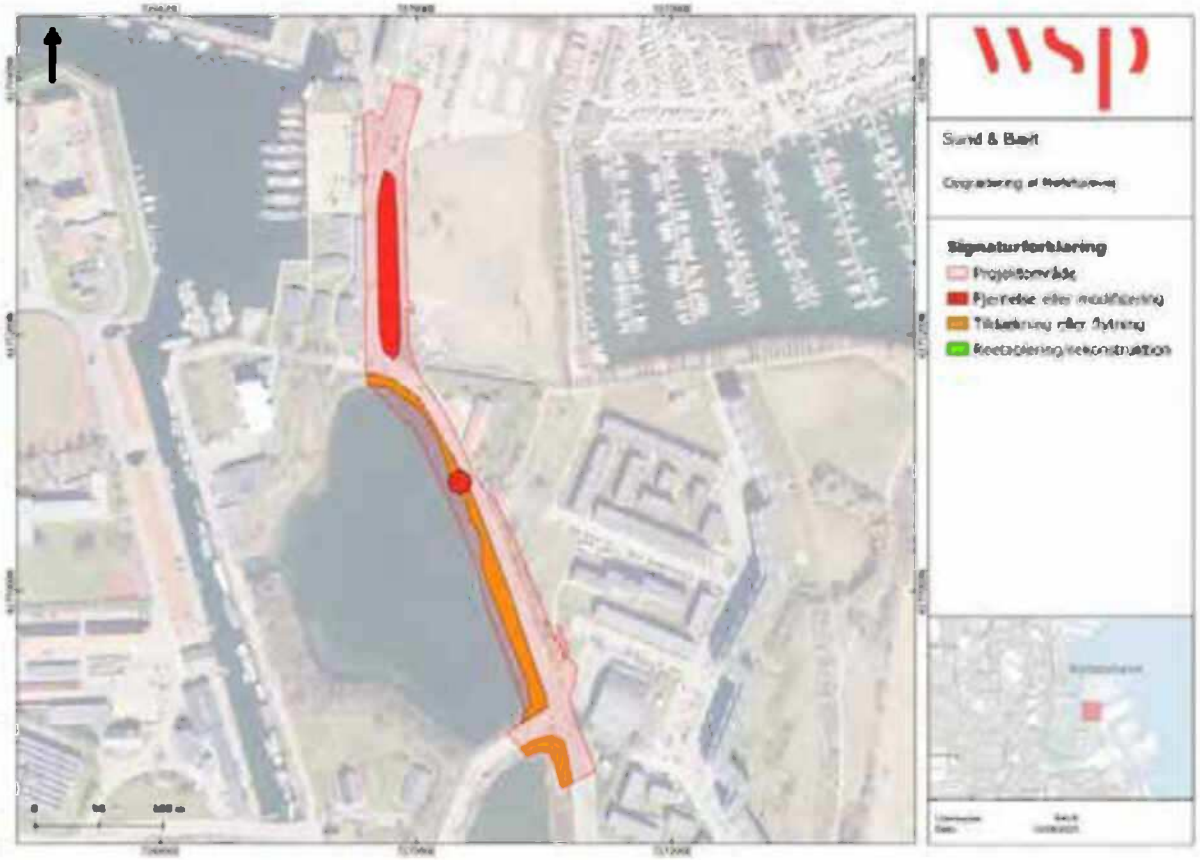
B. Volden fjernet øst for den nordlige del af Refshalevej.

C. Muren nedrevet vest for vejen ved Quinti Lynette.

D. En permanent overdækning af skråningsanlægget ud mod Minebådsgraven.

E. 1-2% yderligere trafik end i referencescenariet (afsnit 8.4).

Vurdering af påvirkninger i driftsfasen fordelt på elementer



Figur 8-16. Oversigt over den overordnede påvirkning inden for projektområdet.

De fredede bygninger på Quinti Lynette

De to fredede bygninger på Quinti Lynette (se Figur 8-7 og Figur 8-14) påvirkes under driftsfasens punkt A og E. Bygningerne er i dag påvirkede af rystelser fra trafikken, der passerer tæt forbi. Projektet ændrer ikke på kanten af vejgeometrien ind mod de to bygninger, men med placering af fortov og cykelsti imellem bygninger og vej bliver biltrafikken flyttet længere væk fra bygningerne. Vurderingen baseres på følgende bemærkninger inden for de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** påvirkningen er lokal, men relaterer bygninger, der er del af et nationalt fortidsminde. Vægtes højt.
- **Grad og kompleksitet:** bygningerne er ikke i sig selv enestående, men deres historiske betydning som del af Fæstningsringen er enestående. Bygningerne er i dag påvirket af rystelser fra trafikken, der passerer tæt forbi. Da projektet vil flytte biltrafikken længere væk fra bygningerne, betragtes påvirkningen som en forbedring. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Varighed:** projektet er designet til at have en lang levetid, og der er ikke planer om at ændre vejen yderligere i fremtiden (lang varighed). Vægtes højt, og er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Reversibilitet:** det forventes ikke, at vejen vil blive ført tilbage til nuværende tværprofil, hvilket heller ikke er ønskeligt af hensyn til bygningernes tilstand og påvirkning. Men en reetablering af den nuværende Refshalevej vil i teorien være mulig. Derfor vurderes påvirkningen reversibel, men vægtes ikke i denne vurdering.

På baggrund af ændringerne af vejgeometrien vurderes det, at bygningerne vil blive påvirket mindre af rystelser, end de gør i dag, også selvom der vil ske en stigning i trafikken. Derfor har projektet en **positiv påvirkning** på de fredede bygninger på Quinti Lynette.

Brinken ud mod Minebådsgraven (pkt. D)

På denne strækning (se Figur 8-14) udvides vejen udelukkende mod vest og dermed ud i Minebådsgraven. Dette betyder, at en påvirkning af den oprindelige vold ind mod Margretheholm undgås. Påvirkningen af brinken kan opdeles i 3 elementer: Selve brinkens udseende, de arkæologiske lag og brinken som en del af kulturmiljøet. Vurdering af påvirkningen er foretaget i afsnit 8.5, fordi påvirkningen finder sted i anlægsfasen. For brinkens udseende og brinken som en del af kulturmiljøet fortsætter denne påvirkning ind i driftsfasen, hvorfor der er en opsummering af påvirkningen her. For de arkæologiske lag er der ikke fortsat eller ny påvirkning i driftsfasen.

Samlet vurderes påvirkningen i driftsfasen af brinken ved Minebådsgraven som **ikke væsentlig**. Indeholdt i denne vurdering er muligheden for at genskabe den oprindelige profil i fremtiden, da den bevares intakt under det udvidede vejanlæg. Derfor er brinken langs Minebådsgraven på Figur 8-16 markeret med orange.

Volden langs den nordlige del af Refshalevej (pkt. B)

Påvirkningen omhandler både volden som fysisk element, de arkæologiske lag og volden som en del af det samlede beskyttede fortidsminde Fæstningsringen. Volden fjernes helt i anlægsfasen, og vurderingen af denne påvirkning er derfor foretaget i afsnit 8.5. Da påvirkningen fortsætter ind i driftsfasen, er der en opsummering af påvirkningen her.

Denne påvirkning vurderes som **væsentlig**, både hvad angår volden som fysisk element, til dels de arkæologiske lag samt volden som en del af fortidsmindet. Det sidste uddybes længere nede.

På Figur 8-16 er volden markeret med rød for at indikere omfanget af påvirkning.

Murværket syd for Quinti Lynette

Påvirkningen af det historiske bygningsværk, som murværket på hver side af Refshalevej er, vurderes meget forskelligt for den østlige del og for den vestlige del. Derfor vurderes de hver for sig herunder.

Muren øst for Refshalevej (se Figur 8-10 og Figur 8-15) vil ikke blive direkte berørt af projektet i driftsfasen. Dog vil flytningen af biltrafikken længere væk fra muren (pkt. A) have en lille positiv påvirkning, da muren herved vil blive mindre udsat for de rystelser, der har været medvirkende til, at muren er i dårlig tilstand i dag. Vurderingen baseres på de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** muren er et lokalt element, der er en del af et nationalt fortidsminde (Fæstningsringen) samt et værdifuldt kulturmiljø (Christianshavns Vold). At muren ikke berøres af projektet, vægtes højt, og det er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Grad og kompleksitet:** muren er et unikt element på grund af den nationale og regionale historiske betydning. Den er i dag fysisk påvirket af rystelser, der har givet sætningsskader. Derfor er det væsentligt, at biltrafikken flyttes lidt væk fra muren. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Varighed:** projektet er designet til at have en lang levetid, og der er ikke planer om at ændre vejen yderligere i fremtiden (lang varighed). Vægtes højt, og er af nogen betydning for den samlede vurdering.
- **Reversibilitet:** denne parameter er ikke relevant, når muren ikke berøres direkte af projektet. Vægtes ikke.

Vurderingen af påvirkningen er **ingen påvirkning** eller en **lille positiv påvirkning**, fordi der ikke sker ændringer i vejens afstand til bygningerne. Samtidig sikrer udformningen af den nye vejprofil, at biltrafikken (og dermed kilden til skadelige rystelser) flyttes længere væk fra bygningerne.

Muren vest for Refshalevej (se Figur 8-10 og Figur 8-15) nedrives i anlægsfasen (pkt. 3), hvorfor påvirkningen er vurderet i afsnit 8.5. Da påvirkningen strækker sig ind i driftsfasen, er der en opsummering af påvirkningen her. Påvirkningen vurderes at være **væsentlig** på alle parametre, og på Figur 8-16 er muren markeret med rød. En afværgeforanstaltning med markering af muren i belægningen er beskrevet nærmere i afsnit 8.8. Dette bidrager til at bevare fortællingen og historien om muren samt dens betydning, hvilket vil kunne reducere påvirkningen.

De arkæologiske forhold

Påvirkning af de arkæologiske forhold finder sted i anlægsfasen, og der sker ikke yderligere påvirkning i driftsfasen. Derfor er påvirkningen alene vurderet i afsnit 8.5.

Kulturmiljøet

En udvidelse af Refshalevej (pkt. A) kan ikke undgå at påvirke kulturmiljøet. Vejen vil miste noget af sin intime karakter rent rumligt (se kapitel 9), og voldanlæggene omkring den vil syne mindre, når vejen er bredere. Med tiden vil brinken mod Minebådsgraven (pkt. D) gro til igen, og det vil hjælpe på den samlede oplevelse, men kan ikke afhjælpe, at afstanden til volden øst for Refshalevej er blevet større. Nedrivning af muren vest for vejen (pkt. C) vil medføre, at en del af fortællingen om områdets udvikling sløres. Vurderingen baseres på følgende bemærkninger for de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** der er tale om påvirkning af ca. 10 % af det værdifulde kulturmiljø "Christianshavns Vold", der er en udpegning med national betydning. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Grad og kompleksitet:** der vil ske en væsentlig ændring af kulturmiljøets karakter, bl.a. fordi den bredere vej vil få voldanlæggene til at syne mindre. Anlægsmetoden for opbygningen ud mod Minebådsgraven kan have den meget lille positive betydning, at skråningsanlægget vil fremstå som en form for rekonstrueret del af fæstningsanlægget. Vægtes højt, og er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Varighed:** projektet er designet til at have en lang levetid, og der er ikke planer om at ændre vejen yderligere i fremtiden (lang varighed). Vægtes højt, og er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Reversibilitet:** det er muligt at tilbageføre vejen til dens nuværende bredde og frilægge den oprindelige brink ved Minebådsgraven. Der er dermed en vis reversibilitet, selvom langtfra alle elementer kan reetableres. Vægtes højt, og er af stor betydning for den samlede vurdering.

Samlet vurderes påvirkningen af kulturmiljøet i driftsfasen som **væsentlig**. Dette baseres især på, at den intime karakter ændres markant særligt i den første tid efter afslutning af anlægsfasen og indtil der er sket opvækst af træer og buske på brinken mod Minebådsgraven, hvorefter en del af den intime karakter vil komme tilbage. Vurderingen baseres desuden på, at det beskyttede fortidsminde Fæstningsringen reduceres i udstrækning med mindst 2 % (Christianshavns Vold med mindst 3 %) ved fjernelsen af volden langs Refshalevej nord for Quinti Lynette.

De landskabelige påvirkninger, der hænger tæt sammen med kulturmiljøet, behandles yderligere i kapitel 9 Landskab og visuelle forhold, hvor påvirkningerne også illustreres med visualiseringer.

Øvrige bygninger

De øvrige bygninger er beskrevet under afsnit 8.3.2 og kan ses på Figur 8-6. Projektets påvirkning af de øvrige bygninger i driftsfasen vurderes i det følgende.

Påvirkningen af den gamle **hangar H** vurderes her underbygget af bemærkningerne for de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** der er tale om et lokalt element af en vis regional, og til dels national, betydning som del af kulturmiljøet. Påvirkningen er udelukkende lokal. Vægtes moderat og er af begrænset betydning for den samlede vurdering.
- **Grad og kompleksitet:** der vil alene være tale om en påvirkning af den visuelle fremtoning sammenholdt med den bredere vej. Vægtes minimalt.

- **Varighed:** projektet er designet til at have en lang levetid, og der er ikke planer om at ændre vejen yderligere i fremtiden (lang varighed). Da projektet ikke direkte påvirker hangar H, så vægtes dette minimalt.
- **Reversibilitet:** denne parameter er ikke relevant, når der ikke sker direkte påvirkning.

Påvirkningen vurderes som **ikke væsentlig.** Hangaren vil syne lidt mindre sammen med den bredere vej, men med Amagerværket i baggrunden er hangaren i forvejen ikke længere så markant en bygning, som den var ved opførelsen.

Samlet vurdering af påvirkning i driftsfasen

Samlet vurderes påvirkningen i driftsfasen (af summen af de ovenfor beskrevne elementer) som **væsentlig**. Det baseres på, at den væsentlige påvirkning af fjernelsen af volden langs den nordlige del af Refshalevej samt den væsentlige påvirkning af kulturmiljøet vægtes højt. Dette kan ikke opvejes af, at påvirkningen af bygningerne ved Quinti Lynette, det østlige murværk samme sted samt de øvrige bygninger vurderes som ingen eller som positiv påvirkning. Påvirkningen af anlægget ved Minebådsgraven vurderes som ikke væsentlig i sig selv, men er af større betydning i forhold til kulturmiljøet. Da påvirkningen samlet set vurderes at være **væsentlig**, skal der om muligt indarbejdes afværgeforanstaltninger, som kan fjerne eller reducere påvirkningen.

8.7 Kumulative forhold

Som beskrevet i afsnit 4.3 kan der være mulige kumulative påvirkninger fra følgende projekter:

- Lynetteholm
- Ny metrolinje M5
- Nordhavnstunnelen

Her vurderes, om de identificerede projekter giver anledning til kumulative påvirkninger af kulturarv og arkæologi i projektområdet. Dette gøres ud fra miljøkonsekvensvurderingerne af de pågældende projekter, som det fremgår af de tilgængelige rapporter (MKR).

- **Lynetteholm:** dette projekt har det kombinerede formål klimasikring, nyttiggørelse af jord og byudvikling. Der er udarbejdet en MKR for projektet, hvor der er identificeret og vurderet påvirkning af kulturmiljøet Fæstningsringen, som Christianshavns Vold er en del af. Der vurderes ikke at ske en direkte påvirkning af det beskyttede fortidsminde, men der vurderes i anlægsfasen at være en moderat påvirkning (dvs. en ikke væsentlig påvirkning) af nærområgivelserne ved Trekroner nord for Christianshavns Vold, da den nye ø skaber en fysisk og visuel afgrænsning mellem fortet og Øresund. I driftsfasen vurderes påvirkningen af nærområgivelserne som ingen til moderat. Der vil altså her være tale om en kumulativ påvirkning af kulturmiljøet omkring Fæstningsringen, da opgraderingen af Refshalevej også påvirker fortidsmindets nærområgivelser, dog længere mod syd. Lynetteholm vurderes at have en påvirkning ved Kastellet grundet ændret udsyn mod Øresund. Denne påvirkning vurderes ikke at gøre sig gældende for projektområdet ved Refshalevej, da der ikke er udsyn over Øresund, og da Refshaleøen ligger mellem projektområdet og Lynetteholm. Samlet vurderes den kumulative påvirkning som

væsentlig påvirkning i anlægsfasen og i driftsfasen, da påvirkningen fra opgraderingen af Refshalevej i sig selv vurderes som sådan.

- **Ny metrolinje M5:** omhandler en ny metrolinje, som vil give forbindelse fra Hovedbanegården via DR-byen og Refshaleøen til Lynetteholm. Der er udarbejdet en MKR for projektet, ifølge hvilken, der ikke er påvirkninger af kulturarven eller arkæologien, som er geografisk sammenfaldende med nærværende projekt. Dermed er der ikke nogen kumulativ påvirkning fra den nye metrolinje M5.
- **Nordhavnstunnelen:** projektet har bl.a. til formål at skabe mere direkte adgangsforhold til byudviklingsområderne i ydre og indre Nordhavn. Der er udarbejdet MKR på projektet, hvor de identificerede og vurderede påvirkninger af kulturarv eller arkæologi ikke omhandler kulturarv og arkæologi, der påvirkes af opgraderingen af Refshalevej. Der kan altså ikke konstateres kumulative påvirkninger fra dette projekt.

8.8 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Da der samlet set vurderes at være en væsentlig påvirkning af helheder såvel som delelementer inden for både kulturarv og arkæologi, skal det ved afværgeforanstaltninger forsøges at fjerne påvirkningen eller reducere påvirkningen til ikke væsentlig.

Overordnet set er projektet designet og planlagt med et minimum af arealinddragelse, hvilket bl.a. indebærer indsnævring af cykelstier ved busperronerne, fravalg af læskure samme sted og minimering af vejrabatter (se kapitel 5). Udvidelsen af den sydlige del af Refshalevej sker udelukkende mod vest, hvorved volden mod Margretheholm helt kan friholdes for påvirkning. Der er gennemført arkivalsk kontrol for kortlægning af arkæologiske fund samt potentiale for yderligere fund i området. De indledende aftaler, der er indgået med Københavns Museum om arkæologiske forundersøgelser og eventuelt arkæologiske udgravninger, inden anlægsarbejder begynder, skal derudover formaliseres og inddrages som en del af det videre arbejde med projektet.

Til trods for disse projekttilpasninger vurderes der fortsat at være en væsentlig påvirkning, fordi der sker ændringer af et beskyttet fortidsminde. Derfor indgår følgende afværgeforanstaltninger:

- Københavns Museum skal være tilknyttet anlægsarbejdet, hvor der kan gøres nye arkæologiske fund. Dette betragtes både som afværgeforanstaltning og som en del af overvågningen, at anlægsarbejdet udføres så skånsomt som muligt. Denne afværgeforanstaltning er sammen med de indledende arkæologiske undersøgelser med til at sikre, at påvirkningen af de arkæologiske værdier kan vurderes som ikke væsentlige eller som ingen påvirkning. Aftalen med Københavns Museum omfatter i store træk følgende:
    - Museet vil lave undersøgelser inden anlægsarbejdet går i gang. I volden langs den nordlige del af Refshalevej samt i brinken ved Minebådsgraven vil der blive foretaget to til tre 1 m brede udgravninger, såkaldte søgegrøfter.
    - Museet vil være til stede med minimum 1 medarbejder når der i forbindelse med anlægsarbejdet graves ud. Hvis der under forudgående undersøgelser påtræffes relevante arkæologiske fund, kan bemandingen øges.

- Hvis der i forbindelse med anlægsarbejdet påtræffes arkæologiske fund af helt unik og enestående karakter, vil museet foretage yderligere skærpelser, som indebærer at anlægsarbejdet stoppes og der foretages yderligere undersøgelser samt evt. udvidet udgravning.

- Den skånsomme opbygning af vejen oven på de eksisterende lag langs Minebådsgraven fungerer som en afværgeforanstaltning i forhold til at bevare de arkæologiske lag. Tiltaget betyder (som beskrevet i afsnit 8.6 og teknisk i afsnit 5.3.3), at påvirkningen her kan vurderes som ingen påvirkning af de arkæologiske lag.
- I projektområdet skal omgivelserne så vidt muligt reetableres til terrænoverflader som i dag, eller så fortælleværdien bevares omkring fæstningsanlægget. Tiltaget vil betyde, at påvirkningen af omgivelserne nogle steder kan vurderes som ikke væsentlig. Dog vil en opgradering af Refshalevej stadig have en væsentlig påvirkning på kulturmiljøet.
- Syd for Quinti Lynette etableres der i belægningen hele vejen på tværs af vejen en markant markering ved brug af belægningsskift (f.eks. røde klinker eller granit) eller påmaling, så det i belægningen er muligt at aflæse historien om den mur, der ikke længere er på vestsiden af vejen. Markeringen kan ledsages af en eller to infotavler, der i tekst og billeder fortæller om muren og dens historiske betydning. Dette tiltag kan ikke helt afværge den væsentlige påvirkning, som nedrivningen af muren udgør, men det kan reducere påvirkningen på beskyttet fortidsminde og kulturmiljø til ikke væsentlig.

Påvirkningen med størst betydning for den samlede vurdering (afsnit 8.5 og 8.6) er fjernelsen af volden øst for den nordlige del af Refshalevej. Derfor er der udarbejdet forslag til både et kompenserende tiltag og et afværgende tiltag. De to tiltag er mere uddybende beskrevet i kapitel 5. Disse er kort beskrevet nedenfor, og deres påvirkning af kulturarv og arkæologi er efterfølgende vurderet. Både det kompenserende tiltag og afværgende tiltag omhandler kun den nordlige del af projektet. I begge tilfælde sker der ingen ændringer i projektet fra Quinti Lynette og sydpå.



Figur 8-17. Oversigt over projektforslag, kompenserende tiltag og afværgende tiltag. Her kan de to tiltag sammenlignes med projektforslaget.

Kompenserende tiltag

I det kompenserende tiltag placeres vejen samme sted som i projektforslaget, men der laves en rekonstrueret vold umiddelbart øst for vejen som kompensation for den bortgravede vold (Figur 8-17). I forbindelse med bortgravningen foretages den tidligere beskrevne grundige undersøgelse af de arkæologiske lag (afsnit 8.5).

Der er argumenter både for og imod en sådan løsning. For løsningen taler, at den rekonstruerede vold fastholder fortællingen om fæstningsanlægget tæt på den oprindelige placering. Imod løsningen taler, at det ikke er den oprindelige vold, og at den ikke ligger det oprindelige sted (se desuden afsnit 9.6.2).

Vurdering af påvirkning fra det kompenserende tiltag

- **Omfang:** Påvirkningen er en større lokal påvirkning på et element, der er en del af det beskyttede fortidsminde Christianshavns Vold, der igen er en del af det nationale fortidsminde Fæstningsringen. En rekonstruktion vil sikre, at det historiske omfang af fæstningsanlægget stadig kan opleves. Det vurderes som positivt, at der sikres fortsat tilstedeværelse af en vold på stedet. Det vurderes dog som negativt, at volden ikke er placeret samme sted, hvilket påvirker oplevelsen af sammenhængen med resten af fæstningsanlægget. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Grad og kompleksitet:** Den oprindelige vold er et unikt element med en særlig historisk betydning og en indbygget fortælling om områdets udvikling. Den rekonstruerede vold vil fremover fortælle

historien om voldanlægget, selvom den ikke er placeret som oprindeligt og ikke vil have de spor af tidens gang, som den eksisterende vold har. Dette vurderes overvejende som positivt. I kapitel 9 fokuseres på den rumlige oplevelse af projektets påvirkning. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.

- **Varighed:** Projektet er designet til at have en lang levetid, og der er ikke planer om at ændre vejen yderligere i fremtiden (lang varighed). De arkæologiske lag (vurderet i afsnit 8.5) er fjernet permanent. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Reversibilitet:** Volden er fjernet, og kan ikke reetableres. En flytning af den rekonstruerede vold vil ikke give mening. Vægtes højt, og er af stor betydning for den samlede vurdering.

Påvirkningen fra dette tiltag vurderes som **væsentlig**, dog ikke på baggrund af alle vurderingsparametre, som beskrevet ovenfor.

Afværgende tiltag

Det afværgende tiltag sikrer, at volden bevares stort set intakt ved at føre vejen på hver side af volden med nordgående trafik på østsiden og sydgående trafik på vestsiden (Figur 8-17). Det vil være nødvendigt at bortgrave en lille del af voldens sydlige ende for at skabe plads til den nordgående vejbane og krydsende cyklister og fodgængere. Derimod vil gennembruddet på volden (se Figur 8-4) blive lukket, idét tværgående trafik ikke er hensigtsmæssigt af hensyn til trafiksikkerheden.

Som for det kompenserende tiltag for kulturarv er der også her argumenter for og imod denne løsning. Det taler for løsningen, at langt størstedelen af volden kan bevares inkl. de arkæologiske lag. For taler også, at gennembruddet bliver lukket, så volden igen fremstår hel. Imod kan tale, at volden kommer til at ligge som en form for overdimensioneret midterrabat, og man kan frygte, at der vil være fodgængere, der tager en genvej hen over volden, hvorved de slider på den. Karakteren af "midterrabat" kan dog samtidig tale for løsningen, da det er med til at iscenesætte volden, så den bliver mere synlig, end den er i dag. Se desuden afsnit 9.6.3.

Vurdering af påvirkning fra afværgende tiltag

- **Omfang:** et større lokalt element, der er en del af det beskyttede fortidsminde Christianshavns Vold, efterlades ved denne løsning næsten uberørt. Dermed sker der minimal påvirkning af den samlede fortælling om Fæstningsringen og Christianshavns Vold. At vejen kommer til at forløbe på hver side af volden, vil fremhæve den visuelt, selvom nogle vil opfatte den som en form for midterrabat. Bevarelsen og den visuelle fremhævelse kan iscenesætte volden, så samspillet med resten af forsvarsværket står tydeligt bevaret. Samtidig bliver langt de fleste arkæologiske lag ikke berørt. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Grad og kompleksitet:** der vil foretages en udfyldning/rekonstruktion af den gennembrudte del af volden. Dette vil have en positiv indvirkning på volden, fordi den vil fremstå mere intakt, end den gør i dag. Dette til trods for at en lille del af voldens sydlige ende bortgraves. Der kan være en lille bekymring for, at fodgængere kan finde på at krydse vejen og volden uden for krydsningsanlæg og dermed forårsage slid på volden. Det kan dog ikke opveje den positive virkning af udfyldningen. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.

- **Varighed:** projektet er designet til at have en lang levetid, og der er ikke planer om at ændre vejen yderligere i fremtiden (lang varighed). Løsningen vil dermed være en langvarig sikring af volden. Vægtes højt og er af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Reversibilitet:** det meste af volden bevares. Den sydlige ende vil ikke kunne reetableres. Vægtes minimalt.

Samlet vurderes påvirkningen fra det afværgende tiltag som **ikke væsentlig** med en lille positiv påvirkning, hvor gennembruddet i volden lukkes. Vurderingen er baseret på de fire vurderingsparametre ovenfor.

Anlægsarbejdet vil blive overvåget af Københavns Museum, hvilket sikrer at de i kapitel 5 beskrevne skånsomme metoder følges. Desuden skal det overvåges, at den anviste reetablering af tilstødende arealer foregår på bedst mulige måde.

8.9 Samlet vurdering

Dette afsnit indeholder en skematisk oversigt over vurderinger af påvirkning på helheder og delelementer i anlægsfasen, i driftsfasen samt ved anvendelse af det kompenserende tiltag og afværgende tiltag (Tabel 8-1). En evt. positiv påvirkning står som tilføjelse under bemærkninger. Afslutningsvist er angivet den samlede vurdering af påvirkningen ved anvendelse af alle afværgetiltag. Der skelnes, som i de foregående afsnit, mellem ingen påvirkning, ikke væsentlig påvirkning og væsentlig påvirkning.

Tabel 8-1. Oversigt over påvirkninger af kulturarv og arkæologi i anlægs- og driftsfase. Kumulative påvirkninger er medregnet.

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed (reversibilitet)	Samlet vurdering
Anlægsfase, Quinti Lynette				Væsentlig påvirkning
Fredede bygninger	Lokal, men af national betydning	Høj	Kort	
Volden v. Q.L.	Lokal	Lav	Mellemlang	
Driftsfasen, Quinti Lynette				Ingen påvirkning
Fredede bygninger	Lokal, men national betydning	Lav, positiv	Lang	
Volden v. Q.L.	Lokal	Ingen	Lang	

Anlægsfasen, brink mod Minebådsgraven **Arkæologiske lag** **Fortidsmindet** **Del af kulturmiljø**	Lokal, national betydning d.o. National	Lav Høj Lav	Mellemlang Lang Lang	Væsentlig påvirkning
Driftsfasen, brink mod Minebådsgraven **Arkæologiske lag** **Fortidsmindet** **Del af kulturmiljø**	Lokal, national betydning d.o. National	Ingen Høj Lav	Lang Lang Lang	Væsentlig påvirkning
Anlægsfasen, vold v. nordlig del, projektforslag	Lokal, national betydning	Høj	Lang	Væsentlig påvirkning
Driftsfasen, vold v. nordlig del, projektforslag	Lokal, national betydning	Høj	Lang	Væsentlig påvirkning
Anlægsfasen, vold v. nordlig del, kompenserende tiltag for kulturarv	Lokal, national betydning	Høj	Lang	Væsentlig påvirkning
Driftsfasen, vold v. nordlig del, kompenserende tiltag for kulturarv	Lokal, national betydning	Høj	Lang	Væsentlig påvirkning
Anlægsfasen, vold v. nordlig del, afværgende tiltag for kulturarv	Lokal, national betydning	Lav, positiv	Lang	Ikke væsentlig påvirkning
Driftsfasen, vold v. nordlig del, afværgende tiltag for kulturarv	Lokal, national betydning	Lav, positiv	Lang	Ikke væsentlig påvirkning

Anlægsfasen, mur syd for Quinti Lynette **Øst for vejen** **Vest for vejen**	Lokal, national betydning d.o.	Lav Høj	Kort Lang	Væsentlig påvirkning
Driftsfasen, mur syd for Quinti Lynette **Øst for vejen** **Vest for vejen**	Lokal, national betydning d.o.	Lav, positiv Høj	Lang Lang	Væsentlig påvirkning
Anlægsfasen, arkæologiske forhold	Lokal, national betydning	Høj	Mellemlang	Ikke væsentlig påvirkning
Driftsfasen, arkæologiske forhold	Lokal, national betydning	Ingen	Lang	Ingen påvirkning
Anlægsfasen, kulturmiljøet som helhed	Lokal, national betydning	Høj	Mellemlang	Væsentlig påvirkning
Driftsfasen, kulturmiljøet som helhed	National	Høj	Lang	Væsentlig påvirkning
Anlægsfasen, øvrige bygninger (Hangar H)	Lokal, med regional betydning	Ingen	Kort	Ingen påvirkning
Driftsfasen, øvrige bygninger (Hangar H)	Lokal, med regional betydning	Lav	Lang	Ikke væsentlig påvirkning
Anlægsfasen, samlet projektforslag uden såvel som med tiltag	Lokal, men med national betydning	Høj	Lang	Væsentlig påvirkning
Driftsfasen, samlet projektforslag uden såvel som med tiltag	Lokal, men med national betydning	Høj	Lang	Væsentlig påvirkning

Samlet vurderes påvirkningen som **væsentlig**, uanset om man vælger projektforslaget uden tiltag, med kompenserende eller med afværgende tiltag. Når dette er fastslået, må det efterfølgende understreges, at det afværgende tiltag kan sikre en reduceret påvirkning på flere elementer.

På trods af, at påvirkningen på flere elementer med anvendelse af afværgetiltag kan reduceres til ikke væsentlig eller ingen påvirkning, vurderes den samlede påvirkning alligevel som værende væsentlig. Denne vurdering sker primært med udgangspunkt i påvirkningens omfang, da der er tale om kulturareal og beskyttet fortidsminde med karakter af monument med national betydning. For parametrene varighed og reversibilitet tæller vurderingen også til væsentlig påvirkning, fordi der er elementer eller dele af elementer der fjernes.

Graden af påvirkning er dog mildnet betragteligt med anvendelse af det afværgende tiltag. Påvirkningen kan yderligere mildnes ved også at implementere særligt afværgetiltag med markering og skiltning syd for Quinti Lynette.

9 LANDSKAB OG VISUELLE FORHOLD

I dette kapitel gives der en beskrivelse af landskabet og de visuelle forhold i projektområdet og dets omgivelser. Dernæst foretages en vurdering af projektets påvirkning på disse. Kapitlet har desuden til formål at understøtte kapitel 8 Kulturarv og Arkæologi.

9.1 Lovgrundlag

Der er ingen af de gældende love, som regulerer de landskabelige forhold, som direkte er relevante for dette kapitel, bortset fra naturbeskyttelseslovens bestemmelser om beskyttede fortidsminder og disses beskyttelseslinjer. Bestemmelserne har bl.a. til formål at beskytte fortidsmindernes værdi som landskabselementer. I herværende rapport er emnet dog behandlet i kapitel 8 Kulturarv og Arkæologi.

9.2 Metode

Til kortlægning af de eksisterende landskabelige forhold og til vurdering af de fremtidige forhold anvendes en tilpasset version af "Landskabskaraktermetoden". Metoden er udviklet af Miljøministeriet, til brug i det åbne land, herunder landsbyer og mindre bebyggelser. Derfor udvælges og tilpasses metodens værktøjer, så de målrettes til vurderingen af bylandskabet.

Vurderingen tager udgangspunkt i en modificeret version af landskabskaraktermetoden, hvor begreber og analyseværktøjer anvendes selektivt og tilpasses efter deres relevans i den konkrete sammenhæng. Der udføres således ikke en fuld landskabskarakteranalyse for området. I stedet fokuseres der på at identificere og beskrive de karakteristiske træk ved det eksisterende bylandskab, herunder rumlige strukturer, visuelle kvaliteter og funktionelle sammenhænge, samt på at vurdere områdets sårbarhed over for ændringer. Sårbarheden vurderes med fokus på robusthed, visuel integritet og områdets unikke kvaliteter.

I vurderingen af projektets påvirkninger af de landskabelige forhold tages der udgangspunkt i det naturgeografiske grundlag, de kulturhistoriske strukturer, de rumlige oplevelser samt skala, tilstand og sårbarhed. Da projektet er beliggende i et storbymiljø, tillægges det naturgeografiske grundlag mindre betydning, og begreberne inden for de rumlige oplevelser tilpasses en urban kontekst, hvor visuelle strukturer, funktionel kompleksitet og lokal identitet spiller en større rolle.

Den samlede vurdering danner grundlag for anbefalinger til eventuelle afværgeforanstaltninger, der kan understøtte bylandskabets karakter og sikre en harmonisk integration af projektet i det omgivende bymiljø.

Kapitlet her er et selvstændigt kapitel med et vist samspil med kapitel 8. Kulturarv og arkæologi – særligt vedr. værdifulde kulturmiljøer, hvor herværende kapitel vurderer påvirkningen af den visuelle oplevelse. Samspillet betyder ikke, at vurderingerne nødvendigvis er samstemmende.

9.2.1 Kortlægning af de eksisterende forhold

Landskabet er kortlagt og beskrevet på baggrund af en besigtigelse udført i marts og april 2024 samt oplysninger indhentet fra følgende offentlige databaser:

- Københavnerkortet (Københavns Kommune, (n.d)).
- Danmarks Miljøportal (Danmarks Miljøportal, u.d.).
- Det digitale planregister Plandata.dk (Plan- og Landdistriktsstyrelsen, u.d.).
- Diverse topografiske kort og højdemodeller.
- Københavns Kommuneplan 2024 og Fingerplan 2019.

Til brug for såvel beskrivelsen af de eksisterende forhold samt til visualiseringerne af de fremtidige forhold, er der taget fotos fra 11 udvalgte standpunkter i området.

I kortlægningen af de eksisterende forhold, samt ved vurderingen af projektets påvirkninger, arbejdes der med begreber fra Landskabskaraktermetoden på følgende måde (definition for brug af væsentlighedsbegreberne beskrives i afsnit 9.2.2):

- **De naturgeografiske strukturer** begrænser sig til en konstatering af projektområdets beliggenhed på landindvindingsarealer. Det har begrænset betydning for vurderingen af projektets påvirkning af bylandskabet.
- **De kulturgeografiske strukturer**, herunder gældende udpegninger for projektområdet, indgår som en central del af beskrivelsen af de eksisterende forhold. Der redegøres for, i hvilken grad disse strukturer er aflæselige i landskabet, og hvordan de bidrager til områdets karakter. På baggrund heraf vurderes det, om og i hvilken grad projektet medfører ændringer i denne aflæselighed. Ændringerne vurderes i forhold til, om de kan anses som positive, neutrale eller negative i relation til landskabets samlede visuelle og kulturhistoriske oplevelse. **De rumlige oplevelser**. Her fylder fotografier af de eksisterende forhold og visualiseringer af de fremtidige forhold meget i statusbeskrivelse og vurdering af projektets påvirkninger. Oplevelser af rumligheder er ikke noget, der kan måles eksakt på, det beror derimod i høj grad på en konkret vurdering, der af natur vil være subjektiv. Visualiseringerne er derfor medtaget, for at give læseren mulighed for selv at danne sig et indtryk af det fremtidige landskab i området.
- **Skala, tilstand og sårbarhed** beskrives for det eksisterende bylandskab. Denne beskrivelse danner grundlaget for vurderingerne af projektets påvirkning af bylandskabet.
    - **Skala:** Hvis det eksisterende bylandskab er karakteriseret af en ensartet skala, vil introduktionen af et nyt element i en markant anderledes skala typisk medføre en væsentlig påvirkning, som ofte vurderes som værende negativ. Omvendt, hvis bylandskabet allerede rummer variationer i skala, vil et nyt element, der placerer sig inden for den eksisterende skala, medføre en mindre påvirkning, som i mange tilfælde vurderes som neutral.
    - **Tilstand:** Hvis det eksisterende bylandskab fremstår med høj kvalitet i forhold til drift, indretning, materialevalg m.v., vil et nyt element med tilsvarende kvalitet typisk medføre en mindre påvirkning, som sandsynligvis ville vurderes som neutral. Omvendt, hvis bylandskabet

er præget af en lav kvalitet, kan et nyt element i høj kvalitet vurderes som en væsentlig positiv påvirkning.

- **Sårbarhed:** Bylandskabets sårbarhed vurderes ud fra en samlet vurdering af dets eksisterende kvaliteter. Det handler om, hvorvidt landskabet, med sine kulturhistoriske strukturer, rumlige oplevelser, skala og tilstand, har en robusthed, der gør det i stand til at rumme ændringer uden at miste sin karakter. Alternativt kan der være tale om et landskab, hvor selv mindre indgreb kan medføre en væsentlig ændring af den oplevede karakter.

9.2.2 Vurdering af påvirkning

På baggrund af beskrivelsen af det eksisterende bylandskab samt visualiseringerne foretages en vurdering af projektets påvirkning af landskabet, samt hvorvidt bylandskabets karakter ændres væsentligt (jf. væsentlighedsbegrebet nedenfor samt i afsnit 4.2).

Der er kun lavet visualiseringer af de visuelle forhold i selve projektområdet og dets nærmeste omgivelser, da projektets karakter gør, at der ikke vil være påvirkninger på større afstand.

Væsentlighedsbegrebet ved vurdering af landskab og visuelle forhold

I væsentlighedsbegrebet tages udgangspunkt i oplevelsen af bylandskabets karakteristika i forhold til fortidsminder og det visuelle miljø i kulturmiljøet. Bylandskabets sårbarhed er et udtryk for, i hvilken grad de bærende karakteristika samt visuelle oplevelser og enkeltelementer påvirkes af projektets ændringer, og om denne påvirkning kan betegnes som ikke væsentlig eller væsentlig. Der tages også stilling til, om der sker en positiv påvirkning.

Ved vurderingen af påvirkninger anvendes væsentlighedskriterierne som beskrevet i afsnit 4.2. Hvordan disse kriterier forstås og vægtes i forbindelse med landskab og visuelle forhold gennemgås herunder.

Omfang af påvirkning: Generelt skelnes mellem lokal, regional, national og grænseløs påvirkning. For miljøemnet landskab og visuelle forhold vil der fortrinsvis være tale om en lokal og regional påvirkning, der omfatter det visuelle og oplevelserne på stedet. I nogle tilfælde vil der dog være tale om en national påvirkning, fordi oplevelsen af et delelement har relation til helhederne i en større sammenhæng. Det vil i bymæssig sammenhæng typisk være et bylandskab, der forbindes med historiske begivenheder eller af andre grunde er kendt i hele landet (f.eks. Rådhuspladsen, Tivoli eller Nyhavn).

Grad og kompleksitet: Dette vurderes både for helheder og for enkeltelementer, hvor helheder generelt vægtes højere end enkeltelementer. Det vurderes samlet som høj eller lav grad og kompleksitet ud fra landskabskaraktermetodens begreber (beskrevet i afsnit 9.2.1).

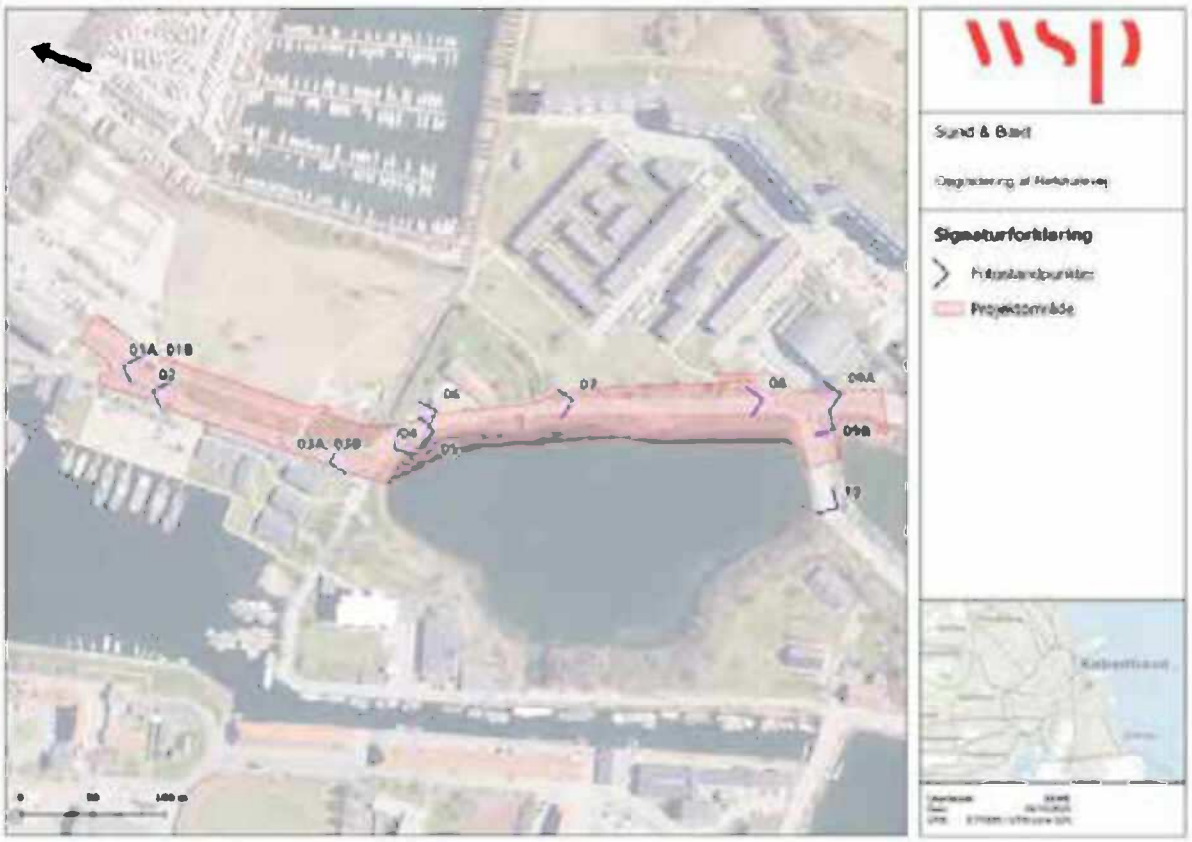
Varighed: Der skelnes mellem kort (< 1 år), mellemlang (1-5 år) eller lang varighed (> 5 år). Ved lang varighed skal tillige reversibilitet vurderes. I nærværende kapitel vil der dels være kort varighed af påvirkninger i anlægsfasen, dels langvarig af påvirkninger i driftsfasen.

Reversibilitet: Ved en langvarig påvirkning vurderes muligheden for, at det påvirkede element eller den påvirkede helhed kan genskabes eller genopstå ved afslutning af driftsfasen (den langvarige påvirkning). For miljøemnet landskab og visuelle forhold vil der for en stor del være tale om vurdering af mulig genopståen, fordi

meget er afhængigt af beplantning/bevoksning. Her kan en vurdering af, at de fremtidige forhold vil være en forbedring, også komme ind.

Visualiseringer

Der er udarbejdet visualiseringer for både *projektforslag, det kompenserende tiltag for kulturarv og det afværgende tiltag for kulturarv* på udvalgte fotostandpunkter. Disse er udført ved georefererede fotografier, hvor de eksisterende forhold sammenlignes med de fremtidige. Visualiseringerne er udført som fotomontage med en 3D model af projektforslag, kompenserende tiltag for kulturarv og afværgende tiltag for kulturarv, der kobles til fotografiernes georeferencer. Ved hvert fotostandpunkt (se Figur 9-1) er der taget 15-20 billeder i en panorering fra side til side. På den måde kan der til visualiseringerne vælges det billede fra hvert fotostandpunkt, hvor projektet og dets virkning tydeligst træder frem. Fra de 11 fotostandpunkter er der udvalgt 6, som der er udarbejdet visualiseringer ud fra. Disse er samlet i bilag B Visualiseringer, hvor alle de udvalgte fotos og tilhørende visualiseringer er samlet og kan ses i fuld størrelse. Som grundlaget for vurderingerne af projektets påvirkninger benyttes disse udvalgte fotos og visualiseringer.



Figur 9-1. Oversigt over placeringen af fotostandpunkter. Der er taget 5-20 fotos fra hvert fotostandpunkt.

9.3 Eksisterende forhold

I dette afsnit beskrives de eksisterende forhold som redegjort for i afsnit 9.2. Først beskrives de landskabelige udpegninger, dernæst de naturgeografiske strukturer, de kulturgeografiske strukturer, de rumlige oplevelser og afslutningsvis skala, kvalitet (tilstand) og sårbarhed.

Udpegninger

Området er ikke omfattet af hverken kommunale, regionale eller statslige landskabelige udpegninger udover fortidsmindebeskyttelseslinjer, der bliver beskrevet og vurderet i denne rapports kapitel 8.

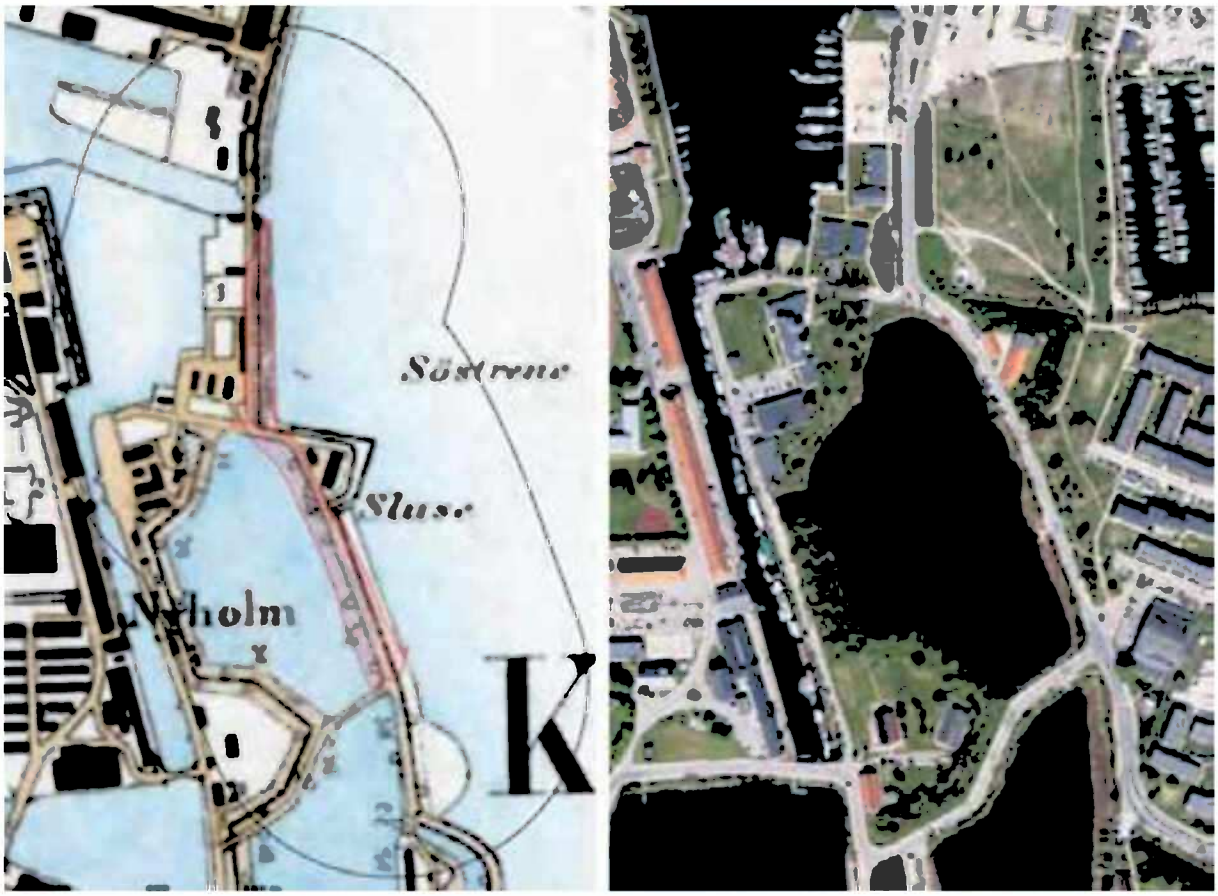
Naturgeografiske landskabselementer

Hele projektområdet er beliggende på landopfyld, altså menneskeskabt indvundet land fra havet. De oprindelige naturgeografiske landskabselementer er derfor havbund og vandoverflade, og dermed er de uden betydning for bylandskabet i dag, da de ikke kan erkendes.

Kulturgeografiske landskabselementer

Projektområdet er som nævnt beliggende i menneskeskabt landvindings landskab og er et bylandskab fyldt med historie.

Refshalevej er placeret ovenpå det historiske forsvarsanlæg Christianshavns Vold, som er en del af et af landets mest monumentale fortidsminder, Fæstningsringen (Figur 8-11), og som af Slots- og Kulturstyrelsen beskrives som "Et storslået stykke arkitektur". Trods sin udstrækning og beliggenhed i hovedstadsområdet, samt den stigende bebyggelse gennem årene, fremstår Fæstningsringen stadig forholdsvist intakt. Anlægget beskrives yderligere i afsnit 8.3.



Figur 9-2. Høje målebordsblade (1862-1899) med projektområde **Luftfoto 2022**

I tiden efter at Fæstningsringen havde mistet sin betydning for Københavns og Danmarks forsvar, påbegyndtes landvinding i området. Landvindingen havde til formål at skabe plads til hovedstadens vækst, herunder i første omgang til industri, hvor nærheden til havnen var af stor betydning. Senere hen blev det med fokus på rekreative formål samt byudvikling, mens industrien enten er flyttet ud af byen eller helt ophørt.

Denne historie betyder, at området i dag præges af spor fra forskellige historiske perioder (se Figur 9-2), der fortæller om bylandskabets udvikling fra sen-renæssancens fæstningsby, over den industrielle revolution og til den moderne storby.

Selve voldanlægget er det væsentligste kulturgeografiske landskabselement i området. Da fæstningsanlægget var i funktion, blev det under en belejring holdt forholdsvist frit for buske og træer, så det var muligt at se (og ramme) den angribende fjende. Resten af tiden er voldene groet til, og under en belejring kunne grene og kviste benyttes som nød-foder til dyrene i byen bag voldene. Det er dermed ikke en nødvendighed for autenticiteten at friholde voldene for buske og træer, men det er vanskeligt at kunne erkende voldstrukturen som kulturhistorisk landskabselement, hvis den står dækket af bevoksning. Tilsvarende skal græsset ikke nødvendigvis

holdes kortklippet. Tilgroning er dermed en del af områdets historie, men det slører en væsentlig del af denne historie (se desuden Figur 9-3).

I dag fremstår området langs Refshalevej som et mangfoldigt område med alt fra nybyggeri, fredede bygninger og bygværker i varierende tilstand, til lettere forfald, graffiti og tilfældige løsninger f.eks. med umotiverede skift i belægningsmaterialer; til- og ombygninger med brug af forhåndenværende materialer; fortov, der stopper lige efter et busstoppested, fordi der ikke er plads (Figur 9-3).



Figur 9-3. Foto af volden ind mod Margretheholm. TV: efter en nedskæring af krat (fra baggrundsmateriale fra Københavns Kommune). TH: situationen ved besigtigelse i 2024 omtrent samme sted.

Rumlige oplevelser

Færdselsretningen på Refshalevej er afgørende for den rumlige oplevelse. Fra syd mod nord fremstår strækningen lukket og ensformig, hvorimod den opleveres mere varieret fra nord mod syd. I denne fås udsigt direkte til Minebådsgravens vandspejl, facaden på nærmeste bygning på Quinti Lynette og "Porten" af teglstensmuren og kampestensmuren omkring selve Lynetten er fremtrædende.

Projektstrækningen syd for Quinti Lynette



Figur 9-4. TV: foto mod syd fra busstoppestedet, som viser et af de små kig, der er til Minebådsgraven. TH: voldanlægget ved Margretheholm langs Refshalevej.

På strækningen mellem krydset ved Forlandet og op til Quinti Lynette ses voldanlægget ind mod Margretheholm, hvorpå der er spredt beplantning af træer og krat (Figur 9-3). Mellem Refshalevej og Minebådsgraven består beplantningen af nogle mindre (selvsåede) træer og tagrørsskov (Figur 9-4.).

Denne del af projektstrækningen er kendetegnet ved en lukket rumlig afgrænsning omkring vejen, hvilket giver vejrummet en intim karakter, der kan minde om en landsbyvej. Der er indkig til bebyggelsen på Margretheholm, men denne oplevelse er primært relevant for fodgængere og cyklister. For bilister fremstår vejrummet som lukket. På modsatte side, mod Minebådsgraven, er der enkelte kig til vandspejlet, gennem åbninger i rørskoven. Herfra er der udsyn til det bagvedliggende bylandskab samt Fæstningsvolden med bastionerne.

Projektstrækningen omkring Quinti Lynette



Figur 9-5. TV: Quinti Lynette med forbrændingsanlægget i baggrunden. TH: murværket syd for Quinti Lynette.

Halvvejs på projektstrækningen passeres en visuel port med bygningsværker af hhv. tegl og granit på begge sider af den indsnævrede kørebane (Figur 9-5). Her har der tidligere været en regulær port i fæstningsværket, som blev fjernet i 1896 (se desuden afsnit 8.3.2), og murværket blev samtidig reduceret i forhold til den oprindelige udformning.

Refshalevej passerer tæt forbi den ene bygning på Quinti Lynette, og vejprofilet fremstår her rodet med afmærkede parkeringsbåse på den ene side af vejen og et uorganiseret grus-parkeringsareal mod Minebådsgraven.

Rumligheden i området defineres af Quinti Lynette, som med sine mure, volde og bygninger fungerer som en opdeling mellem den nordlige og sydlige del af Refshalevej. Tilsvarende giver "porten" også en rumlig oplevelse ved færdsel på Refshalevej.

Nordlig del af projektstrækningen



Figur 9-6. TV: udsigt over Minebådsgraven set fra nord mod syd. TH: volden på østsiden af den nordlige del af Refshalevej. Volden definerer vejrummet sammen med plankeværket på vestsiden.

Den nordlige del af projektstrækningen har ligeledes en lukket rumlig afgrænsning, som en korridor med højt plankeværk mod vest og volden mod øst (Figur 9-6.). Et enkelt sted er der et gennembrud i volden, som giver et kik ind over et § 3-beskyttet areal øst for vejen. Gennembruddet af volden svækker oplevelsen af at bevæge sig gennem et historisk fæstningsanlæg.

Skala, tilstand og sårbarhed

Generelt er området præget af bymæssig småskala, der giver oplevelsen af et intimt, næsten landsbyagtigt miljø, særligt på grund af den ret lukkede oplevelse ved færdsel ad Refshalevej. Dette er dog kun på nært hold, da elementerne i den lille skala mødes af elementer i stor skala i baggrunden, som bl.a. Amagerværket og nogle af de nyere boligbyggerier længere væk, som man kan se herfra. Dermed betragtes skalaforholdene som værende sammensatte.

Tilstanden er meget varierende, fra meget velbevarede bygninger til graffiti-overmalede mure og plankeværker. Nogle steder (ved bebyggelsen på Margretheholmen) er beplantningen med parkpræg, trimmet og velholdt. Andre steder virker den tilfældig og med naturpræg. Refshalevej fremstår uensartet med mange skift i vejprofil. Voldanlæggene står generelt frem som definerende elementer for området, til trods for bevoksning herpå.

På grund af områdets sammensatte skala og varierende tilstand, er området ikke umiddelbart sårbart overfor ændringer i form af f.eks. ombygninger og udskiftning af belægningsmaterialer eller tilføjelser af nye elementer. Den intime oplevelse af at færdes på den smalle Refshalevej medfører, at området er sårbart overfor ændringer af vejens bredde. Voldene har desuden stor betydning for områdets karakter, og området er dermed også sårbart overfor ændringer eller fjernelse af disse.

9.4 Referencescenariet

Før der foretages en vurdering af, hvordan projektet vil påvirke landskabet og de visuelle forhold, beskrives her konsekvensen af ikke at gennemføre projektet, også kaldet referencescenariet. Her vurderes på baggrund af beskrivelserne af de eksisterende forhold (afsnit 9.3), hvordan bylandskabet og de visuelle forhold vil udvikle sig, hvis projektet ikke gennemføres.

Hvis projektet ikke gennemføres, vil det betyde følgende.:

- Voldanlæggene, og dermed områdets væsentligste kulturgeografiske landskabselement, vil henligge uberørt og med den eksisterende beplantning.
- Den selvgroede karakter med oplevelsen af at være lidt afskærmet fra storbyen vil blive bevaret som visuel rumlig oplevelse, men den vil med tiden opleves mindre uforstyrret, efterhånden som trafikpresset stiger jf. kapitel 7.
- Muren ved Quinti Lynette vil fortsat have den eksisterende rumdannende effekt.

9.5 Vurdering af påvirkninger i anlægsfasen

I dette afsnit foretages en vurdering af projektforslagets påvirkninger i anlægsfasen. Udover projektforslagets påvirkninger vurderes også påvirkningerne fra henholdsvis det kompenserende tiltag for kulturarv og det afværgende tiltag for kulturarv. Disse to tiltag har til formål at afværge påvirkninger af kulturarv og arkæologi og optræder derfor ikke som afværgeforanstaltning for miljøemnet landskab og visuelle forhold.

I anlægsfasen vil følgende aktiviteter have en potentiel indflydelse på bylandskabet og de visuelle forhold:

A. Etablering af byggeplads (skurby) samt oplag af materiel. Skurbyen placeres øst for Refshalevej og nord for volden på det store grus-parkeringsareal.

B. Omdirigering af fodgængere og cyklister i anlægsperioden (se projektbeskrivelsens afsnit 5.4).

C. Fjernelse af volden i det nordlige projektområde.

D. Opbygning af ny vejkasse, herunder hel eller delvis fjernelse af eksisterende (historisk) bygværk samt overdækning af brink og opfyld ud i dele af Minebådsgraven.

E. Kørsel med anlægsmaskiner og -materialer.

Da oplag af materiel primært placeres uden for projektområdet, vurderes der ikke at være tale om en påvirkning af bylandskabet og de visuelle forhold i projektområdet fra denne aktivitet.

Der vil være påvirkninger fra anlægsaktiviteter, som reelt også påvirker videre ind i driftsfasen. Påvirkningen fra disse aktiviteter vil blive vurderet i dette afsnit for anlægsfasen, og nævnes kort i afsnit 9.6 Vurdering af påvirkning i driftsfasen.

9.5.1 Projektforslag

Projektforslaget er beskrevet i afsnit 5.3.

Påvirkninger i anlægsfasen fordelt på emner

De kulturgeografiske landskabselementer

De kulturgeografiske landskabselementer, som beskrevet i afsnit 9.3, påvirkes potentielt af anlægsarbejdets punkt *A. Etablering af skurby og materialeoplag*, *B. Omdirigering af fodgængere og cyklister*, *C. Rydning* og *D. Opbygning af ny vejkasse*. Der vil være tale om både direkte (punkt B, C og D) og indirekte (punkt A) påvirkninger af de kulturgeografiske landskabselementer. Påvirkningerne vurderes med udgangspunkt i de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** påvirkningen er **lokal** men på landskabselementer af **regional og national** betydning (jf. kapitel 8). Af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Grad og kompleksitet:** påvirkningen af de kulturgeografiske landskabselementer vurderes som omfattende og overstiger, hvad områdets skala, tilstand og sårbarhed kan rumme. Særligt fjernelsen af volden øst for den nordlige del af Refshalevej (punkt *C* i oversigten over aktiviteter i anlægsfasen) medfører en betydelig ændring, men også tildækningen af brinken mod Minebådsgraven og nedrivningen af muren på vestsiden af vejen ved Quinti Lynette (punkt *D* i oversigten over aktiviteter i anlægsfasen) bidrager til en **høj grad** af påvirkning med komplekse konsekvenser. Disse indgreb har væsentlig betydning for den samlede vurdering af projektets landskabelige og kulturgeografiske konsekvenser.
- **Varighed:** påvirkningen vil flere steder (fjernelsen af volden, nedrivning af muren og tildækning af brinken) strække sig videre ind i driftsfasen, svarende til en **lang** varighed, dog vil omdirigering af fodgængere og cyklister kun have **mellemlang** varighed. Påvirkningen vurderes her men nævnes på grund af den lange varighed også i afsnit 9.6. Af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Reversibilitet:** fjernelsen af volden og muren vil være permanent. Brinken mod Minebådsgraven vil blive bevaret under vejen (se kapitel 8), men vil ikke kunne ses. Den nye opbygning af brink ud mod Minebådsgraven bliver etableret med en fremtræden, der svarer til eksisterende udseende, særligt når ny bevoksning etablerer sig. Anlæg for fodgængere hen over volden omkring Quinti Lynette (punkt *B* i oversigt over aktiviteter i anlægsfasen) betyder, at der vil blive ryddet noget vegetation på volden, hvilket vil være en høj grad af påvirkning, mens det står på, men efter anlægsfasen vil volden snart få sit nuværende udseende igen. Af stor betydning for den samlede vurdering.

På baggrund af alle fire parametre vurderes påvirkningen af de kulturgeografiske landskabselementer i anlægsfasen som en **væsentlig påvirkning.** Særligt er fjernelse af volden af stor betydning for vurderingen, da fæstningsanlæggets volde er de mest karakteristiske af alle de kulturgeografiske landskabselementer i området, men også fjernelsen af muren ved Quinti Lynette er af betydning for vurderingen.

De rumlige visuelle oplevelser

De rumlige oplevelser, som beskrevet i afsnit 9.3, vil være udsat for påvirkninger under anlægsarbejdets punkt *A. Etablering af skurby og materialeoplag*, *B. Omdirigering af fodgængere og cyklister*, *C. Rydning* og *D. Opbygning af ny vejkasse*. Påvirkningerne vurderes med udgangspunkt i de fire vurderingsparametre:

- **Omfang:** påvirkningen af de rumlige oplevelser er **lokal**, fordi projektet er af en karakter, der ikke vil være synlig på længere afstand. Af mindre betydning for den samlede vurdering.
- **Grad og kompleksitet:** påvirkningen af de rumlige oplevelser overstiger nogle steder, hvad områdets skala, tilstand og sårbarhed kan holde til, fordi projektet markant ændrer på de rumlige oplevelser. Her særligt fjernelse af volden øst for den nordlige del af Refshalevej, men også tildækningen af brinken mod Minebådsgraven (med et reduceret vandspejl som følge af dette) og nedrivning af muren på vestsiden af vejen ved Quinti Lynette betyder en **høj grad** af påvirkning med komplekse følger. Midlertidig adgang for fodgængere hen over volden omkring Quinti Lynette vil betyde, at der i anlægsfasen vil være mulighed for at få en helt ny rumlig oplevelse. Af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Varighed:** påvirkningen vil flere steder strække sig videre ind i driftsfasen, svarende til en **lang** varighed. Det drejer sig især om fjernelsen af volden og nedrivning af muren ved Quinti Lynette, men delvist også overdækningen af brinken ud mod Minebådsgraven (punkterne *C* og *D* i oversigten over aktiviteter i anlægsfasen). Punkt *B.* omdirigering af fodgængere og cyklister vil dog kun have **mellemlang** varighed. Påvirkningen vurderes her men nævnes på grund af den lange varighed også i afsnit 9.6. Vægtes højt. Af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Reversibilitet:** fjernelse af volden og muren vil være permanent. Brinken mod Minebådsgraven vil blive bevaret under vejen (se kapitel 8), så den fysisk set er væk. Den nye opbygning af brink ud mod Minebådsgraven bliver etableret med en fremtræden, der svarer til eksisterende udseende, særligt når ny bevoksning etablerer sig. Af stor betydning for den samlede vurdering.

På baggrund af de fire parametre vurderes påvirkningen af de rumlige oplevelser som **væsentlig**. Fjernelsen af volden har særlig betydning for denne vurdering, da den rumlige oplevelse af Refshalevej nord for Quinti Lynette ændres markant. Det tidligere veldefinerede og afgrænsede rum mister sin karakter og fremstår i stedet åbent og uafgrænset mod øst. Nedrivningen af muren vest for Refshalevej ved Quinti Lynette medfører desuden, at den port-lignende oplevelse, som markerer overgangen mellem den sydlige og nordlige del af vejen, stort set forsvinder. Visualiseringer af de rumlige visuelle forhold behandles under vurdering af påvirkninger i driftsfasen (afsnit 9.6).

Samlet vurdering af påvirkninger fra projektforslag i anlægsfasen

Den samlede vurdering af projektforslagets påvirkninger i anlægsfasen (summen af de ovenfor beskrevne elementer) er at der forekommer en **væsentlig påvirkning**. Den nordlige del af Refshalevej vurderes, at blive særligt påvirket både i forhold til skala, tilstand og sårbarhed. Den sydlige del af strækningen er ligeledes påvirket, men dog vurderes denne som **ikke væsentlig påvirkning** på baggrund af den kortere varighed og reversibilitet af brinken mod Minebådsgraven, samt fordi den visuelle påvirkning ved nedrivning af muren ved Quinti Lynette er helt lokal.

Den samlede vurdering af påvirkning i anlægsfasen betyder, at der er behov for at afsøge mulige afværgeforanstaltninger.

9.5.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget, men hvor volden mod øst reetableres længere mod øst.

I anlægsfasen for det kompenserende tiltag for kulturarv vil der forekomme de samme påvirkninger som ved projektforslaget (se afsnit 9.5). Derudover vil opbygningen af den rekonstruerede vold være en yderligere påvirkning. Påvirkninger i anlægsfasen er fordelt på emner herunder.

De kulturgeografiske landskabselementer

Påvirkningerne fra det kompenserende tiltag for kulturarv på de kulturgeografiske landskabselementer vurderes som værende de samme som i projektforslaget, da der vil foregå påvirkning fra de samme aktiviteter. Den rekonstruerede vold vil repræsentere det fjernede kulturgeografiske landskabselement og dermed delvist reducere påvirkningen for kriteriet omfang og intensitet. Dette vurderes dog ikke som tilstrækkeligt til at ændre vurderingen som **væsentlig påvirkning.**

De rumlige visuelle oplevelser

Påvirkningerne fra det kompenserende tiltag for kulturarv på de rumlige visuelle oplevelser vil i størstedelen af anlægsfasen være identiske med påvirkningerne i projektforslaget. Til slut i anlægsfasen vil opbygningen af den rekonstruerede vold betyde, at de rumlige visuelle oplevelser set fra nogle fotostandpunkter kan reduceres til **ikke væsentlig påvirkning.** Der er dog stadig tale om **væsentlig påvirkning** for over halvdelen af fotostandpunkterne. Visualiseringer af de rumlige visuelle oplevelser gennemgås under vurdering af påvirkninger i driftsfasen (afsnit 9.6).

Samlet vurdering af påvirkninger fra kompenserende tiltag for kulturarv i anlægsfasen

Trods en lille reduktion af påvirkningsgrad på de kulturgeografiske landskabselementer samt på de rumlige visuelle forhold for nogle fotostandpunkter, så er den samlede vurdering af påvirkninger fra kompenserende tiltag for kulturarv i anlægsfasen **væsentlig påvirkning**, fordi der samtidig sker en større grad af påvirkning fra aktivitet *E* på listen over aktiviteter i anlægsfasen.

9.5.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold. Det afværgende tiltag for kulturarv sikrer, at volden på den nordlige strækning bevares stort set intakt. Det vil være nødvendigt at bortgrave en lille del af voldens sydlige ende, for at skabe plads til krydsende cyklister og fodgængere. Derimod vil gennembruddet på volden (se Figur 8-4) blive lukket, idet tværgående trafik ikke er hensigtsmæssig af hensyn til trafiksikkerheden.

I anlægsfasen for det afværgende tiltag for kulturarv vil der være påvirkninger fra de samme aktiviteter som ved projektforslaget, dog udgår påvirkningen fra aktivitet *C* (se afsnit 9.5).

Påvirkninger i anlægsfasen fordelt på emner

De kulturgeografiske landskabselementer

Påvirkningen fra anlægsarbejdet i det afværgende tiltag for kulturarv på de kulturgeografiske landskabselementer er væsentligt reduceret i forhold til påvirkningen fra projektforslaget, da hovedparten af volden bevares.

- **Omfang:** påvirkningen er **lokal**, men på landskabselementer af **regional** betydning, da der stadig vil være tale om fjernelse af murværk ved Quinti Lynette samt opfyld ud i Minebådsgraven. Af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Grad og kompleksitet:** påvirkningen af de kulturgeografiske landskabselementer overstiger ikke, hvad områdets skala, tilstand og sårbarhed kan bære, fordi bevarelse af volden betyder, at projektet ved implementering af det afværgende tiltag for kulturarv ikke ændrer væsentligt på de kulturgeografiske landskabselementer. Tildækning af brinken ud mod Minebådsgraven og nedrivning af muren vest for Refshalevej ved Quinti Lynette, medfører dog stadig en **vis grad** af påvirkning. Af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Varighed:** påvirkningen vil flere steder strække sig videre ind i driftsfasen, svarende til en **lang** varighed. Det gælder særligt for nedrivning af muren, men også for overdækning af brinken ud mod Minebådsgraven. Den positive påvirkning af bevaring af størstedelen af volden tæller også med her. Omdirigering af fodgængere og cyklister hen over Quinti Lynette (punkt *B* i oversigten over aktiviteter i anlægsfasen) vil dog kun have **mellemlang** varighed. Påvirkningen vurderes her, men nævnes på grund af den lange varighed også i afsnit 9.6. Af stor betydning for den samlede vurdering.
- **Reversibilitet:** muren vil være fjernet permanent. Brinken mod Minebådsgraven vil blive bevaret under vejen (se kapitel 8), men vil ikke være synlig. Den nye opbygning af brink ud mod Minebådsgraven bliver etableret med en fremtræden, der svarer til eksisterende volds udseende, særligt når ny bevoksning etablerer sig. Midlertidigt anlæg for fodgængere hen over volden omkring Quinti Lynette (se afsnit 5.4) betyder, at der vil blive ryddet noget vegetation på volden, hvilket vil være en høj grad af påvirkning, mens det står på, men efter anlægsfasen vil volden få sit nuværende udseende tilbage. Væsentligst er, at volden langs den nordlige del af Refshalevej bevares i næsten fuld udstrækning, og at det nuværende gennembrud af volden lukkes. Af stor betydning for den samlede vurdering.

På baggrund af ovenstående vurderes påvirkningen fra det afværgende tiltag for kulturarv på de kulturgeografiske landskabselementer i anlægsfasen som en **ikke væsentlig påvirkning.** Særligt er bevarelse af volden langs den nordlige del af Refshalevej af stor positiv betydning for vurderingen, da fæstningsanlæggets volde er de mest karakteristiske af alle de kulturgeografiske landskabselementer i området.

De rumlige visuelle oplevelser

Påvirkningerne fra det afværgende tiltag for kulturarv på de rumlige visuelle oplevelser vil i en del af anlægsfasen være identiske med påvirkningerne fra projektforslaget. Fjernelsen af volden langs den nordlige del af Refshalevej, er dog reduceret til en nødvendig bortgravning af en lille del af voldens sydlige ende. Som positiv påvirkning vil gennembruddet på volden samtidig blive lukket, idét tværgående trafik ikke er hensigtsmæssig af hensyn til trafiksikkerheden. Anlæggelsen af vej på østsiden af volden vil helt lokalt betyde en væsentlig påvirkning, hvor det samlede vejanlæg fylder meget i den visuelle oplevelse. Samlet betyder det afværgende tiltag, at de rumlige visuelle oplevelser set fra nogle fotostandpunkter kan vurderes som **ikke væsentlig** eller **ingen**

påvirkning, mens de set fra andre fotostandpunkter vurderes som **væsentligt påvirket.** Samlet vurdering bliver derfor **væsentlig påvirkning** af de rumlige visuelle oplevelser i anlægsfasen ved anvendelse af det afværgende tiltag. Visualiseringer af de rumlige visuelle oplevelser gennemgås under vurdering af påvirkninger i driftsfasen (afsnit 9.6).

Samlet vurdering af påvirkninger fra afværgende tiltag for kulturarv i anlægsfasen

Påvirkningerne i anlægsfasen ved implementering af det afværgende tiltag for kulturarv vurderes som **ikke væsentlig påvirkning**, da bevarelsen af det meste af volden reducerer påvirkningen af de kulturgeografiske landskabselementer og til dels de rumlige visuelle forhold.

9.6 Vurdering af påvirkninger i driftsfasen

I dette afsnit foretages en vurdering af projektforslagets påvirkninger af de landskabelige og visuelle forhold i driftsfasen. Udover projektforslagets påvirkninger vurderes også påvirkningerne fra henholdsvis det kompenserende tiltag for kulturarv og det afværgende tiltag for kulturarv. Disse to tiltag har til formål at afværge påvirkninger af kulturarv og arkæologi og optræder derfor ikke som afværgeforanstaltning for miljøemnet landskab og visuelle forhold.

I driftsfasen vil følgende aktiviteter have en potentiel indflydelse på bylandskabet og de visuelle forhold:

A. Et ændret vejprofil for Refshalevej.

B. Volden øst for den nordlige del af Refshalevej er fjernet.

C. Muren vest for Refshalevej ved Quinti Lynette er fjernet.

D. Permanent overdækning af brinken mod Minebådsgraven.

E. 1-2% yderligere trafik end i referencescenariet (afsnit 9.4).

9.6.1 Projektforslag

Indledningsvist vurderes påvirkninger af de kulturgeografiske landskabselementer. Vurdering af påvirkninger af de rumlige visuelle forhold foretages derefter ved brug af visualiseringer fra de udvalgte fotostandpunkter (Figur 9-1). Afslutningsvist foretages en samlet vurdering.

Påvirkninger i driftsfasen fordelt på emner

De kulturgeografiske landskabselementer

De kulturgeografiske landskabselementer vil være udsat for påvirkninger under driftsfasens punkt *B. Volden fjernet*, *C. Muren ved Quinti Lynette fjernet* og *D. Overdækning af brinken*. Fæstningsanlæggets delelementer er sårbare overfor påvirkninger i form af ændringer, reduktioner eller fjernelse. Fjernelse af volden, nedrivning af muren og overdækning af brinken mod Minebådsgraven er aktiviteter, der finder sted i anlægsfasen, og påvirkningen er derfor vurderet i afsnit 9.5. Da påvirkningen fortsætter ind i driftsfasen, er der en opsummering af påvirkningen i denne fase.

Fjernelsen af volden og muren vest for Refshalevej ved Quinti Lynette vurderes som en **væsentlig påvirkning**. Påvirkning af permanent overdækning af brinken mod Minebådsgraven vurderes i driftsfasen som en **ikke væsentlig påvirkning**. Dette fordi overdækningen bliver udformet således, at brinken fysisk vil fremstå svarende til den eksisterende – bortset fra en placering længere mod vest, hvorved den er bevaret/gendannet som kulturgeografisk landskabselement i bylandskabet. Den væsentlige påvirkning, som fjernelsen af volden og muren udgør, betyder, at der er behov for at undersøge mulighederne for afværgeforanstaltninger, der kan fjerne eller reducere påvirkningen.

De rumlige visuelle oplevelser

De rumlige visuelle oplevelser påvirkes potentielt under driftsfasens punkt *A. Ændret vejprofil*, *B. Volden fjernet*, *C. Muren ved Quinti Lynette er fjernet* og *D. Overdækning af brinken*. Nedenfor gennemgås påvirkningerne ud fra visualiseringer af de fremtidige forhold ud fra fotostandpunkter. For hvert fotostandpunkt vurderes påvirkningen af A, B, C og D. Derefter foretages en samlet vurdering af projektets påvirkninger af de rumlige visuelle oplevelser.

Følgende forhold vægtes særligt i vurderingen:

- **Fjernelse af fysiske elementer** vil betyde ændringer af den rumlige visuelle oplevelse. Dette vil variere efter placering i bylandskabet.
- **Udsigtslinjer med smalle udkig til bylandskabet** er der mange af, og disse giver fornemmelsen af de store bagvedliggende landskabsrum med varieret bebyggelse, havnemiljø og åbne vidder. Den visuelle oplevelse vil ændre sig ved en udvidelse af vejtraceet, fordi vejen vil fylde mere i landskabet.
- **Selve vejanlæggets visuelle og fysiske påvirkning** med en øget vejbredde vil påvirke landskabet omkring voldterrænet, som vil synes mindre relativt til det brede vejtracé.

Der er udført visualiseringer fra 6 fotostandpunkter ud af de 11, der er fotograferet fra. Disse fremgår af Figur 9-1. Visualiseringerne er udført for punkterne 01A, 03A, 05, 07, 09B og 10, og vurderingen foretages på baggrund af disse.

Det skal bemærkes, at den endelige placering af belysningsmaster ikke er detaljeret på nuværende tidspunkt, men vil blive detaljeret ved udarbejdelse af detailprojektet. Derfor kan placering af disse elementer ikke nødvendigvis betragtes som retvisende på visualiseringerne.



Figur 9-7. Eksisterende forhold set fra fotostandpunkt 01A (se Figur 9-1).



Figur 9-8. Visualisering af projektforslaget set fra fotostandpunkt 01A (se Figur 9-1).

Fotostandpunkt 01A: dette fotostandpunkt har retning mod syd og viser, hvordan det planlagte vejtracé fremstår omkring det nordlige voldterræn Fotostandpunktet er specifikt udvalgt for at illustrere, det udvidede vejtracées konsekvenser for voldterrænet, beplantningen og bebyggelsen vest for Refshalevej på denne del af strækningen.

Eksisterende forhold (Figur 9-7): det smalle vejprofil sammen med volden mod øst og plankeværket mod vest giver en rumlig oplevelse af at færdes i en korridor. Et meget veldefineret og klart afgrænset rum med en intim landskabskarakter.

Fremtidige forhold (Figur 9-8): når vejprofilet er udvidet (punkt A), og volden er væk (punkt B), da forsvinder korridorfornemmelsen. I stedet opstår en oplevelse af at være på vej ud af den tætte by, da landskabet mod øst åbner sig. Samtidig ændres bylandskabet til en mere teknisk karakter. På dette sted vurderes ændringerne (punkt A og B) som en **væsentlig påvirkning** af de rumlige visuelle forhold. Punkterne C og D vurderes ikke at have nogen påvirkning på de visuelle forhold ved dette fotostandpunkt.



Figur 9-9. Eksisterende forhold set fra fotostandpunkt 03A (se Figur 9-1).



Figur 9-10. Visualisering af projektforslaget set fra fotostandpunkt 03A (se Figur 9-1).

Fotostandpunkt 03A: dette fotostandpunkt illustrerer, hvordan udvidelsen af vejtracéet i svinget lige nord for Quinti Lynette fremstår i sammenhæng med vej- og landskabsrummet, når beplantningen ved Minebådsgraven fjernes. Fotostandpunktet er udvalgt for at vise, konsekvensen af udvidelsen af vejtracéet for voldterrænet, beplantningen og sammenhængen med Minebådsgraven.

Eksisterende forhold (Figur 9-9): det smalle vejprofil sammen med volden mod øst giver en rumlig oplevelse af en port, der åbner sig mod Minebådsgraven ved færdsel fra nord mod syd. Bylandskabets karakter opleves her som intim og med mindelser om en landsby.

Fremtidige forhold (Figur 9-10): Port-oplevelsen forsvinder med det udvidede vejprofil (punkt A), og den fjernede vold (punkt B). Udsigten til Minebådsgraven ændres også til at fremstå mindre iøjnefaldende. Udsigten er dog stadig markant, selvom overdækning af brinken ud til Minebådsgraven (punkt D) betyder, at udsigten er rykket mod vest. Punkt C vurderes ikke at have nogen påvirkning på de visuelle forhold her.

Visualiseringen viser en situation et par år efter udførelse, hvor der er sket genvækst af tagrør på brinken, hvormed der igen er blevet skabt en tilsvarende rumlig oplevelse af åbninger mod og sløringer af udsynet til Minebådsgravens vandspejl og det bagvedliggende bylandskab. Trods bevarelse af udsigten vurderes påvirkningen på dette sted som en **væsentlig påvirkning** af de rumlige visuelle forhold, fordi port-oplevelsen forsvinder ved voldens fravær, og fordi det udvidede vejprofil ændrer stedets karakter til et mere teknisk bylandskab.



Figur 9-11. Eksisterende forhold set fra fotostandpunkt 05 (se Figur 9-1).



Figur 9-12. Visualisering af projektforslaget set fra fotostandpunkt 05 (se Figur 9-1).

Fotostandpunkt 05: fotostandpunktet er udvalgt for at visualisere, hvordan udvidelsen af vejtracéet hér har konsekvens for voldterrænet og beplantningen ud mod Minebådsgraven, samt hvordan fjernelsen af volden i den nordlige del af projektområdet vil opleves set herfra.

Eksisterende forhold (Figur 9-11): det nuværende smalle vejprofil, sammen med volden mod øst, medfører at den nordlige del af Refshalevej ikke er synlig fra svinget. Dette skaber en vis rumlig afgrænsning, som markerer overgangen mellem den sydlige og den nordlige del af Refshalevej i projektområdet. Dermed understreges den historiske forskel mellem de to områder, hvor den sydlige fremstår som en del af det over 200 år gamle fæstningsanlæg, mens det nordlige område har en nyere karakter, præget af den tidlige industrialisering. Der er en intim karakter over bylandskabet her.

Fremtidige forhold (Figur 9-12): efter opgradering af vejprofilet (punkt A), og fjernelse af volden (punkt B) vil port-oplevelsen være forsvundet. Selvom vejen stadig bugter sig, giver fraværet af volden mulighed for frit udsyn til hele den nordlige del af Refshalevej. Hvor blikket tidligere blev ledt mod de røde barakbygninger vest for vejen, åbner der sig nu et bredt udsyn over det flade landskab mod øst. Bylandskabet ændrer karakter til et mere teknisk bylandskab. Ændringen vurderes som en **væsentlig påvirkning** af de rumlige visuelle forhold. Punkt C og D vurderes ikke at have nogen påvirkning af de visuelle forhold her.



Figur 9-13. Eksisterende forhold set fra fotostandpunkt 07 (se Figur 9-1).



Figur 9-14. Visualisering af projektforslaget set fra fotostandpunkt 07 (se Figur 9-1).

Fotostandpunkt 07: Fra dette fotostandpunkt illustreres, hvorledes projektet påvirker fæstningsanlægget på og omkring Quinti Lynette, og i særdeleshed den røde teglstensmur ud mod Minebådsgraven. Volden øst for den nordlige del af Refshalevej er også synlig herfra. Fotostandpunktet er udvalgt for at illustrere, hvordan udvidelsen af vejtracéet påvirker den rumlige visuelle oplevelse af bygværkerne og bygningerne i fæstningsanlægget. Det er ligeledes udvalgt for at synliggøre Refshalevej i sammenhæng med landskabsrummet, når beplantningen fjernes ud mod Minebådsgraven.

Eksisterende forhold (Figur 9-13): murene på hver side af Refshalevej ved Quinti Lynette danner en markant visuel port, der markerer overgangszonen mellem den nordlige og sydlige del af Refshalevej inden for projektområdet. Den vestlige mur leder blikket mod Minebådsgraven, mens volden langs østsiden af vejens nordlige strækning udgør den visuelle afslutning på overgangszonen. Samtidig fremstår området nord for teglstensmuren rodet, da parkerede biler skaber et indtryk af et parkeringsareal snarere end en fortsættelse af en trafikeret vej. Karakteren er intim men sammensat og svær at aflæse.

Fremtidige forhold (Figur 9-14): udvidelsen af vejprofilet (punkt A) ud mod Minebådsgraven medfører en nedrivning af den røde teglstensmur (punkt C). Herved forsvinder den tidligere port-oplevelse ved Quinti Lynette. Overdækningen af brinken ved Minebådsgraven (punkt D) medfører, at både brink og vandspejl forskydes mod vest, hvilket svækker den visuelle sammenhæng med Quinti Lynette. Dog medfører ændringen en mindre positiv effekt, idet udsigten til vandspejlet og det bagvedliggende bylandskab bliver mere fremtrædende.

Fraværet af muren gør samtidig, at træbarakkerne bliver langt mere synlige. Det ændrer områdets karakter fra at fremstå som en del af et historisk fæstningsanlæg, til at afspejle en fortælling om udviklingen fra forsvars- og havneområde til tidligt industriområde. Når også volden (punkt B) er fjernet, forsvinder den rumlige oplevelse af en overgangszone næsten fuldstændigt. Den intime karakter ændres til en mere tydelig og teknisk karakter. Samlet set vurderes ændringerne som en **væsentlig påvirkning** af de rumlige visuelle forhold på stedet.



Figur 9-15. Eksisterende forhold set fra fotostandpunkt 09B (se Figur 9-1).



Figur 9-16. Visualisering af projektforslaget set fra fotostandpunkt 09B (se Figur 9-1).

Fotostandpunkt 09B: Fra dette fotostandpunkt illustreres den sydligste del af projektområdet med et udsyn mod nord fra krydset ved Forlandet. Fotostandpunktet er udvalgt for at illustrere projektets påvirkning af området ved Forlandet, inkl. udvidelsen ud i Minebådsgraven.

Eksisterende forhold (Figur 9-15): set herfra fremstår Refshalevej som et meget intimt og afgrænset rum indrammet af tæt bevoksning med træer og buske på begge sider. Minebådsgraven og det bagvedliggende bylandskab er skjult bag grenene, og det er vanskeligt at opfatte, at der er vand på den anden side. Karakteren af bylandskabet er her intim med mindelser om en landsby.

Fremtidige forhold (Figur 9-16): udvidelsen af vejprofilet (punkt A) og den tilhørende overdækning af brinken mod Minebådsgraven (punkt D) medfører en markant ændring af den rumlige oplevelse. Det tidligere lukkede og intime vejrum åbner sig op, og fraværet af træer og buske langs brinken fjerner den visuelle afgrænsning mod vest. Bylandskabets karakter ændres til en mere teknisk karakter. Over tid kan der dog forventes at komme en ny opvækst af træer og buske, som gradvist vil genskabe en vis afskærmning og dermed delvist genoprette den intime karakter. Samtidig har den åbne brink en positiv sideeffekt, idet der skabes udsyn til en varieret samling af både historiske og nyere bygninger samt til voldanlægget på den modsatte side af Minebådsgraven. Punkterne B og C vurderes ikke at have nogen påvirkning på de visuelle forhold her. På baggrund af den potentielle genopretning af intimitet og den forbedrede visuelle forbindelse til omgivelserne, vurderes påvirkningen af de rumlige visuelle forhold som **ikke væsentlig påvirkning** på dette sted.



Figur 9-17. Eksisterende forhold set fra fotostandpunkt 10 (se Figur 9-1).



Figur 9-18. Visualisering af projektforslaget set fra fotostandpunkt 10 (se Figur 9-1).

Fotostandpunkt 10: dette fotostandpunkt illustrerer det opgraderede vejtracé vest for krydset med Forlandet, med et kik mod nord langs Minebådsgraven. Fotostandpunktet er udvalgt for at illustrere, hvordan projektet opleves i sammenhæng med landskabsrummet, når brinken mod Minebådsgraven overdækkes samt flyttes mod vest.

Eksisterende forhold (Figur 9-17): set fra Forlandet i retning mod Refshalevej og Quinti Lynette opleves Minebådsgravens vandflade i forgrunden for et bredt udsyn over bygninger og bygværker fra forskellige tidsperioder. De to fredede bygninger på Quinti Lynette fremstår tydeligt, omend delvist skjult bag teglstensmuren vest for vejen. De bevaringsværdige træbarakker ved Krudtløbsvej er også synlige. Samtidig ses, hvordan volden langs den østlige side af Refshalevejs nordlige strækning skaber en visuel opdeling i vejens nordlige og sydlige del. På denne afstand kan selve volden ikke erkendes, men bevoksningen oven på volden kan ses. Denne bevoksning er blevet ryddet, efter billedet er blevet taget.

Fremtidige forhold (Figur 9-18): udvidelsen af vejprofilet (punkt A) og den deraf følgende overdækning af brinken mod Minebådsgraven (punkt D) ændrer den rumlige oplevelse set herfra i nogen grad. Hvor der i dag ikke er tydelige tegn på, at der er en vej, vil den fremtidige udformning gøre vejens tilstedeværelse mere synlig, indtil der sker opvækst af træer og buske. Vandfladen i forgrunden reduceres, men ikke i en grad der virker dominerende. Set fra dette punkt betyder fjernelsen af teglstensmuren vest for vejen ved Quinti Lynette (punkt C), at de to fredede bygninger bliver mere fremtrædende i landskabet. Til gengæld vil fjernelsen af volden (punkt B) langs den nordlige del af Refshalevej, selv på denne afstand, være til at opfatte og medføre, at vejens fortsættelse nord for Quinti Lynette får lidt større visuel vægt. Dette ses på Figur 9-19, hvor udsnit af de eksisterende forhold og projektforslaget er forstørret, så det bedre svarer til det oplevede. Over tid vil opvækst af træer og buske på brinken langs Minebådsgraven gradvist sløre udsigten og genskabe en vis lighed med de eksisterende forhold. På grund af denne forventede reversibilitet for brinkens udseende, samt den relative afstand til de fjernede elementer, vurderes påvirkningen på dette sted som **ikke væsentlig påvirkning** af de visuelle forhold. Den større synlighed af de to fredede bygninger vurderes som en positiv påvirkning.





Figur 9-19. Udsnit af de eksisterende forhold og projektforslaget set fra fotostandpunkt 10.

Samlet vurdering af driftsfasens påvirkninger af rumlige visuelle forhold

Som det fremgår af gennemgangen af de udvalgte fotostandpunkter, så varierer det en del, hvordan de forskellige aktiviteter påvirker de rumlige visuelle forhold. Det kan ses, at en aktivitet, der betyder en væsentlig påvirkning det ene sted, ikke betyder noget det andet sted. Der er dog for de fleste fotostandpunkter tale om væsentlig påvirkning, hvorfor det samlet konkluderes, at der er **væsentlig påvirkning** af de rumlige visuelle forhold i driftsfasen, der betyder, at der er behov for at undersøge tiltag, der vil kunne afværge eller reducere påvirkningen.

9.6.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget, men hvor volden mod øst reetableres.

I driftsfasen vil der være påvirkninger fra de samme aktiviteter som for projektforslaget, bortset fra at der er etableret en rekonstrueret vold.

Påvirkninger i driftsfasen fordelt på emner

De kulturgeografiske landskabselementer

Påvirkningerne af de kulturgeografiske landskabselementer fra det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes generelt som værende identisk med påvirkningen fra projektforslaget, da de samme aktiviteter vil finde sted. Den rekonstruerede vold vil dog repræsentere det fjernede kulturgeografiske landskabselement, og dermed delvist afbøde påvirkningen. Selvom volden symboliserer den oprindelige vold, betyder dens placering længere mod øst, at den visuelle og funktionelle sammenhæng med resten af det eksisterende voldanlæg ikke længere er tydelig, og den rekonstruerede vold virker løsrevet fra sammenhængen. Derfor er vurderingen af påvirkningen af de kulturgeografiske landskabselementer en **væsentlig påvirkning.**

De rumlige visuelle oplevelser

I det følgende gennemgås påvirkningen af de rumlige visuelle forhold med udgangspunkt i visualiseringer af det kompenserende tiltag for kulturarv set fra fem af de seks anvendte fotostandpunkter (standpunkt 9 er udeladt, da hverken den eksisterende vold eller det kompenserende tiltag for kulturarv er synlige herfra). Afslutningsvis gives en samlet vurdering af påvirkningen af de rumlige visuelle oplevelser.



Figur 9-20. Visualisering af det kompenserende tiltag for kulturarv set fra fotostandpunkt 01A.

Fotostandpunkt 01A (Figur 9-20): visualiseringen af det kompenserende tiltag for kulturarv er baseret på et let forskudt fotostandpunkt (for sammenligning med eksisterende forhold og projektforslag ses Figur 9-7 og Figur 9-8). Selvom udvidelsen af vejprofilet reducerer oplevelsen af en korridor, bidrager den nye vold til at bevare en rumlig afgrænsning mod det åbne areal øst for vejen. Derfor vurderes påvirkningen af de rumlige visuelle forhold som **ikke væsentlig påvirkning** på dette sted.

Fotostandpunkt 03A: den nye vold er placeret så langt mod øst, at den ikke vil genskabe den port-lignende oplevelse, som den eksisterende vold skaber. Den rumlige oplevelse bliver derfor tilsvarende projektforslaget (se Figur 9-10), og der er af samme grund ikke udført en særskilt visualisering. Påvirkningen vurderes som **væsentlig**.

Fotostandpunkt 05: placeringen af den nye vold længere mod øst medfører, at den ikke kan erstatte den port-lignende visuelle effekt, som den eksisterende vold danner her. Den rumlige oplevelse bliver dermed identisk med projektforslaget (se Figur 9-12), og der er af samme grund ikke udført særskilt visualisering. Påvirkningen vurderes derfor som **væsentlig påvirkning** af de rumlige visuelle forhold set fra dette fotostandpunkt.



Figur 9-21. Visualisering af det kompenserende tiltag for kulturarv set fra fotostandpunkt 07.

Fotostandpunkt 07 (Figur 9-21): den nye vold er placeret så langt mod øst, at den ikke danner den samme rumlige afgrænsning af området omkring Quinti Lynette, som den oprindelige vold bidrog til (for sammenligning med eksisterende forhold og projektforslag ses Figur 9-13 og Figur 9-14). Det er dog primært fjernelsen af teglstensmuren ud mod Minebådsgraven, der har betydning for den visuelle påvirkning fra dette fotostandpunkt. Den nye vold tilfører en vis afskærmning, som delvist kompenserer for fraværet af den oprindelige vold. Samlet set er påvirkningen dog fortsat så markant, at den vurderes som **væsentlig** i dette fotostandpunkt.



Figur 9-22. Visualisering af det kompenserende tiltag for kulturarv set fra fotostandpunkt 10. Nederst udsnit af visualiseringen, der tydeligere gengiver det oplevede. For sammenligning med eksisterende forhold og projektforslag ses Figur 9-19.

Fotostandpunkt 10 (Figur 9-22): den nye vold er placeret så langt mod øst, at den ikke fuldt ud kan erstatte den afskærmning, som den eksisterende vold giver mod den nordlige del af Refshalevej. Der er dog stadig en vis afskærmning, som bidrager til at reducere den visuelle påvirkning. Derfor vurderes dem samlede påvirkning af de visuelle forhold fra dette fotostandpunkt som **ikke væsentlig.**

Samlet vurdering af driftsfasens påvirkninger af rumlige visuelle forhold ved anvendelse af kompenserende tiltag for kulturarv

Det kompenserende tiltag for kulturarvs påvirkning af de samlede visuelle forhold vurderes som **væsentlig**. Der sker en væsentlig påvirkning af de rumlige visuelle forhold ved to ud af fem fotostandpunkter, og dette kan ikke opvejes af, at påvirkningen ved de øvrige fotostandpunkter vurderes som ikke væsentlig, fordi reduktionen ved disse standpunkter skyldes afstanden til påvirkningen.

9.6.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

Formålet med det afværgende tiltag for kulturarv (afsnit 5.3.2.2) er at bevare hovedparten af volden stort set intakt. En lille del af voldens sydlige ende vil dog blive fjernet for at muliggøre passagen til østsiden af volden, hvorimod den eksisterende gennembrud på volden (se Figur 8-4) lukkes af hensyn til reetablering af volden samt af hensyn til trafiksikkerhed

I driftsfasen vil der være påvirkninger fra de samme aktiviteter som for projektforslaget, bortset fra at i det afværgende tiltag for kulturarv er langt det meste af volden langs den nordlige del af Refshalevej bevaret.

Påvirkninger i driftsfasen fordelt på emner

De kulturgeografiske landskabselementer

Det afværgende tiltags påvirkninger af de kulturgeografiske landskabselementer vurderes som værende de samme som i projektforslaget, hvad angår punkterne *A. Ændret vejprofil, C. Muren fjernet, D. Overdækning af brinken* og *E. 1-2% yderligere trafik.* Hvad angår punkt *B. Volden fjernet*, så er denne påvirkning reduceret til, at det blot er en lille del af voldens sydligste ende som fjernes. Resten af volden bevares, og gennembruddet lukkes. Vurderingen er foretaget for anlægsfasen, da det er her, påvirkningen sker, men påvirkningen fortsætter her ind i driftsfasen. Vurderingen fastholdes for driftsfasen som **ikke væsentlig påvirkning.**

De rumlige visuelle oplevelser

Herunder gennemgås påvirkningerne af de rumlige visuelle forhold, som baseres på visualiseringer af det afværgende tiltag for kulturarv set fra 5 af fotostandpunkterne (volden er ikke synlig fra fotostandpunkt 9, hvorfor det ikke medtages her). Derefter foretages en opsummeret vurdering af påvirkningen af de rumlige visuelle oplevelser.



Figur 9-23. Visualisering af det afværgende tiltag for kulturarv set fra fotostandpunkt 01A.

Fotostandpunkt 01A (Figur 9-23**):** bevarelse af volden betyder, at den rumlige visuelle oplevelse af en korridor i det store hele bevares på vestsiden af volden (der kan sammenlignes med de eksisterende forhold og projektforslaget på Figur 9-7 og Figur 9-8). På østsiden er situationen som ved projektforslaget, at der ingen afskærmning er. Samlet set er den visuelle oplevelse set fra dette standpunkt, at trafikanlægget virker visuelt dominerende lokalt, og hvor den eksisterende vold bliver til en form for høj midterrabat, når vejen føres på begge sider af volden. Dette har den positive sideeffekt, at volden fremhæves visuelt. Hvordan dette opleves, kan være individuelt, men grundlæggende bevares den rumlige oplevelse kun delvist, og den lokale visuelle oplevelse af trafikanlægget set fra dette standpunkt er meget forskellig fra det eksisterende. Påvirkningen af de rumlige visuelle forhold set fra dette fotostandpunkt kan på den baggrund vurderes som en **væsentlig påvirkning**.

Fotostandpunkt 03A: en mindre del af volden er fjernet for at skabe plads til cyklister og fodgængere, hvormed volden ikke er synlig i dette fotostandstandpunkt (og derfor ikke visualiseret), men lidt længere mod nord vurderes port-virkningen at være bevaret, ved færdsel fra nord mod syd, da den originale forsvarsvold visuelt indskrænker udblikket mod syd. Dette er dog ikke visualiseret, men det kan til dels understøttes af visualiseringerne fra fotostandpunkterne 07 og 10 (Figur 9-25 og Figur 9-26). Begge disse er set fra syd, men det ses, at en bevarelse af den originale forsvarsvold danner en rumlig adskillelse mellem Refshalevej nord og syd for Quinti Lynette. Vurderingen af påvirkningerne af de rumlige visuelle forhold på dette sted er derfor **ikke væsentlig påvirkning**. Ved en vurdering direkte for fotostandpunktet er en **væsentlig påvirkning.**



Figur 9-24. Visualisering af det afværgende tiltag for kulturarv set fra fotostandpunkt 05.

Fotostandpunkt 05 (Figur 9-24): der vil fortsat være en vis forskel i den visuelle oplevelse sammenlignet med de eksisterende forhold i dette fotostandpunkt. Lidt mod nord er den afskærmende virkning stort set bevaret (sammenlignelig med de eksisterende forhold og projektforslag på Figur 9-11 og Figur 9-12), men fjernelsen af voldens sydlige ende betyder dog, at afskærmningen forsvinder. Samtidig fylder det samlede vejanlæg set fra dette fotostandpunkt meget mere end ved de eksisterende forhold. Derfor er vurderingen af påvirkningen set fra dette fotostandpunkt **væsentlig påvirkning.**



Figur 9-25. Visualisering af det afværgende tiltag for kulturarv set fra fotostandpunkt 07.

Fotostandpunkt 07 (Figur 9-25**):** fra denne afstand er en lille reduktion i voldens længde næsten umærkelig, og den afskærmende virkning er næsten fuldt bevaret (der kan sammenlignes med de eksisterende forhold og projektforslaget på Figur 9-13 og Figur 9-14). Volden vil med sin højde og geometri skille sig væsentligt ud fra en midterrabat, hvilket vil styrke opfattelsen som en del af et gammelt forsvarsværk. Uden vegetation kan der være enkelte muligheder for at se over volden, men såfremt bevoksningen retableres, vil det ikke længere være muligt. Det er dog primært fjernelsen af muren ud mod Minebådsgraven, der har betydning for påvirkningen af de rumlige visuelle forhold set herfra. Samlet set er vurderingen derfor, at der er en **væsentlig påvirkning** af de rumlige visuelle forhold set fra dette fotostandpunkt.



Figur 9-26. Visualisering af det afværgende tiltag for kulturarv set fra fotostandpunkt 10. Nederst: udsnit af visualiseringen, der tydeligere gengiver det oplevede. For sammenligning med de eksisterende forhold og projektforslaget se Figur 9-19.

Fotostandpunkt 10 (Figur 9-26): fra denne afstand er den lille reduktion i voldens længde ikke synlig, og den afskærmende virkning er næsten fuldt bevaret. Visualiseringen viser en reduceret vegetation på volden. Såfremt volden igen bliver dækket af bevoksning, vil den afskærmende virkning forstærkes, og påvirkningen af de rumlige visuelle forhold vurderes som **ingen påvirkning** set fra dette fotostandpunkt. Der kan sammenlignes med eksisterende forhold på Figur 9-17 og projektforslaget på Figur 9-18.

Samlet vurdering af driftsfasens påvirkninger af rumlige visuelle forhold ved anvendelse af afværgende tiltag for kulturarv

Samlet vurderes påvirkningen fra det afværgende tiltag for kulturarv på de rumlige visuelle forhold som **væsentlig**. Dette baseres på, at omend påvirkningen ved visse af fotostandpunkterne kan reduceres ved tiltaget, vil der fortsat være en væsentlig påvirkning ved de øvrige standpunkter.

9.7 Kumulative forhold

Som beskrevet i afsnit 4.3 kan der være mulige kumulative påvirkninger fra følgende projekter:

- Lynetteholm
- Ny metrolinje M5
- Nordhavnstunnelen

De identificerede projekter vurderes her for, om de giver anledning til kumulative påvirkninger af (by)landskab og de visuelle forhold i projektområdet. Dette gøres ud fra miljøkonsekvensvurderingerne af de pågældende projekter, som det fremgår af de tilgængelige rapporter (MKR).

- **Lynetteholm:** dette er et projekt med det kombinerede formål klimasikring, nyttiggørelse af jord og byudvikling. Der er udarbejdet en MKR for projektet, og her er der ikke identificeret eller vurderet en direkte påvirkning af projektområdet ved Refshalevej. Projektområdet for opgradering af Refshalevej er dog beliggende inden for mellemzonen i vurderingen af påvirkninger fra Lynetteholm-projektet. I anlægsfasen vurderes der at være en lille til moderat påvirkning (ikke væsentlig påvirkning) af de visuelle forhold i mellemzonen, som drejer sig om synlige kraner ved jorddepotet. Påvirkningen vil, hvis den falder tidsmæssigt sammen med anlægsfasen for opgraderingen af Refshalevej, medføre en kumulativ påvirkning. Det vides dog ikke, om det vil være tilfældet. I driftsfasen vurderes der ikke at være nogen påvirkning af de visuelle forhold i mellemzonen. Der vil altså her være tale om en **mulig** kumulativ påvirkning af de visuelle forhold, da opgraderingen af Refshalevej i sig selv vurderes at medføre en væsentlig påvirkning af de visuelle forhold i anlægsfasen.
- **Ny metrolinje M5:** planerne omhandler en ny metrolinje, der vil give forbindelse fra Hovedbanegården via DR-byen og Refshaleøen til Lynetteholm. Der er udarbejdet en MKR for projektet, hvori der ikke er visualiseret påvirkninger af Refshalevej. Nærmeste områder der er udarbejdet visualiseringer for, er henholdsvis Refshaleøen lige nord for projektområdet og østsiden af bebyggelsen på Margretheholm (øst for Refshalevej, syd for Quinti Lynette). Der er siden truffet politisk beslutning om linjeføringen, og foretaget en supplerende miljøkonsekvensvurdering af diverse mindre tilpasninger. Der kan identificeres mulige visuelle påvirkninger fra anlægsfasen af etape 2 (ved Margretheholm), der kan medføre midlertidige kumulative påvirkninger på opgraderingen af Refshalevej i driftsfasen, idet projektet i sig selv vurderes at medføre en væsentlig påvirkning af de visuelle forhold i driftsfasen.
- **Nordhavnstunnelen:** projektet har bl.a. til formål at skabe mere direkte adgangsforhold til byudviklingsområderne i ydre og indre Nordhavn. Der er udarbejdet en MKR for projektet, hvor der ikke er identificeret påvirkninger af de visuelle forhold i projektområdet for opgradering af Refshalevej

i hverken anlægsfasen eller driftsfasen. Der kan altså ikke konstateres kumulative påvirkninger fra dette projekt.

9.8 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Behovet for afværgeforanstaltninger varierer afhængigt af valg af projektforslag, kompenserende tiltag for kulturarv eller afværgende tiltag for kulturarv.

Overordnet set er projektet designet og planlagt med et minimum af arealinddragelse, som bl.a. indebærer en indsnævring af cykelstier ved busperronerne, fravalg af læskure samme sted, minimering af vejrabatter (se kapitel 5). Udvidelsen af den sydlige del sker udelukkende mod vest, hvorved volden mod Margretheholm helt kan friholdes for påvirkning.

Til trods for projekttilpasninger, som minimerer projektets påvirkninger på miljøet, er det vurderet, at der vil være en væsentlig påvirkning af de kulturgeografiske landskabselementer og de rumlige visuelle forhold, hvis projektforslaget, det kompenserende eller det afværgende tiltag for kulturarv anvendes. Mens det afværgende og kompenserende tiltag for kulturarv neutraliserer eller delvist kompenserer for påvirkningen af volden øst for den nordlige del af Refshalevej, adresserer de ikke fjernelsen af muren ved Quinti Lynette.

Fjernet mur ved Quinti Lynette

Fjernelse af muren medfører en væsentlig påvirkning af både de kulturgeografiske landskabselementer såvel som den rumlige visuelle oplevelse omkring Quinti Lynette. En vis opvækst på den overdækkede brink mod Minebådsgraven kan reducere påvirkningen af de rumlige visuelle forhold til ikke væsentlig, men påvirkningen af de kulturgeografiske landskabselementer kan ikke afværges.

Overvågning

Udelukkende ved anvendelse af det afværgende tiltag for kulturarv er der behov for overvågning af, at der ikke sker mere bortgravning af volden langs den nordlige del af Refshalevej end absolut nødvendigt i anlægsfasen.

I driftsfasen vil det være en fordel med en vis styring af opvækst af beplantning på brinken ud mod Minebådsgraven, så en balance mellem afskærmning og udsyn sikres. En opvækst af træer og buske ud for den sydlige del af Quinti Lynette vil, som nævnt ovenfor, reducere påvirkningen af de rumlige visuelle forhold lokalt. Denne opvækst vil dog ske af sig selv, og der kan altid senere foretages en selektiv rydning for at skabe udsyn.

9.9 Samlet vurdering

I dette afsnit sammenfattes vurderingerne af projektets påvirkninger i anlægs- og driftsfasen for både projektforslag, kompenserende og afværgende tiltag for kulturarv. I sammenfatningen indgår desuden eventuelle kumulative påvirkninger (afsnit 9.7) i vurderingerne. Der skelnes, som i de foregående afsnit, mellem ingen påvirkning, ikke væsentlig påvirkning og væsentlig påvirkning. Den samlede vurdering opsummeres i overblik i Tabel 9-1.

Påvirkninger i anlægsfasen

Se afsnit 9.5 for beskrivelse af påvirkninger i anlægsfasen af projektforslag med og uden implementering af kompenserende eller afværgende tiltag for kulturarv. Generelt er de kendte påvirkninger fra andre projekter (se afsnit 9.7) af så lille betydning, at det ikke ændrer på den samlede vurdering (den kumulative påvirkning) i anlægsfasen.

Projektforslag

Påvirkningerne i anlægsfasen vurderes ud fra de fire vurderingskriterier således:

- **Omfang:** påvirkningen er lokal. Men den vedrører et kulturgeografisk landskabselement af regional betydning.
- **Grad og kompleksitet:** påvirkningen overstiger, hvad områdets skala, tilstand og sårbarhed kan rumme for både de kulturgeografiske landskabselementer såvel som de rumlige visuelle forhold, fordi der fjernes vigtige kulturgeografiske landskabselementer, der har stor betydning for områdets karakter og oplevelsen af den.
- **Varighed:** påvirkningen er generelt permanent.
- **Reversibilitet:** påvirkningen er generelt irreversibel.

Samlet vurderes påvirkningen som **væsentlig** på baggrund af, at der sker væsentlig, permanent og irreversibel påvirkning af både de kulturgeografiske forhold og de rumlige visuelle forhold.

Kompenserende tiltag for kulturarv

Påvirkningerne i anlægsfasen ved implementering af det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes ud fra de fire vurderingskriterier således:

- **Omfang:** påvirkningen er lokal. Men den vedrører et kulturgeografisk landskabselement af regional betydning.
- **Grad og kompleksitet:** påvirkningen overstiger, hvad områdets skala, tilstand og sårbarhed kan rumme særligt for de kulturgeografiske landskabselementer og til dels for de rumlige visuelle forhold, fordi der fjernes vigtige kulturgeografiske landskabselementer, der har stor betydning for områdets karakter og oplevelsen af den.
- **Varighed:** påvirkningen er hovedsageligt permanent.
- **Reversibilitet:** påvirkningen er generelt irreversibel.

Samlet vurderes påvirkningen som **væsentlig,** tilsvarende som ved projektforslaget. Hvad angår de visuelle rumlige forhold, så har den rekonstruerede vold en lille positiv påvirkning helt lokalt. Den er dog ikke tilstrækkelig til at ændre den samlede vurdering.

Afværgende tiltag for kulturarv

Påvirkningerne i anlægsfasen ved implementering af det afværgende tiltag for kulturarv vurderes ud fra de fire vurderingskriterier således:

- **Omfang:** påvirkningen er lokal.

- **Grad og kompleksitet:** påvirkningen ligger for de nogle forhold inden for, hvad områdets skala, tilstand og sårbarhed kan rumme. Her tæller bevarelsen af størstedelen af den originale fæstningsvold med, fordi den både er et væsentligt kulturgeografisk landskabselement, og fordi den har stor betydning for de rumlige visuelle forhold. En fortsat påvirkning er nedrivning af muren ved Quinti Lynette. Denne er ikke af så stor betydning som volden, fordi påvirkningen ikke berører hele projektområdet. Der er desuden en lille positiv påvirkning ved lukning af gennembruddet i volden. Et bredere vejanlæg omkring den bevarede vold overstiger, hvad områdets skala, tilstand og sårbarhed kan rumme.
- **Varighed:** påvirkningen er hovedsageligt permanent.
- **Reversibilitet:** er ikke aktuelt for volden langs den nordlige del af Refshalevej, der her stort set bevares. Den nedrevne mur kan ikke genopføres.

Samlet vurderes påvirkningen som **væsentlig**. Bevarelsen af det meste af volden reducerer påvirkningen af de kulturgeografiske landskabselementer, men de rumlige visuelle forhold påvirkes fortsat væsentligt, på grund af det bredere vejanlæg.

Påvirkninger i driftsfasen

Se afsnit 9.6 for beskrivelse af påvirkninger i driftsfasen af projektforslag, kompenserende samt afværgende tiltag for kulturarv. Generelt er de kendte påvirkninger fra andre projekter (se afsnit 9.7) uden eller af lille betydning, hvilket betyder, at de ikke ændrer på den samlede vurdering (den kumulative påvirkning) i driftsfasen.

Projektforslag

Påvirkningerne i driftsfasen vurderes ud fra de fire vurderingskriterier således:

- **Omfang:** påvirkningen er lokal, men den vedrører et kulturgeografisk landskabselement af regional betydning.
- **Grad og kompleksitet:** påvirkningen overstiger, hvad områdets skala, tilstand og sårbarhed kan rumme for både de kulturgeografiske landskabselementer såvel som de rumlige visuelle forhold, fordi der er fjernet et væsentligt og et meget væsentligt kulturgeografisk landskabselement (volden langs den nordlige del af Refshalevej og muren ved Quinti Lynette). Fraværet af disse elementer betyder en ændring af de rumlige visuelle forhold til en mere teknisk karakter, hvor intimiteten er forsvundet.
- **Varighed:** påvirkningen er hovedsageligt permanent.
- **Reversibilitet:** påvirkningen er hovedsageligt irreversibel. For de rumlige visuelle forhold kan der helt lokalt ske en forbedring ved styring af opvækst langs Minebådsgraven ved Quinti Lynette.

Samlet vurderes påvirkningen som **væsentlig** på baggrund af, at der sker en væsentlig påvirkning af både de kulturgeografiske landskabselementer og de rumlige visuelle forhold (primært en fortsættelse af påvirkninger, der sker i anlægsfasen).

Kompenserende tiltag for kulturarv

Påvirkningerne i driftsfasen ved implementering af det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes på baggrund af de fire vurderingskriterier således:

- **Omfang:** påvirkningen er lokal. Men den vedrører et kulturgeografisk landskabselement af regional betydning.
- **Grad og kompleksitet:** påvirkningen overstiger, hvad områdets skala, tilstand og sårbarhed kan rumme for de kulturgeografiske landskabselementer, fordi der er fjernet et væsentligt og et meget væsentligt kulturgeografisk landskabselement (volden langs den nordlige del af Refshalevej og muren ved Quinti Lynette). For de rumlige visuelle forhold er påvirkningen lokalt reduceret i forhold til ved projektforslaget. Dette er en lille positiv påvirkning.
- **Varighed:** påvirkningen er hovedsageligt permanent.
- **Reversibilitet:** påvirkningen er hovedsageligt irreversibel. For de rumlige visuelle forhold kan der helt lokalt ske en forbedring ved styring af opvækst langs Minebådsgraven ved Quinti Lynette.

Samlet vurderes påvirkningen som **væsentlig** på baggrund af, at der fortsat sker væsentlig påvirkning af de kulturgeografiske landskabselementer, mens påvirkningen af de rumlige visuelle forhold ikke kan reduceres tilstrækkeligt til at ændre på den samlede vurdering.

Afværgende tiltag for kulturarv

Påvirkningerne i driftsfasen ved implementering af det afværgende tiltag for kulturarv vurderes på baggrund af de fire vurderingskriterier således:

- **Omfang:** påvirkningen er lokal.
- **Grad og kompleksitet:** påvirkningen ligger for de væsentligste forhold inden for, hvad områdets skala, tilstand og sårbarhed kan rumme. Her er bevarelsen af størstedelen af volden vigtig, fordi den både er et væsentligt kulturgeografisk landskabselement, og fordi den har stor betydning for de rumlige visuelle forhold. En fortsat påvirkning er nedrivning af muren ved Quinti Lynette. Denne er ikke af så stor betydning som volden, fordi påvirkningen ikke berører hele projektområdet. Der er desuden en lille positiv påvirkning ved lukning af gennembruddet i volden.
- **Varighed:** påvirkningen er hovedsageligt permanent.
- **Reversibilitet:** er ikke aktuelt for volden langs den nordlige del af Refshalevej, der her stort set bevares. Den nedrevne mur kan ikke genopføres.

Samlet er vurderingen at påvirkningen, trods en vis reduktion, er **væsentlig**, da påvirkningerne af de rumlige visuelle forhold ikke i tilstrækkelig grad kan reduceres, mens påvirkningen af de kulturgeografiske landskabselementer kan reduceres til ingen påvirkning.

De væsentlige påvirkninger i projektforslaget kan altså ikke reduceres tilstrækkeligt ved implementering af det kompenserende tiltag for kulturarv. Ved implementering af det afværgende tiltag for kulturarv kan der ske en større reduktion af påvirkningerne, men stadig ikke tilstrækkeligt til at reducere påvirkningen til ikke-væsentlig.

Tabel 9-1. Oversigt over samlet vurdering for landskab og visuelle forhold

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed (reversibilitet ved lang)	Samlet vurdering

Anlægsfasen **Projektforslag**	Lokalt med regionalt og national betydning	Høj	Lang (ikke reversibelt) Mellemlang for omdirigering af cyklister og fodgængere	Væsentlig
Driftsfasen **Projektforslag**	Lokalt med regionalt og national betydning	Høj	Lang (ikke reversibelt)	Væsentlig
Anlægsfasen **Kompenserende tiltag for kulturarv**	Lokalt med regionalt og national betydning	Høj	Lang (ikke reversibelt) Mellemlang for omdirigering af cyklister og fodgængere	Væsentlig
Driftsfasen **Kompenserende tiltag for kulturarv**	Lokalt med regionalt og national betydning	Høj	Lang (ikke reversibelt)	Væsentlig
Anlægsfasen **Afværgende tiltag for kulturarv**	Lokal med regionalt betydning	Høj	Lang (ikke reversibelt) Mellemlang for omdirigering af cyklister og fodgængere	Væsentlig
Driftsfasen afværgende tiltag for kulturarv	Lokalt med regionalt og national betydning	Høj	Lang (ikke reversibel)	Væsentlig

10 STØJ OG VIBRATIONER

I dette kapitel vurderes støj-og vibrationspåvirkninger i anlægsfasen til projektforslaget samt det kompenserende- og afværgende tiltag for kulturarv.

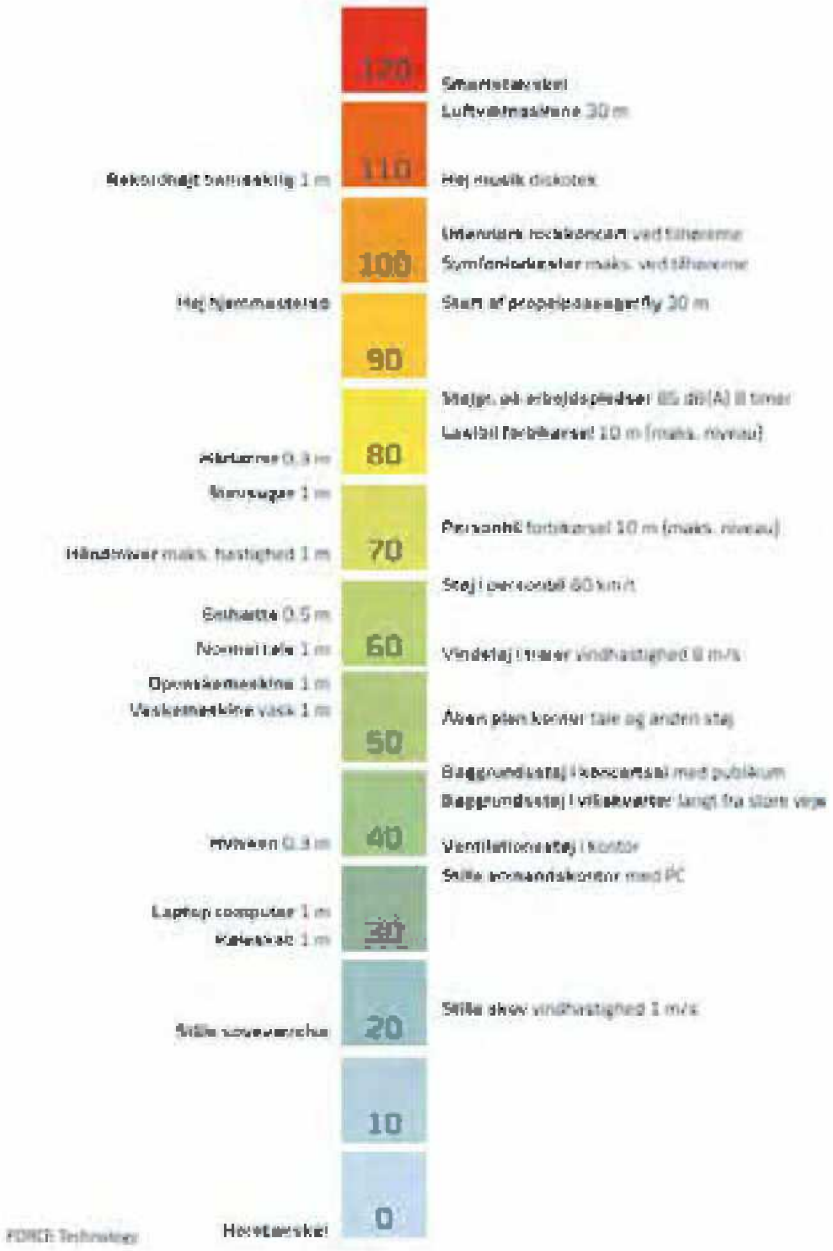
Det vurderes i afsnit 7.6, at projektforslaget ingen væsentlig påvirkning har på trafikmængderne eller trafikstrømmene på influensvejnettet i 2035 og 2050 sammenlignet med referencescenarierne (se Tabel 7-3 i afsnit 7.6.2) På denne baggrund er det ikke udført støjberegninger for projektets driftsfase, og emnet vurderes ikke yderligere.

10.1 Generelt om støj

Støj defineres som uønsket lyd og måles i enheden decibel (dB). Decibel er et logaritmisk begreb. Det betyder, at støj fra to kilder med samme styrke tilsammen øger støjniveauet med 3 dB. Det giver en lille ændring, som de fleste oplever som ubetydelig. En ændring på 6 dB opleves derimod som væsentlig. En ændring på 10 dB føles som en stor ændring, og svarer til en fordobling eller halvering af støjen.

Mennesker oplever støj meget forskelligt. Hvor generet man føler sig, afhænger af flere faktorer. Det inkluderer støjens intensitet og frekvensfordeling samt fordelingen over døgnet. Støj om natten opleves generelt som mere generende end om dagen.

Force Technology har udviklet et støjbarometer for at illustrere de typiske støjniveauer. Det angiver støjniveauet fra forskellige kilder ved en given afstand, se Figur 10-1. De angivne lydtrykniveauer bygger på veldokumenterede målinger.



Figur 10-1. Støjbarometer. Lydtrykniveau dB(A). Kilde: FORCE Technology.

10.2 Lovgrundlag

10.2.1 Støj

Miljøstyrelsen har ikke fastsat vejledende grænseværdier for bygge- og anlægsstøj. Derimod reguleres støjende anlægsaktiviteter i henhold til Københavns Kommunes forskrift for bygge- og anlægsaktiviteter med udgangspunkt i Miljøaktivitetsbekendtgørelsen (Ligestillingsministeriet, 2017).

Forskriften indeholder, udover grænseværdier for støj, bestemmelser om, at de omkringboende og Københavns Kommunes Klima-, Miljø- og Teknikforvaltning skal varsles om særligt støjende bygge- og anlægsarbejder, 14 dage før aktiviteten udføres. Derudover er der krav om, at entreprenøren skal anvende anlægsmaskiner, arbejdsmetoder og indrette byggepladsen, så omgivelserne generes mindst muligt.

Jf. Københavns Kommunes forskrift for bygge- og anlægsarbejder, skal støjende anlægsarbejder overholde en støjgrænse på 70 dB(A) målt på udendørs opholdsarealer, og må kun udføres på hverdage fra kl. 7:00 til 18:00 samt lørdage fra kl. 8:00 til 14:00. På alle andre tidspunkter gælder en støjgrænse på 40 dB(A), og i natperioden (kl. 22:00 til 7:00) er der krav til maksimalværdien (peaks) på 55 dB(A). For særligt støjende aktiviteter gælder, at de kun må finde sted på hverdage mandag til fredag i tidsrummet kl. 8:00 til 17:00. Det er Klima-, Miljø- og Teknikforvaltningen, der i tvivlstilfælde afgør, om der er tale om anlægsarbejde af særligt støjende karakter.

De fastsatte grænseværdier er gengivet i Tabel 10-1, og gælder udendørs ved boligens facade. Desuden gælder de for udendørs arealer med støjfølsom anvendelse, som f.eks. rekreative områder.

Tabel 10-1. Grænseværdier for støj fra bygge- og anlægsaktiviteter i Københavns Kommune.

Tidsrum	Grænseværdi[1]
Mandag - fredag kl. 7:00 til 18:00	70 dB(A)
Lørdag kl. 8:00 til 14:00	
Andre tidsrum	40 dB(A)
Maksimalværdi (peaks) om natten kl. 22:00 til 7:00	55 dB(A)

[1] Udendørs ved nærmeste mest støjbelastede boligenhed. Værdierne er angivet som det ækvivalente korrigerede støjniveau, der beskriver støjens middelværdi over et referencetidspunkt, der om dagen er 8 timer, om aftenen er 1 time og om natten er ½ time.

I særlige tilfælde er der mulighed for lempelser gennem dispensation fra Teknik- og Miljøforvaltningen. Dette kan f.eks. være relevant, hvis arbejdet kun kan udføres uden for de tilladte tider på grund af sikkerhedsmæssige, trafikale eller byggetekniske hensyn. En dispensation kræver en begrundet ansøgning, som skal indgives inden anlægsarbejdet påbegyndes. Derudover er det muligt at ansøge om dispensation til at udføre anlægsarbejder i et begrænset omfang, selvom de ikke kan overholde de fastsatte støjgrænseværdier i Tabel 10-1 og inden for de fastlagte tidsrum. Hvis dispensation til særligt støjende aktiviteter eller til begrænset overskridelse af støjgrænser gives, skal naboerne informeres herom senest fire hverdage før arbejdet starter.

10.2.2 Vibrationer

I forbindelse med udførelse af anlægsarbejder er der risiko for to typer vibrationer: bygningsskadelige vibrationer og komfortvibrationer.

Bygningsskadelige vibrationer er kraftige vibrationer på bygningers fundament, som kan give bygningsskader, såsom revner eller udvidelse af eksisterende revner. Grænseværdier for bygningsskadelige vibrationer er ikke reguleret ved lov eller via vejledninger fra Miljøstyrelsen.

Det tilladelige vibrationsniveau for bygninger vurderes typisk jf. den tyske standard DIN 4150-3. Denne norm definerer vejledende grænseværdier baseret på peak particle velocity (PPV) i mm/s, afhængig af bygningstypen (f.eks. lavere værdier for gamle eller følsomme bygninger). De vejledende grænseværdier for bygningsskadelige vibrationer fremgår af Tabel 10-2.

Tabel 10-2. Grænseværdier for bygningsskadelige vibrationer jf. tysk standard DIN 4150-3.

Bygningskategori	Kortvarige påvirkninger
	Svingningshastighed på fundament
	1 - 10 Hz
1. Erhvervs- og industribyggeri mv.	V_{peak} = 20 mm/s
2. Boligbyggeri o.l.	V_{peak} = 5 mm/s
3. Særligt vibrationsfølsomt (fredet eller bevaringsværdigt) byggeri	V_{peak} = 3 mm/s

Komfortvibrationer påvirker mennesker direkte. De defineres som vibrationer, som kan få billeder, porcelæn eller vinduer til at klirre. Miljøstyrelsen har fastsat vejledende grænseværdier for komfortvibrationer i orientering om lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø (Miljøstyrelsen, 1997). Disse grænseværdier bygger på, hvor meget vibrationerne generer mennesker. Målingerne foretages indendørs på gulvniveau.

De vejledende grænseværdier for komfortvibrationer fremgår af Tabel 10-3. Vibrationsniveauet på gulvet registreres i lodret retning som maksimalværdi for et vægtet accelerationsniveau, L_{aw}.

Tabel 10-3. Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for mærkbare vibrationer (komfortvibrationer).

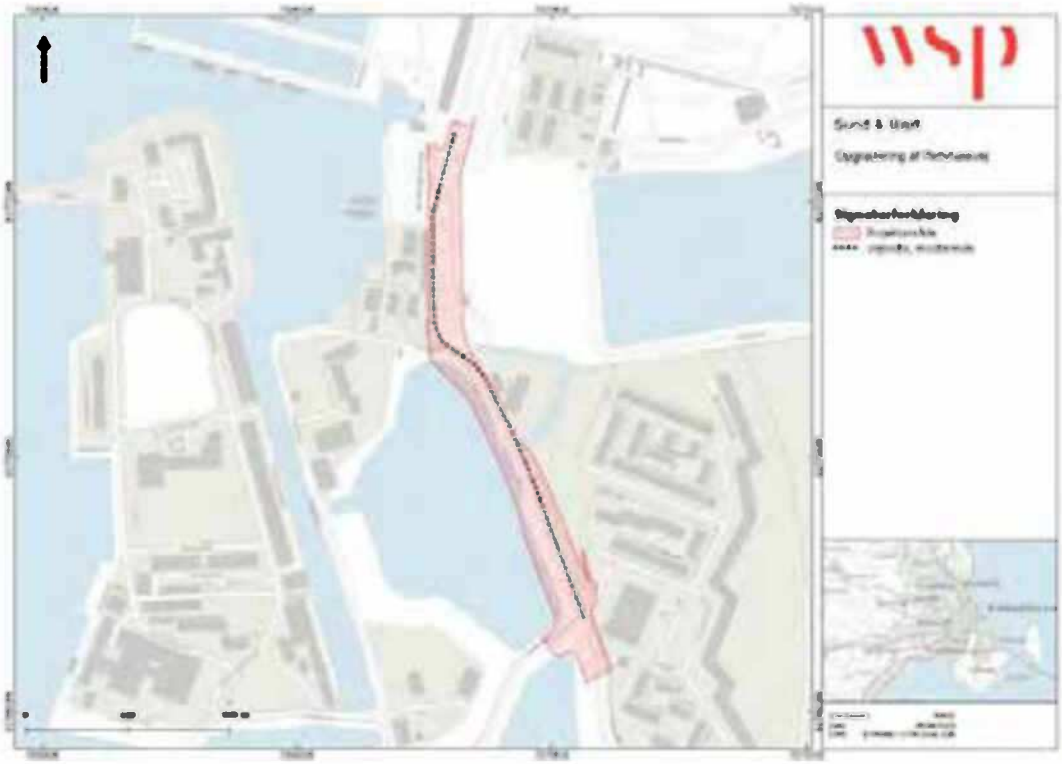
Områdetype/tidsrum	Vejledende grænseværdier for mærkbare vibrationer (komfortvibrationer)
Boliger i boligområder (hele døgnet).	L_{aw}= 75 dB
Boliger i blandet bolig/erhvervsområder kl. 18:00 til 7:00	
Børneinstitutioner og lignende	
Boliger i blandet bolig/erhvervsområder kl. 7:00 til 18:00	L_{aw}= 80 dB
Kontorer, undervisningslokaler o.l.	
Erhvervsbebyggelse	L_{aw}= 85 dB

Støj og vibrationer i anlægsfasen reguleres efter Miljøaktivitetsbekendtgørelsen, som stiller krav til, at der i forbindelse med anlægsarbejder skal indsendes en anmeldelse til Københavns Kommune med en beskrivelse af de aktiviteter, der skal udføres, samt hvor længe de skal pågå. Derudover skal anmeldelsen redegøre for de afværgeforanstaltninger, som den ansvarlige har planlagt til forebyggelse eller afhjælpning af forurening eller gener for omgivelserne. Kommunen vil på baggrund af anmeldelsen fastsætte vilkår for anlægsarbejdets udførsel.

10.3 Metode

10.3.1 Afgrænsning af undersøgelsesområdet

Projektområdet omfatter strækningen på Refshalevej, der fremgår af Figur 10-2. De nære omgivelser til anlægsarbejdet definerer undersøgelsesområdet, herunder et boligområde og rekreative områder, se Figur 10-3.



Figur 10-2. Projektområdet markeret med rødt.



Figur 10-3. Vedtaget kommuneplanramme for området omkring projektområdet.

10.3.2 Støj i anlægsfasen

Vurderingen af støj i anlægsfasen tager udgangspunkt i de anlægsaktiviteter, der forventes at være mest støjende i forhold til den nærmeste støjfølsomme bebyggelse. Støjberegningerne er udført jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993, "Beregning af ekstern støj fra virksomheder". Beregningerne er foretaget i softwareprogrammet SoundPLAN version 9.1 (opdateret den 13. maj 2025) og udført af en akkrediteret akustiker.

Der er udvalgt anlægsmaskiner, der typisk anvendes i forbindelse med etablering af veje. Maskinerne fremgår i Tabel 10-4, der angiver maskinernes lydeffektniveauer, og hvilken etape i anlægsarbejdet de påtænktes anvendt. Lydeffektniveauet er givet i L_{wA} i dB(A), der er en måleenhed for det A-vægtede lydniveau (sound power level), som angiver den samlede akustiske energi, der udstråler fra en lydkilde. Lydeffektniveauerne stammer fra tabelopslag og fra sammenlignelige projekter.

Tabel 10-4. Lydeffektniveauer for udvalgte anlægsmaskiner.

Etapenummer	Anlægsmaskine	Antal	Lydeffektniveau L_{wA} i dB(A)
3	**Bulldozer/Dozer**	1	113
1-8	**Gravemaskine**	2	106
1-8	**Lille gravemaskine**	2	100

1-8	**Tromlevibrator**	1	104
	Asfaltudlægger	1	
	Fejemaskine	1	
1-8	**Tromle**	1	103

Anlægsarbejdet vil blive udført over otte etaper efter tidsplanen beskrevet i afsnit 5.4.2. Før det egentlige anlægsarbejde starter, etableres en skurby (etape 0). I denne etape genereres kun almindelig ikke støjende byggepladsstøj, og der er derfor ikke foretaget yderligere vurdering for denne fase.

De enkelte etaper udføres efter etapeplan beskrevet i afsnit 5.4.2. Der er udført støjberegninger for hver enkelt etape, idet det forudsættes, at de enkelte etaper færdiggøres, inden der igangsættes en ny. Derudover er der foretaget støjberegninger for projektets afværgende tiltag for kulturarv, der vedrører etape 3 og etape 4. I alle otte etaper vil der blive udført tre anlægsaktiviteter: udgravning, jordhåndtering og etablering af vejbelægning.

Der er ikke foretaget støjberegninger for det kompenserende tiltag for kulturarv (reetablering af volden), da det er en løsning, der svarer til det anlægsarbejde, der udføres i etape 3, hvor volden fjernes. Det vurderes, at det er de samme anlægsaktiviteter, der udføres i forbindelse med reetablering af volden.

Indledningsvist er der udført orienterende støjberegninger, der inkluderer reflektioner fra bygninger (ikke fritfeltsværdier). Disse beregninger er brugt til generering af støjudbredelseskort, der danner et overblik over den generelle støjudbredelse i området som følge af anlægsstøjen. Derudover er foretaget beregninger af støj på udvalgte facader, der ligger tættest på anlægsområdet. Facadestøjberegningerne angives som fritfeltsværdier (uden hensyntagen til reflektioner), og disse sammenholdes med Københavns Kommunes fastsatte støjgrænseværdier for anlægsarbejde på 70 dB(A) i dagtimerne.

Miljøvurderingskriterie

I vurderingen af anlægsstøj tages udgangspunkt i Københavns Kommunes vejledende grænseværdier. Kriteriet for en påvirkning er opfyldt, hvis grænseværdien er overskredet, og der foretages en vurdering af påvirkningsgraden ud fra nedenstående kriterier:

Omfang af påvirkning: Generelt skelnes der mellem en lokal, regional, national og grænseløs påvirkning. For nærværende projekt er der tale om en **lokal påvirkning**.

Grad og kompleksitet: Der vurderes i forhold til, hvor meget støjgrænsen er overskredet ved facadeberegninger. En overskridelse på op til 3 dB(A) vurderes at være en lav påvirkning. Overskridelser over 3 dB(A) vurderes at være en høj påvirkning.

Varighed: Anlægsarbejde er i sagens natur en midlertidig aktivitet. Det skaber **kortvarige påvirkninger** som ophører, når anlægsarbejdet er udført.

Reversibilitet: Når anlægsarbejdet er udført, vender miljøtilstanden tilbage til den oprindelige tilstand, og det vurderes derfor at påvirkningen altid er **fuldt reversibel**.

10.3.3 Støj i driftsfasen

Projektet har i forhold til referenceprojektet kun yderst begrænset betydning for udviklingen i trafikmængden. Se afsnit 7.6.2 Trafikmængder, Biltrafik. Støjpåvirkningen i driftsfasen er uændret i forhold til referencescenariet. Der vurderes derfor **ingen påvirkning** i driftsfasen.

10.3.4 Vibrationer i anlægsfasen

Der findes ikke en standardiseret metode til beregning af, hvordan vibrationer fordeler sig i omgivelserne. Vurdering af vibrationer er forbundet med stor usikkerhed, da undergrundens beskaffenhed har stor betydning, og bygningers vibrationsfølsomhed vil variere i forhold til konstruktion og alder.

På dette stadie af projekteringen foreligger der ikke detaljerede oplysninger om, hvilke anlægsmaskiner der vil blive anvendt, men der er givet et bedste bud baseret på erfaring. Det vurderes, at de anlægsmaskiner, der giver størst anledning til risiko for bygningsskadelige vibrationer såvel som komfortvibrationer, er tromlevibrator og tromle.

Miljøvurderingskriterie

Til vurdering af vibrationer under anlægsarbejdet anvendes erfaringsværdier fra sammenlignelige projekter angivet i Tabel 10-5. Der foretages en vurdering af afstanden for overholdelse af grænseværdien for komfortvibrationer i boliger på 75 dB (KB) og bygningsskadelige vibrationer på 4-5mm/s.

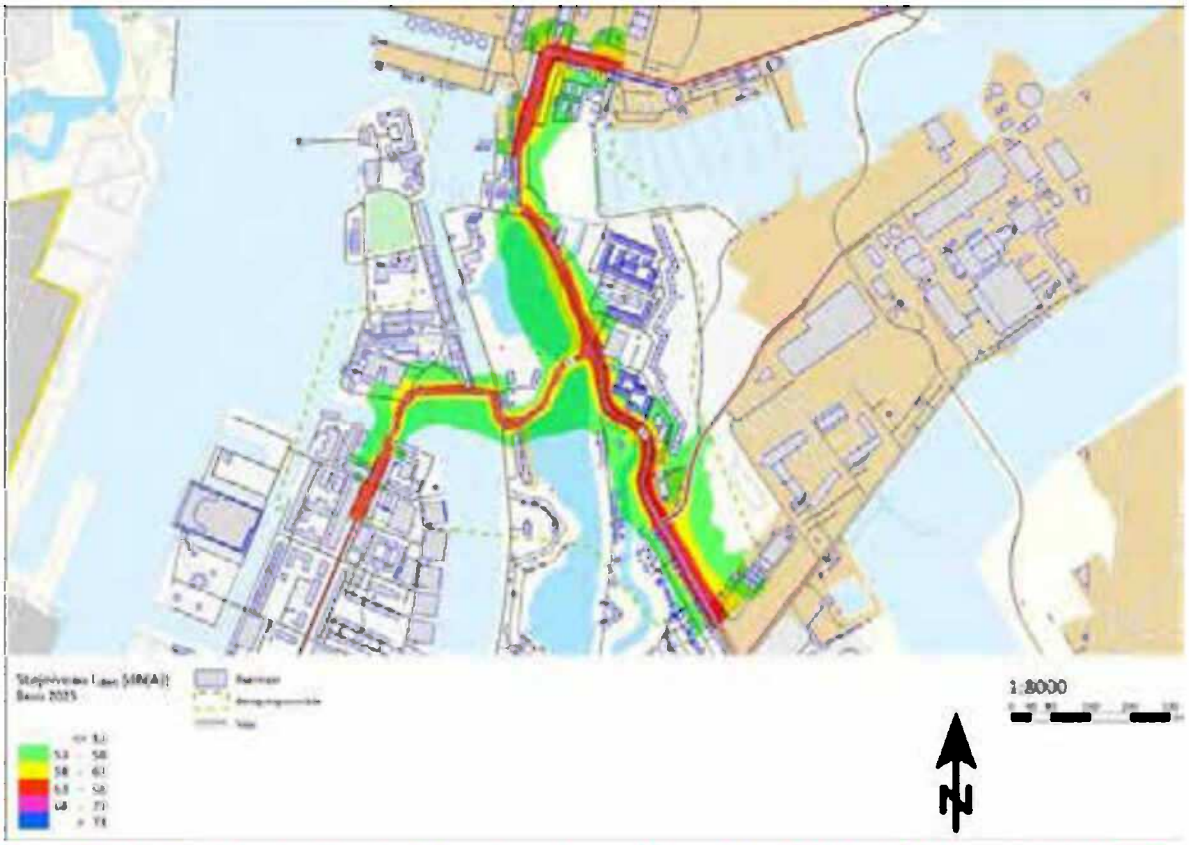
For nærværende anlægsarbejde vurderes tromlevibrering at kunne medføre vibrationer i omgivelserne. Vurderingskriterierne for komfortvibrationer og bygningsskadelige vibrationer fremgår af Tabel 10-5. Der er udarbejdet en opgørelse af bygninger inden for en 15 meter zone med risiko for komfortvibrationer samt en 60 meter zone med risiko for bygningsskadelige vibrationer.

Tabel 10-5. Grundlag (erfaringstal) for vurdering af komfortvibrationer og bygningsskadelige vibrationer.

Aktivitet	Komfortvibrationer Afstand til grænseværdien 75 dB (KB)	Bygningsskadelige vibrationer Afstand til 4-5 mm/s
Tromle, tromlevibrator	60 meter	15 meter

10.4 Eksisterende forhold

De eksisterende støjforhold i undersøgelsesområdet er kortlagt ved hjælp af støjberegninger med udgangspunkt i opgørelser af trafikmængder (ÅDT) for 2025. På Figur 10-4 ses støjudbredelsen (L_{den} i 1,5 meters højde) fra vejtrafik i undersøgelsesområdet. Støjkortet viser det årsgennemsnitlige støjniveau, angivet med farvekoder for hvor kraftig støjpåvirkningen er.



Figur 10-4. Støjudbredelseskort for vejtrafik i undersøgelsesområdet omkring Refshalevej. Eksisterende forhold 2025.

Tabel 10-6 viser facadestøjberegninger for i alt 182 boligenheder, hvor støjen er beregnet til over L_{den} 53 dB. Tabellen angiver antallet af støjbelastede boligenheder samt et beregnet støjbelastningstal (SBT), som er et udtryk for en vægtet sum af boliger, der udsættes for støjniveauer over L_{den} 58 dB (Miljøstyrelsens vejledende grænseværdi for vejstøj). Det ses, at støjgrænsen på L_{den} 58 dB overskrides for 52 boligenheder med op til 10 dB(A). Der er ikke registreret overskridelser af støjgrænsen med mere end 10 dB (L_{den} ≥58 dB). Det vil sige, der ikke er boligenheder, der betragtes som stærkt støjbelastede.

Støjbelastningstallet for boliger belastet med et støjniveau over grænseværdien (L_{den} ≥ 58 dB) er beregnet til i alt 6.

Tabel 10-6. Antal boligenheder opgjort i 5 dB støjintervaller, basisscenarie 2025.

Parameter	Støjinterval L_{den}	Antal boligenheder	Støjbelastning	SBT
L_{den} facade	53 - 58 dB	130	Ingen støjbelastning	-
L_{den} facade	58 - 63 dB	**41**	Støjbelastet	4
L_{den} facade	63 - 68 dB	**11**	Støjbelastet	2
L_{den} facade	68 - 73 dB	0	-	0
L_{den} facade	73 - 78 dB	0	-	0
L_{den} facade	> 78 dB	0	-	0
I alt		52 boligenheder > 58 dB		
Sum SBT				6

Beregningerne er et udtryk for, at Refshalevej er præget af tung trafik og grænseværdien for vejstøj på 58 dB(A) ved enkelte facader er overskredet.

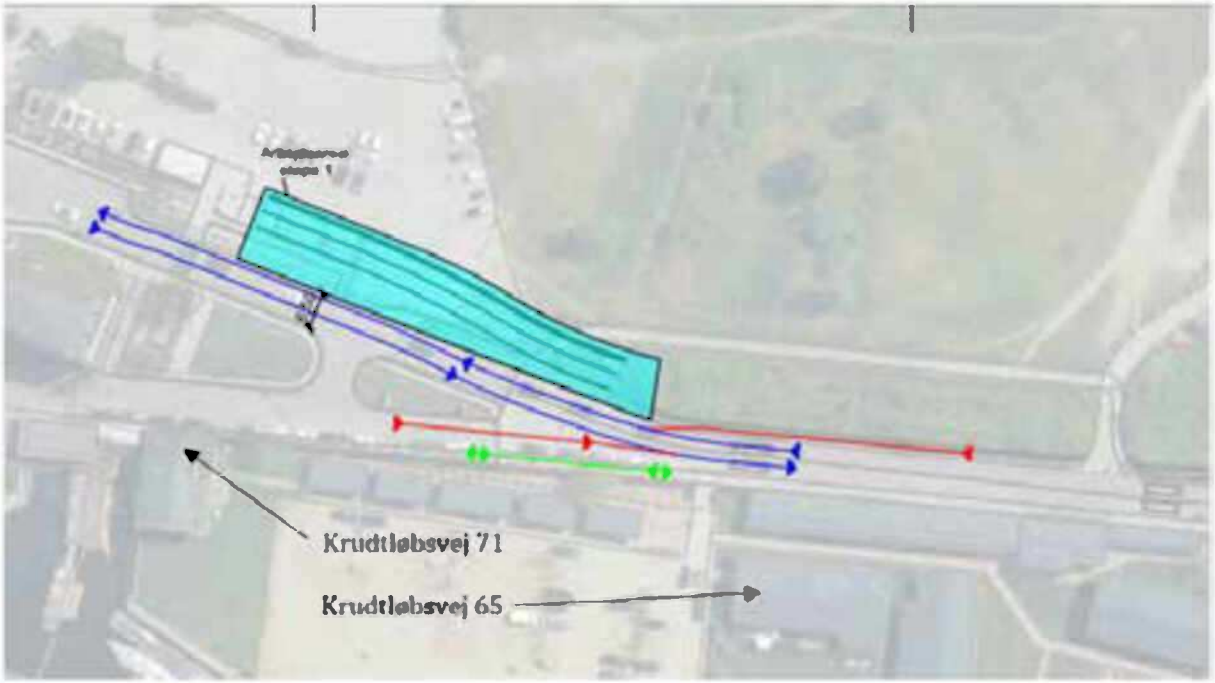
10.5 Referencescenariet

Referencescenariet indebærer ikke anlægsarbejder, der kan medføre påvirkninger fra støj og vibrationer.

10.6 Vurdering af anlægsstøj

10.6.1 Etape 1

Anlægsarbejde i etape 1 udføres på strækningen, der ligger øst for Refshalevej, se Figur 10-5. De nærmeste boliger på strækningen fremgår af Tabel 10-7. Tabellen indeholder resultater af facadestøjberegninger for de aktuelle anlægsarbejder. Det ses, at Københavns Kommunes støjgrænse på 70 dB(A) overholdes i dagtimerne for alle de udvalgte facader. Der vurderes derfor **ingen påvirkning** af anlægsstøj fra etape 1.



Figur 10-5. Etape 1, anlægsarbejde på den østlige side af Refshalevej.

Tabel 10-7. Etape 1, beregnet støj på udvalgte facader.

Vejnavn	Nummer	Etage	Udgravning og jordhåndtering $L_{Aeq, 8h}$ dB(A)	Etablering af vejbelægning $L_{Aeq, 8h}$ dB(A)
Krudtløbsvej	71	1.	68	65

		st.	68	65
		1.	67	65
		st.	67	65
Krudtløbsvej	69	1.	66	64
		st.	66	64
Krudtløbsvej	67	1.	66	63
		st.	66	63
Krudtløbsvej	65	st.	65	62
		st.	64	62
Krudtløbsvej	63	st.	62	59

10.6.2 Etape 2

Anlægsarbejdet i etape 2 udføres på strækningen, der ligger på den vestlige side af Refshalevej, se Figur 10-6. De nærmeste boliger på strækningen fremgår af Tabel 10-8. Tabellen indeholder resultater af facadestøjberegninger for de aktuelle anlægsarbejder.

Det fremgår af Tabel 10-8, at der forventes en overskridelse af Københavns Kommunes støjgrænse på 70 dB(A) i dagtimerne på Krudtløbsvej 71 og Krudtløbsvej 69 under udgravning og jordhåndtering. På Krudtløbsvej 69 drejer det sig om overskridelse på 1 dB(A) i stueetage og 1. etage, og på Krudtløbsvej 71 er overskridelsen 2-3 dB(A) i stueetage og 1. etage.



Figur 10-6. Etape 2, anlægsarbejde på den vestlige side af Refshalevej.

Tabel 10-8. Etape 2, beregnet støj på udvalgte facader.

Vejnavn	Nummer	Etage	Udgravning og jordhåndtering $L_{Aeq, 8h}$ dB(A)	Etablering af vejbelægning $L_{Aeq, 8h}$ dB(A)
Krudtløbsvej	71	1.	**73**	69

71	st.	**73**	69
71	1.	**72**	70
71	st.	**72**	69
69	1.	**71**	69
69	st.	**71**	68
67	1.	70	67
67	st.	70	67
65	st.	63	61
69	st.	63	58
65	st.	63	63
63	st.	62	61

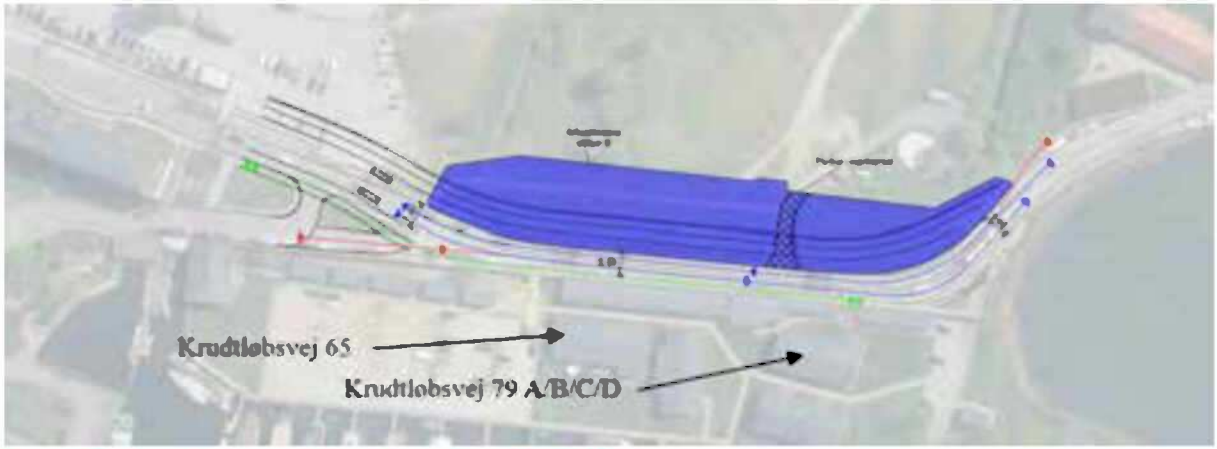
Da grænseværdien for anlægsstøj på 70 dB(A) er overskredet, foretages en vurdering af påvirkningsgraden jf. kriterierne i afsnit 4.2.

- **Omfang:** Der er tale om en **lokal** påvirkning.
- **Grad og kompleksitet:** Der er tale om en lille overskridelse på op til 3 dB(A) på to adressepunkter. En ændring på 3 dB(A) er en lille forøgelse, som af de fleste vil opleves som ubetydelig, jf. afsnit 10.2. Graden og kompleksiteten af påvirkningen vurderes på dette grundlag at være **lav**.
- **Varighed:** Anlægsarbejdet i etape 2 gennemføres på ca. 1 måned, og påvirkningen vurderes derfor at være **kort**.
- **Reversibilitet:** Når anlægsarbejdet er udført, vender miljøtilstanden tilbage til den oprindelige tilstand, og påvirkningen vurderes derfor at være fuldt **reversibel**.

På denne baggrund vurderes det, at den midlertidige overskridelse af støjgrænserne på Krudtløbsvej 69 og Krudtløbsvej 71 er en **ikke væsentlig påvirkning**.

10.6.3 Etape 3

Anlægsarbejdet i etape 3 udføres på strækningen, der ligger på den østlige side af Refshalevej, se Figur 10-7. De nærmeste boliger registreret på strækningen fremgår af Tabel 10-9. Tabellen indeholder resultater af facade-støjberegninger for de aktuelle anlægsaktiviteter. Det fremgår at Københavns Kommunes støjgrænse på 70 dB(A) overholdes for alle de udvalgte boligfacader i dagtimerne. Der vurderes derfor **ingen påvirkning** af anlægsstøj fra etape 3.



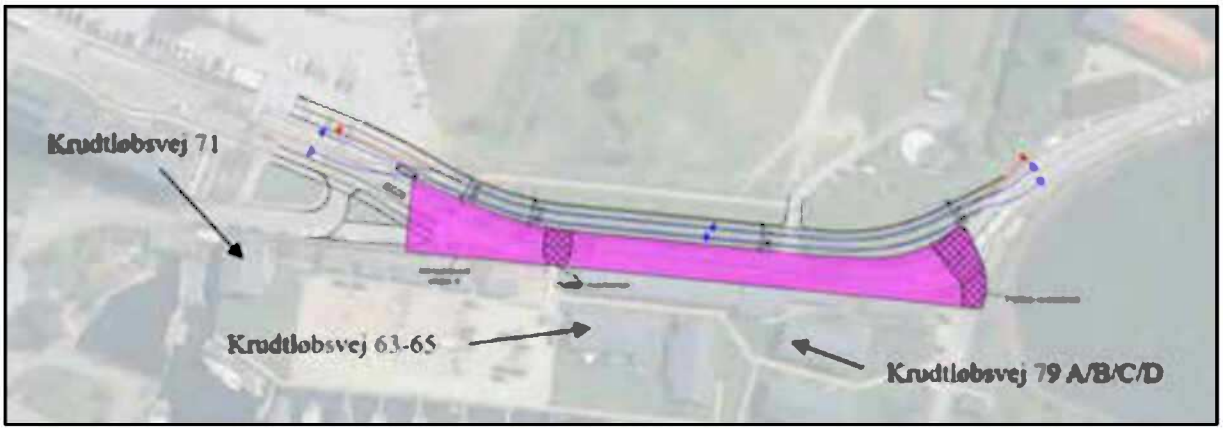
Figur 10-7. Etape 3, anlægsarbejde på den østlige side af Refshalevej.

Tabel 10-9. Etape 3, beregnet støj på udvalgte facader.

Vejnavn	Nummer	Etage	Flytning af vold $L_{Aeq, 8h}$ [dB]	Udgravning og jord-håndtering $L_{Aeq, 8h}$ [dB]	Etablering af vejbelæg-ning $L_{Aeq, 8h}$ [dB]
Krudtløbsvej	79C	st.	70	64	63
	79D	st.	70	64	63
	79B	st.	69	63	62
	65	st.	68	61	60
	79A	st.	67	61	60
	63	st.	67	58	56
	71	st.	65	58	58
	71	1.	64	58	55
	71	st.	64	63	55
	69	st.	64	57	55

10.6.4 Etape 4

Anlægsarbejdet i etape 4 udføres på strækningen, der ligger på den vestlige side af Refshalevej, se Figur 10-8. De nærmeste boliger registreret på strækningen fremgår af Tabel 10-10. Tabellen indeholder resultater af facadestøjberegninger for de aktuelle anlægsaktiviteter. Det fremgår, at Københavns Kommunes støjgrænse på 70 dB(A) overholdes i dagtimerne for alle de udvalgte, mest støjbelastede adresser. Der vurderes derfor **ingen påvirkning** af anlægsstøj fra etape 4.



Figur 10-8. Etape 4, anlægsarbejde på den vestlige side af Refshalevej.

Tabel 10-10. Etape 4, beregnet støj på udvalgte facader.

Vejnavn	Nummer	Etage	Udgravning og jordhåndtering $L_{Aeq, 8h}$ [dB]	Etablering af vejbelægning $L_{Aeq, 8h}$ [dB]
Krudtløbsvej	79D	st.	66	64
	65	st.	66	63
	79C	st.	66	63
	65	st.	65	63
	79B	st.	65	63
	79A	st.	63	61
	63	st.	62	60
	71	st.	62	59
	71	1.	62	59
	69	1.	62	59
	71	st.	61	59
Refshalevej	110	1.	61	59

10.6.5 Etape 5

Anlægsarbejdet i etape 5 udføres på den vestlige side af Refshalevej og i Minebådsgraven, se Figur 10-9. De nærmeste boliger registreret på strækningen fremgår af Tabel 10-11. Tabellen indeholder resultater af facadestøjberegninger for de aktuelle anlægsarbejder. Det fremgår, at Københavns Kommunes støjgrænse på 70 dB(A) overholdes for alle udvalgte boligfader i dagtimerne. Der vurderes derfor **ingen påvirkning** af anlægsstøj fra etape 5.



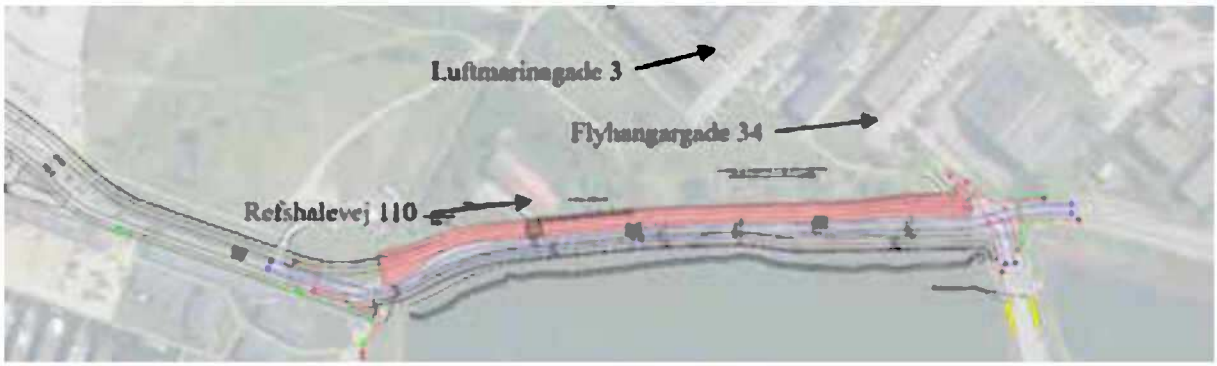
Figur 10-9. Etape 5, anlægsarbejde på den vestlige side af Refshalevej og i Minebådsgraven.

Tabel 10-11. Etape 5, beregnet støj på udvalgte facader.

Vejnavn	Nummer	Etage	Opfyldning af Minebådsgrav $L_{Aeq, 8h}$ [dB]	Udgravning og jordhåndtering $L_{Aeq, 8h}$ [dB]	Etablering af vejbelægning $L_{Aeq, 8h}$ [dB]
Refshalevej	110	st.	66	70	67
		1.	66	70	67
		st.	66	69	67
		1.	65	69	66
		1.	65	67	64
		st.	65	67	64
		1.	60	64	61
		st.	59	64	61
Flyhangargade	34	2.	59	62	59

10.6.6 Etape 6

Anlægsarbejdet i etape 6 udføres på den østlige side at Refshalevej, se Figur 10-10. De nærmeste boliger registreret på strækningen fremgår af Tabel 10-12. Tabellen indeholder resultater af facadestøjberegninger for de aktuelle anlægsarbejder. Det fremgår, at Københavns Kommunes fastlagte grænseværdi for anlægsstøj på 70 dB(A) overskrides ved Refshalevej nr. 110 både i stueetagen og 1. etage, med op til 5 dB(A). Det gør sig gældende for alle tre anlægsaktiviteter: udgravning, jordhåndtering og etablering af vejbelægning.



Figur 10-10. Etape 6, anlægsarbejde på den østlige side af Refshalevej.

Tabel 10-12. Etape 6, beregnet støj på udvalgte facader.

Vejnavn	Nummer	Etage	Udgravning og jordhåndtering $L_{Aeq, 8h}$ [dB]	Etablering af vejbelægning $L_{Aeq, 8h}$ [dB]
Refshalevej	110	st.	**75**	**75**
		st.	**74**	**73**
		1.	**73**	**72**
		1.	**73**	**71**
Flyhangargade	34	2.	62	59
		1.	62	59
		st.	62	59
Luftmarinagade	3	2.	61	58
		3.	61	58
		1.	61	58
		St.	61	58

Da grænseværdien for anlægsstøj på 70 dB(A) er overskredet, foretages en vurdering af påvirkningsgraden jf. kriterierne i afsnit 4.2.

- **Omfang:** Der er tale om en **lokal** påvirkning.
- **Grad og kompleksitet:** Der er tale om en overskridelse på op til 5 dB på to adressepunkter, der vil opleves som generende. Graden og kompleksiteten af påvirkningen vurderes på dette grundlag at være **middel**.
- **Varighed:** Anlægsarbejdet i etape 6 kan gennemføres på ca. 2 måneder, og det vurderes derfor, at påvirkningen er **kort**.
- **Reversibilitet:** Når anlægsarbejdet er udført, vender miljøtilstanden tilbage til den oprindelige tilstand, og det vurderes derfor, at påvirkningen er fuldt **reversibel**.

På denne baggrund vurderes det, at den midlertidige overskridelse af støjgrænserne på Refshalevej 110 er en **ikke væsentlig påvirkning**.

10.6.7 Etape 7

Anlægsarbejdet for etape 7 udføres på den østlige side af Refshalevej, se Figur 10-11. De nærmeste boliger registreret på strækningen fremgår af Tabel 10-13. Tabellen indeholder resultater af facadestøjberegninger for de aktuelle anlægsarbejder. Det fremgår, at Københavns Kommunes støjgrænse på 70 dB(A) i dagtimerne overholdes for alle de udvalgte, mest støjbelastede boliger. Der vurderes derfor **ingen påvirkning** af anlægsstøj fra etape 7.



Figur 10-11. Etape 7, anlægsarbejde på den østlige side af Refshalevej.

Tabel 10-13. Etape 7, beregnet støj på udvalgte facader.

Vejnavn	Nummer	Etage	Udgravning og jordhåndtering $L_{Aeq, 8h}$ [dB]	Etablering af vejbelægning $L_{Aeq, 8h}$ [dB]
Flyhangargade	34	2.	66	63
		1.	66	63
	32	st.	66	63
		1.	66	63
		2.	66	63
	30	st.	65	63
		2.	65	63
Søflygade	17	2.	65	63

10.6.8 Etape 8

Anlægsarbejdet i etape 8 udføres på den vestliges side af Refshalevej, se Figur 10-12. De nærmeste boliger registreret på strækningen fremgår af Tabel 10-14. Tabellen indeholder resultater af facadestøjberegninger for de aktuelle anlægsaktiviteter. Det fremgår, at Københavns Kommunes støjgrænse på 70 dB(A) i dagtimerne overholdes for alle de udvalgte, mest støjbelastede boliger. Der vurderes derfor **ingen påvirkning** af anlægsstøj fra etape 8.



Figur 10-12. Etape 8, anlægsarbejde på den vestlige side af Refshalevej.

Tabel 10-14. Etape 8, beregnet støj på udvalgte facader.

Vejnavn	Nummer	Etage	Udgravning og jordhåndtering $L_{Aeq, 8h}$ [dB]	Etablering af vejbelægning $L_{Aeq, 8h}$ [dB]
Søflygade	13	1.	66	64
	15	1.	66	64
	9	2.	66	64
	11	2.	66	64
	13	2.	66	64
	15	2.	66	63
	17	1.	66	63
	17	2.	66	63
	15	st.	66	63
	11	1.	66	63
	19	1.	65	63

10.6.9 Det kompenserende tiltag for kulturarv

Det kompenserende tiltag i etape 3 omfatter genskabelse af det stykke af Christianshavns Vold, der fjernes i forbindelse med etape 3 og 4. Det kompenserende tiltag vedrører etape 3.

10.6.9.1 Etape 3

Anlægsaktiviteterne afviger ikke fra de anlægsaktiviteter, der udføres i etape 3, hvor volden fjernes. Der er derfor ikke udført specifikke støjberegninger for det kompenserende tiltag for kulturarv, da det er direkte sammenligneligt med etape 3.

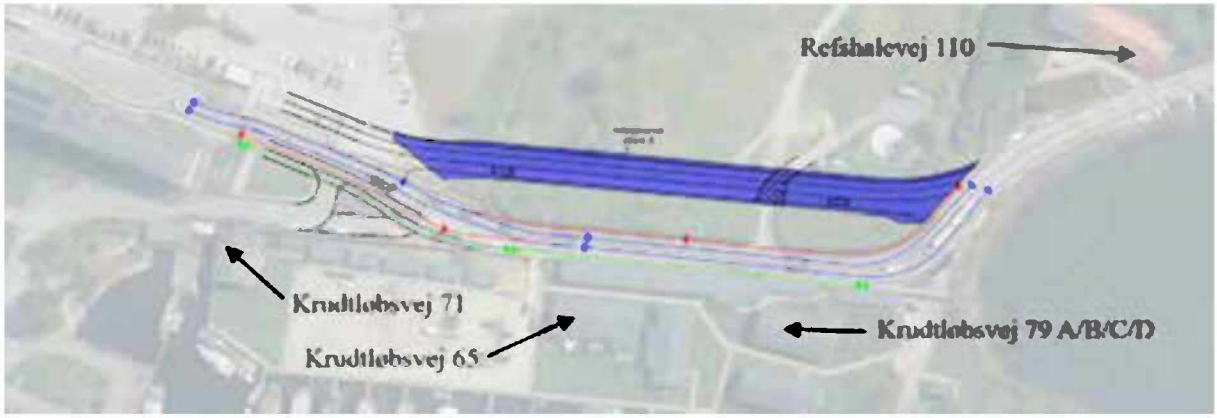
Der vurderes derfor **ingen påvirkning** af anlægsstøj fra etape 3 med det kompenserende tiltag for kulturarv.

10.6.10 Det afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. kapitel 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold, hvilket medfører en ændring af anlægsarbejdet for etape 3 og etape 4.

10.6.10.1 Etape 3

Anlægsarbejdet for etape 3, for det afværgende tiltag for kulturarv, udføres på den østlige side af Refshalevej, se Figur 10-13. De nærmeste boliger registreret på strækningen fremgår af Tabel 10-15. Tabellen viser resultater af facadestøjberegninger for de aktuelle anlægsaktiviteter. Det fremgår, at Københavns Kommunes støjgrænse på 70 dB(A) overholdes i dagtimerne for alle de udvalgte boligfacader. Der vurderes derfor **ingen påvirkning** af anlægsstøj fra det afværgende tiltag for kulturarv i etape 3.



Figur 10-13. Etape 3 med afværgende tiltag for kulturarv – anlægsarbejde på den østlige side af Refshalevej.

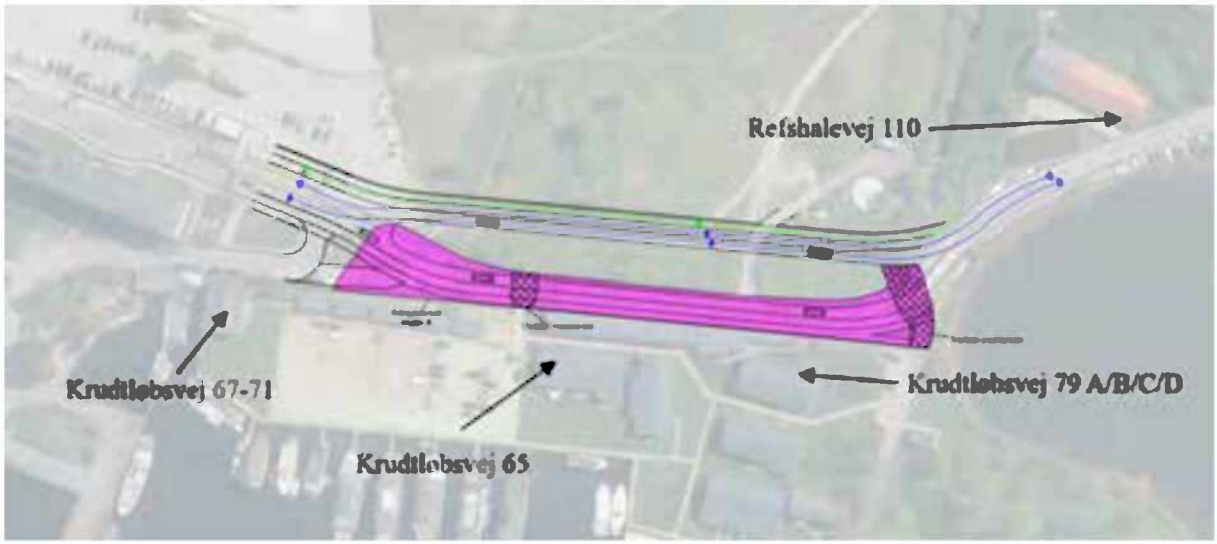
Tabel 10-15. Etape 3 med det afværgende tiltag for kulturarv – beregnet støj på udvalgte facader.

Vejnavn	Nummer	Etage	Udgravning og jordhåndtering $L_{Aeq,\ 8h}$ [dB]	Etablering af vejbelægning $L_{Aeq,\ 8h}$ [dB]
Krudtløbsvej	79C	st.	63	60
	79B	st.	62	59
	79D	st.	62	59
	79A	st.	61	57
	71	st.	60	58
	71	1.	60	58
	65	st.	60	57
Refshalevej	110	1.	60	57
		st.	60	57
		1.	59	56

10.6.10.2 Etape 4

Anlægsarbejdet for det afværgende tiltag for kulturarv i etape 4 udføres på den vestlige side af Refshalevej, se Figur 10-14 De nærmeste boliger registreret på strækningen fremgår i Tabel 10-16. Tabellen viser resultater af

facadestøjberegninger for de aktuelle anlægsaktiviteter. Det fremgår, at støjgrænsen på 70 dB(A) i dagtimerne overholdes for alle udvalgte boligfacader. Der vurderes derfor **ingen påvirkning** af anlægsstøj fra det afværgende tiltag for kulturarv i etape 4.



Figur 10-14. Etape 4 med det afværgende tiltag for kulturarv, anlægsarbejde på den vestlige side af Refshalevej.

Tabel 10-16. Etape 4 med det kompenserende tiltag for kulturarv, beregnet støj på udvalgte facader.

Vejnavn	Nummer	Etage	Udgravning og jordhåndtering $L_{Aeq, 8h}$ [dB]	Etablering af vejbelægning $L_{Aeq, 8h}$ [dB]
Krudtløbsvej	65	st.	66	64
	79D	st.	66	64
	79C	st.	66	64
	79B	st.	65	63
	71	st.	64	61
	71	1.	63	61
	69	1.	63	61
	79A	st.	63	61
	63	st.	63	61
	69	st.	63	60
	67	1.	63	63
	67	st.	62	59

10.6.11 Vurdering af anlægsstøj i rekreative områder

Der vil under anlægsarbejdet forventes støjgener i yderkanten (max. 46 meter) af de nærliggende rekreative områder: områder R24.O.1.61 øst for projektområdet og område 24.O.1.62 vest for projektområdet.

En visualisering af de områder, der støjpåvirkes over 70 dB(A), kan ses i bilag 2 til Baggrundsrapport nr. 16.

Da grænseværdien for anlægsstøj på 70 dB(A) er overskredet, foretages en vurdering af påvirkningsgraden jf. kriterierne i afsnit 4.2.

- **Omfang:** Der er tale om en **lokal** påvirkning af yderkanten af de rekreative arealer.
- **Grad og kompleksitet:** Der er ingen boliger i de støjpåvirkede områder, så der vil ikke være støjpåvirkning af mennesker i egen bolig, men udelukkende på offentlige arealer. Graden og kompleksiteten af påvirkningen vurderes på dette grundlag at være **lav**.
- **Varighed:** Anlægsarbejdet er midlertidigt, og det vurderes, at støjpåvirkningen er **kort**.
- **Reversibilitet:** Når anlægsarbejdet er udført, vender miljøtilstanden tilbage til den oprindelige tilstand, og det vurderes, at påvirkningen er fuldt **reversibel**.

På denne baggrund vurderes det, at overskridelsen af støjgrænsen på 70 dB(A) i de rekreative områder er en **ikke væsentlig påvirkning,** og der planlægges ikke afværgetiltag.

10.6.12 Opsummering

I anlægsfasen vil der periodevist på enkelte boligfacader og rekreative arealer forekomme støj over Københavns Kommunes grænseværdi på 70 dB(A). Overskridelsen forventes at forekomme i etape 2, når der foretages udgravning og jordhåndtering. Det drejer sig specifikt om støjbelastning på facader ved Krudtløbsvej 71 på 72-73 dB(A) og op til 71 dB(A) på Krudtløbsvej 69.

Derudover til der være en overskridelse i etape 6, hvor der forventes støjniveauer op til 75 dB(A) på boligfacader ved Refshalevej 110 i forbindelse med udgravning, jordhåndtering og etablering af vejbelægning. Påvirkningen er vurderet, efter kriterierne i afsnit 4.2, til at være en **ikke væsentlig påvirkning**.

For de rekreative områder nær projektområdet forventes en overskridelse af grænseværdien på 75 dB(A) i alle otte etaper med undtagelse af etape 5. Påvirkningen er vurderet efter kriterierne i afsnit 4.2, til at være en **ikke væsentlig påvirkning**.

I Tabel 10-17 og Tabel 10-18 fremgår hhv. en samlet vurdering af påvirkningsgraden for projektforslaget og det afværgende tiltag for kulturarv for anlægsstøj på boligfacader og de omkringliggende rekreative områder.

Tabel 10-17. Støj i anlægsfasen. Samlet vurdering af påvirkningsgraden for projektforslaget.

Etape	Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed og reversibilitet	Samlet vurdering
1-8	Boligfacader	Lokal	Lav	Kort, fuld reversibilitet	Ikke væsentlig
1-8	Rekreative områder	Lokal	Lav	Kort, fuld reversibilitet	Ikke væsentlig

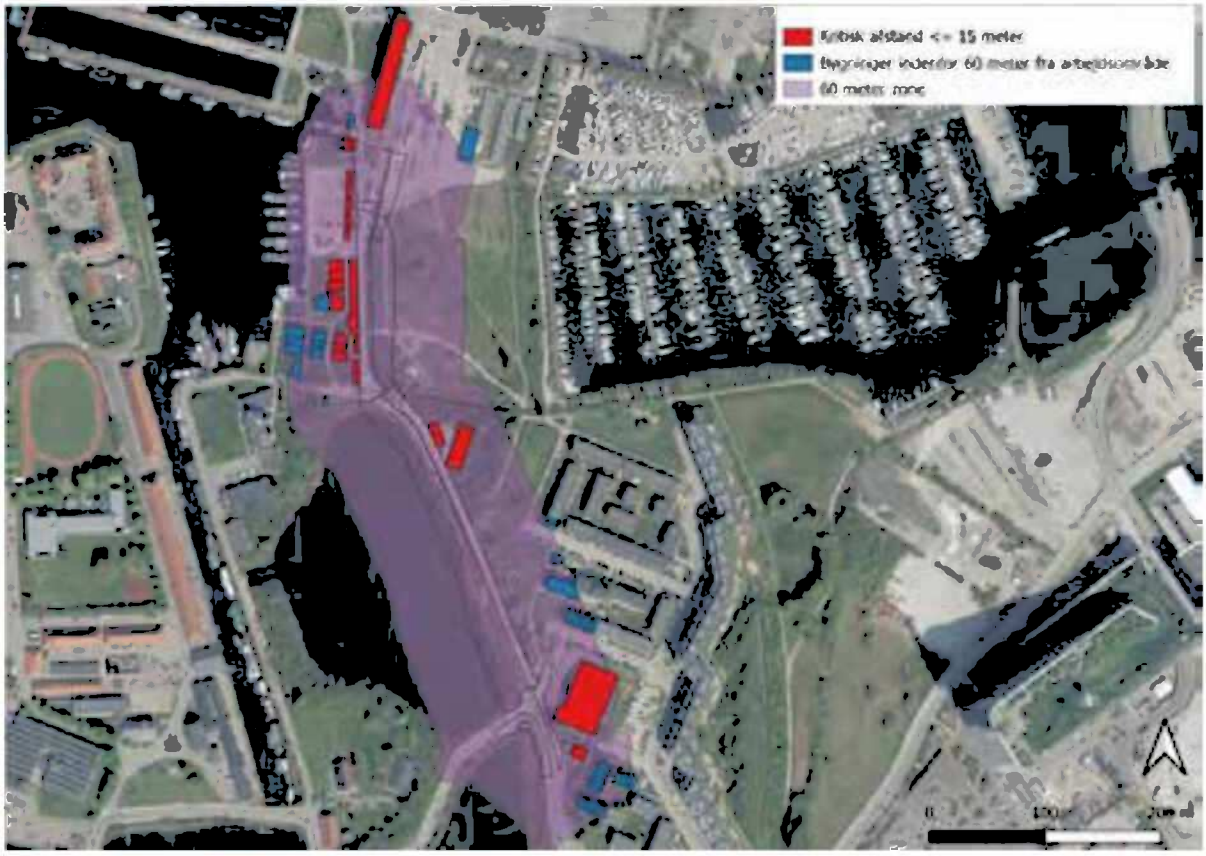
Tabel 10-18. Støj i anlægsfasen. Samlet vurdering af påvirkningsgraden for det afværgende tiltag for kulturarv.

Etape	Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed og reversibilitet	Samlet vurdering
3	Boligfacader	Lokal	Lav	Kort, fuld reversibilitet	Ikke væsentlig
4	Rekreative områder	Lokal	Lav	Kort, fuld reversibilitet	Ikke væsentlig

10.7 Vurdering af vibrationer

10.7.1 Bygningsskadelige vibrationer

På Figur 10-15 er alle bygninger, beliggende inden for 15 meter fra anlægsområdet, markeret med rødt. Disse bygninger vurderes at være i risiko for bygningsskadelige vibrationer, såfremt grænseværdien for bygningsskadelige vibrationer (3-5 mm/s) overskrides, f.eks. i forbindelse med tromlevibrering.



Figur 10-15. Oversigt over registrerede boliger og erhvervsbygninger inden for 60 meters afstand fra anlægsområdet.

Særligt vibrationsfølsomme bygninger inden for 15 meter zonen er beskrevet i en grundig analyse foretaget i Baggrundsrapport nr. 15. De identificerede følsomme bygninger fremgår af Figur 10-16.



Figur 10-16. Oversigtskort over vibrationsfølsomme bygværker.

Grænseværdien for bygningsskadelige vibrationer risikerer at blive overskredet i en afstand på 15 meter fra anlægsarbejdet. Denne zone huser flere vibrationsfølsomme og bevaringsværdige bygninger, der kræver særlig

opmærksomhed, se Figur 10-16.. Der foretages derfor en vurdering af påvirkningsgraden i Tabel 10-19, jf. kriterierne i afsnit 4.2.

Der er tale om lokal påvirkning med en høj grad af kompleksitet. Vibrationspåvirkningen vil være kortvarig og fuldt reversibel. Det vil sige effekter som revner i bygninger eller midlertidige strukturelle belastninger kan repareres, og der forventes ikke permanente skader, hvis grænseværdier (fra DIN 4150-3) overholdes. Samlet set vurderes det dog, at der vil være en **væsentlig påvirkning** af vibrationer som følge af anlægsarbejdet, som nødvendiggør målrettede afværgeforanstaltninger for at beskytte mod bygningsskadelige vibrationer.

Tabel 10-19. Vurdering af påvirkningsgraden af bygningsskadelige vibrationer, jf. kriterier i afsnit 4.2.

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed og reversibilitet	Samlet vurdering
Bygningsskadelige vibrationer	Lokal	Høj	Kort - fuld reversibilitet	Væsentlig påvirkning

10.7.2 Komfortvibrationer

I forbindelse med anlægsarbejdet vil alle bygninger inden for 60 meter zonen være i risiko for komfortvibrationer (se Figur 10-16).

Det forventes, at grænseværdien for komfortvibrationer (L_{aw}= 75 dB) vil blive overskredet i forbindelse med tromlevibrering, og der foretages derfor en væsentlighedsvurdering af påvirkningsgraden Tabel 10-20, jf. kriterierne i afsnit 4.2.

Anlægsarbejdet udføres kun i dagtimerne over en kort periode, og er en fuldt reversibel og lokal påvirkning. Der er tale om en lokal påvirkning med en lav grad af kompleksitet. Samlet set vurderes det, at komfortvibrationer er en **ikke væsentlig påvirkning.**

Tabel 10-20. Vurdering af påvirkningsgraden af komfortvibrationer, jf. kriterier i afsnit 4.2.

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed og reversibilitet	Samlet vurdering
Komfortvibrationer	Lokal	Lav	Kort - fuld reversibilitet	Ikke væsentlig påvirkning

10.8 Kumulative forhold

Som beskrevet i afsnit 4.3 kan der være mulige kumulative påvirkninger fra følgende projekter:

- Lynetteholm
- Ny metrolinje M5
- Nordhavnstunnellen

De identificerede projekter vurderes i dette afsnit for, om de giver anledning til kumulative påvirkninger af anlægsstøj i projektområdet. Dette gøres ud fra miljøkonsekvensvurderingerne af de pågældende projekter, som de fremgår i de tilgængelige rapporter (MKR).

- Lynetteholmen ligger øst for Refshalevej ca. 1-2 km fra projektområdet. Den stærkeste støjkilde bliver ved håndtering af sten og deponering af sand ved anlæg af den interne dæmning. Anlæg af den interne dæmning vil dog være fuldført før anlægsfasen for Refshalevej påbegyndes. Transport af jord til Lynetteholm, foretages med skib og via Jordtransportvej. Det vurderes på dette grundlag, at der ingen kumulativ påvirkning er fra Lynetteholm.
- Ny metrolinje M5. Der vil ikke være et tidsmæssigt overlap for de to projekters anlægsfase. Det vurderes derfor, at der ingen kumulativ påvirkning er fra Ny Metrolinje M5.
- Nordhavnstunnelen starter ved Nordhavnsvej/Strandvænget og ender i Nordhavn (ca. 1 km fra Refshalevej). I følge tidsplanen for tunnelbyggeriet vil anlægsarbejdet blive færdiggjort i år 2028. På nuværende tidspunkt er nedramning af spuns, som vurderes at være det mest støjende anlægsarbejde, færdiggjort. På denne baggrund vurderes det, at der ingen kumulativ påvirkning er fra Nordhavnstunnellen.

Der vurderes samlet set ikke at være kumulative påvirkninger gennem vibrationer.

10.9 Afværgeforanstaltninger og overvågning

10.9.1 Støj i anlægsfasen

Det vurderes, at der vil være en **ikke væsentlig påvirkning** af boligfacader og rekreative områder som følge af anlægsstøj. På denne baggrund vurderes der ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

10.9.2 Vibrationer i anlægsfasen

Det vurderes, at der er en **væsentlig påvirkning** af vibrationer i forhold til de omkringliggende vibrationsfølsomme bygværker (beskrevet i Baggrundsrapport nr. 15), som følge af anlægsarbejderne.

Før anlægsarbejdet igangsættes, skal der udføres fotodokumentation af de identificerede vibrationsfølsomme bygværkers nuværende tilstand, herunder omfanget af revner og andet relevant slid.

Under anlægsarbejdet implementeres vibrationsovervågning på udvalgte bygværker. Afværgeforanstaltningerne er opsummeret i Tabel 10-21.

Tabel 10-21. Afværgetiltag for bygningsskadelige vibrationer.

Bygværk	Risiko	Afværgeforanstaltning
Hangaren	1	Fotoregistrering af revner mv. Løbende opsyn med betonkonstruktioner.
Sidebygninger	3	Fotoregistrering af revner mv.
Skorsten	5	Fotoregistrering af revner mv. Vibrationsmåling og indmåling af referencepunkter både i bunden og i toppen af skorstenen. Periodisk opsyn.
Bygning 1+2+3	5	Fotoregistrering af revner mv. Vibrationsmålinger og indmåling af referencepunkter. Periodisk opsyn.
Voldmur	4	Fotoregistrering af revner mv. Vibrationsmåling og løbende opsyn
Muret bygning	2	Fotoregistrering af revner mv. Vibrationsmåling og indmåling af referencepunkter. Periodisk opsyn
Bygninger i træ	1	Fotoregistrering af revner mv. Vibrationsmåling og indmåling af referencepunkter. Periodisk opsyn.

Hvis vibrationer under anlægsarbejdet overskrider grænseværdien for følsomme og fredede bygninger (4-5 mm/s), stoppes arbejdet øjeblikkeligt. Arbejdet genoptages først, når årsagen er identificeret og rettet.

10.10 Samlet vurdering

10.10.1 Støj i anlægsfasen

I anlægsfasen kan der forekomme gener fra støj og vibrationer fra anlægsarbejdet, herunder anlægsmaskiner og særlige anlægsoperationer som udgravning, jordhåndtering og etablering af vejbelægning.

Støjberegningerne viser, at der kan forventes støjniveauer over grænseværdien på 70 dB(A) i anlægsfasens etape 2 og etape 6.

I etape 2 ved udførsel af udgravning og jordhåndtering vil der være en støjbelastning på boligfacader ved adressepunktet Krudtløbsvej 71 på 72-73 dB(A) og op til 71 dB(A) på Krudtløbsvej 69. I etape 6 vil der forekomme støjniveauer op til 75 dB(A) på facader ved Refshalevej 110 under udførsel af udgravning, jordhåndtering og ved etablering af vejbelægning.

Etape 2 gennemføres på 1 måned og etape 6 på to måneder. Alle anlægsaktiviteter gennemføres inden for normal arbejdstid, dvs. i dagtimerne på hverdage mandag til fredag. Anlægsarbejdet betragtes som en kortvarig og reversibel påvirkning.

For støjpåvirkningen i de rekreative områder, vil støjgrænsen ligeledes i perioder blive overskredet. Det er dog kun i en meget lille del af de rekreative områders yderkanter.

Samlet set vurderes anlægsstøjen på boligfacader og i de rekreative områder at have en **ikke væsentlig påvirkning**, og der er derfor ikke behov for afværgeforanstaltninger.

10.10.2 Vibrationer i anlægsfasen

Der er udført en kortlægning af vibrationsfølsomme og bevaringsværdige bygværker i området, som viser, at flere af bygværkerne langs Refshalevej vurderes at være følsomme overfor vibrationer. Der vurderes derfor en **væsentlig påvirkning**.

For at forebygge bygningsskader fra vibrationsgenererende aktiviteter implementeres løbende monitering af vibrationer på udvalgte bygværker ved hjælp af måleudstyr. Dette sikrer en kontinuerlig overvågning af påvirkningen, så arbejdet øjeblikkeligt kan afbrydes, hvis grænseværdierne overskrides.

Tabel 10-22. Oversigt over samlet vurdering for støj og vibrationer.

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed (Reversibilitet)	Samlet vurdering
Anlægsfase				
Støj	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	Ikke væsentlig
Vibrationer	Lokal	Høj	Kort (Reversibel)	væsentlig

11 MATERIELLE GODER

I dette kapitel beskrives, og vurderes projektets påvirkninger af de materielle goder. Materielle goder omfatter ikke alene fysiske goder, men kan også omfatte andre goder i form af samfundsmæssige eller lokalsamfundsmæssige indvirkninger, dvs. grundlaget for områdets sociale struktur og erhvervsliv (de rekreative forhold behandles i kapital 12). I dette projekt har det været relevant at vurdere på risikovirksomheder (virksomheder der har mindre eller store oplag af farlige stoffer), tekniske anlæg, miljøbelastende anlæg (anlæg der håndterer og udnytter affaldsstoffer, der kan medføre en miljøbelastning i form af f.eks. støj og lugt), arealanvendelse, kabler, ledninger og infrastruktur.

Kapitlet indledes med lovgrundlag efterfulgt af en redegørelse for de eksisterende materielle goder fra Refshaleøen og syd på til den nordlige del af Amagerbro. Herefter følger en analyse og vurdering af projektets påvirkninger af de materielle goder, som er analyseret og vurderet for både anlægs- og driftsfasen.

11.1 Lovgrundlag

Bekendtgørelse af lov om planlægning (planloven) LBK nr. 572 af 29. maj 2024. Planlovens formål er at sikre en bæredygtig udvikling af arealanvendelsen i Danmark, ved at forene samfundsmæssige interesser og værne om natur og miljø. Loven sigter mod at skabe gode rammer for vækst og udvikling, samtidig med at der tages hensyn til menneskers livsvilkår og bevarelsen af dyre- og planteliv. Planloven indeholder regler for planlægning på landsplan, regionalt og lokalt niveau. Den fastlægger rammerne for, hvordan arealer må bruges, og sikrer, at der er sammenhæng i planlægningen på tværs af kommuner og regioner. Formålet omfatter bl.a., at loven skal medvirke til at skabe og bevare værdifulde bebyggelser. Loven har betydning for dette projekt, og for vurderingen i dette kapitel, fordi den fastsætter sikkerhedszoner og planlægningszoner for risikovirksomheder. Loven er grundlaget for fysisk planlægning og forvaltning af arealanvendelse i forhold til bolig, erhverv, natur og tekniske formål. Den indeholder bestemmelser om infrastruktur herunder placering af kabler og ledninger, og hvorledes disse indpasses uden at skabe konflikter med arealanvendelse og miljøbeskyttelse.

Miljøbeskyttelsesloven. LBK nr. 1742 af 22. december 2025 Har blandt andet til formål at sikre, at samfundsudviklingen kan foregå på et bæredygtigt grundlag, der tager hensyn til menneskets livsvilkår, herunder ved at forebygge og bekæmpe luftforurening, forurening af vand, jord og undergrund og vibrations- og støjulemper. Desuden er formålet at begrænse anvendelse og spild af råstoffer og andre ressourcer samt at fremme genanvendelse og begrænse problemer i forbindelse med affaldshåndtering. Loven har betydning for dette projekt, og for vurderingen i dette kapitel, fordi den regulerer, og begrænser forurening fra risikovirksomheder, tekniske og miljøbelastende anlæg og sikrer, at disse ikke skader omgivelserne eller materielle goder som bygninger og infrastruktur.

Lov om Ledningsejerregisteret. LOV nr. 564 af 10/05/2022. Lovens formål er at reducere antallet af skader på eksisterende ledninger, at lette forundersøgelser inden gravearbejder, at lette ledningsejeres udlevering af ledningsoplysninger og bidrage til en bedre forsyningssikkerhed. Ledningsejere af ledninger i jorden eller på havbunden inden for det danske søterritorium er forpligtet til at registrere sig, og til at udlevere ledningsoplysninger til Ledningsejerregisteret ved forespørgsler om dette. Ledninger ejet af forsvaret og ledninger på områder ejet af forsvaret er dog undtaget fra dette.

11.2 Metode

Projektets mulige påvirkninger af områdets faciliteter beskrives i afsnit 11.3, og der udføres efterfølgende en vurdering af projektets påvirkninger af disse i hhv. anlægsfasen og driftsfasen.

Vurderingen af påvirkningernes væsentlighed foretages ud fra følgende kriterier:

Omfang af påvirkning: Generelt skelnes der mellem en lokal, regional, national og grænseoverskridende påvirkning. I nærværende kapitel vil der rent fysisk være tale om en lokal påvirkning. I tilfælde af at projektet kræver omlægninger, annullering eller ændring af eksisterende infrastruktur, såsom regionale eller nationale forsyningsledninger, kan der være tale om større påvirkninger.

Grad og kompleksitet: Dette vurderes både for helheder og for enkeltelementer, hvor helheder generelt vægtes højere end enkeltelementer. Det vurderes samlet som lav eller høj ud fra de nedenfor beskrevne kriterier.

- Eksisterende ledninger anses for påvirket i tilfælde hvor omlægninger, annulleringer eller begge dele vurderes nødvendige for projektets gennemførsel. Den enkelte forsyningsledning vurderes i sammenhæng ud fra omfanget af det påvirkede forsyningsopland, i tilfælde af midlertidige eller permanente ændringer.
- Driften af eksisterende anlæg anses for påvirket, hvis forholdene og arbejdsopgaverne ændres for de pågældende driftsfolk, som følge af ændringer foretaget i forbindelse med realisering af projektet.
- Arealanvendelsen anses for påvirket i tilfælde, hvor projektet medfører inddragelse af hele eller dele af et areal.
- Arealanvendelsen anses for påvirket i tilfælde, hvor projektet medfører en ændring i anvendelsen af hele eller dele af et areal.
- Risikovirksomheder, tekniske anlæg og miljøbelastende anlæg anses for påvirket i tilfælde, hvor projektet medfører en påvirkning af adgangsforhold til og fra virksomheden/anlægget.
- Risikovirksomheder, tekniske anlæg og miljøbelastende anlæg anses for påvirket i tilfælde, hvor projektet medfører længere kødannelse eller omkørsel.

Varighed: Der skelnes mellem kort (anlægsfasen), mellemlang (anlægsfasen samt en længere reetableringsperiode) eller lang varighed (projektets levetid). Ved lang varighed skal tillige reversibilitet vurderes.

Reversibilitet: Ved en langvarig påvirkning, såsom ændrede driftsforhold for eksisterende infrastruktur, vil der automatisk være en irreversibel ændring. Tilpasning af driftsarbejdet tilfalder de pågældende ejere.

Ud fra de ovennævnte kriterier foretages en samlet vurdering af, hvorvidt der er tale om en væsentlig eller ikke væsentlig påvirkning. Dette vurderes både for helheder og delelementer. Ved en væsentlig påvirkning angives, om der indarbejdes afværgetiltag og/eller kompenserende tiltag. Disse beskrives, og det vurderes i hvilken grad, de kan reducere påvirkningen.

Sekundært vurderes, om der evt. kan være tale om en positiv påvirkning af helheder og/eller delelementer. Dette indgår i den samlede vurdering.

For skelnen mellem væsentlig og ikke væsentlig påvirkning, se Tabel 4-1.

Oplysninger om materielle goder er bl.a. indhentet fra Københavns Kommune, plandata.dk, HOFORs webgis, offentligt tilgængelige kilder samt Københavns Politi.

Ledningsoplysninger er indhentet via LER-registeret og danner grundlag for den videre koordinering med berørte ledningsejere, herunder HOFOR, Radius Elnet og øvrige relevante aktører. Der er som yderligere sikkerhed udført georadarundersøgelser på bestemte kritiske ledninger såsom gas, fjernvarme og afløbstryklednin-ger. Dette skyldes manglende eller mangelfuld ledningsdata i LER-registeret og HOFORs webgis.

Arealerhvervelse i forhold til kulturarv og arkæologi, landskab og visuelle forhold, biologisk mangfoldighed (terrestrisk og marin) overfladevand (vandrammedirektiv og havstrategidirektiv) behandles i kapitlerne; 8,9,13,14,16 og 17.

11.3 Eksisterende forhold

11.3.1 Adgangsforhold for virksomheder mv.

Der ligger flere kolonne 2 og 3 virksomheder (risikovirksomheder der har mindre eller store oplag af farlige stoffer) på Prøvestenen sydøst for projektområdet samt en enkelt kolonne 2 virksomhed på Vermlandsgade (Figur 11-1). Projektet ligger ikke inden for de tilhørende risiko- og planlægningszoner. Nord for projektområdet ligger renseanlægget Lynetten. Øst for den nordlige del af projektområdet ligger CTR-anlæg (fjervarmeinstallation).



Figur 11-1. Placering af risikovirksomheder, tekniske anlæg og miljøbelastende anlæg.

11.3.2 Arealanvendelse

På Refshaleøen og Margretheholmen er der i Københavns Kommuneplan 2024 udlagt områder til institutioner og fritidsområde, vandområder, tekniske anlæg, boliger, havneformål og blandet erhverv.

11.3.3 Kabler, ledninger og infrastruktur

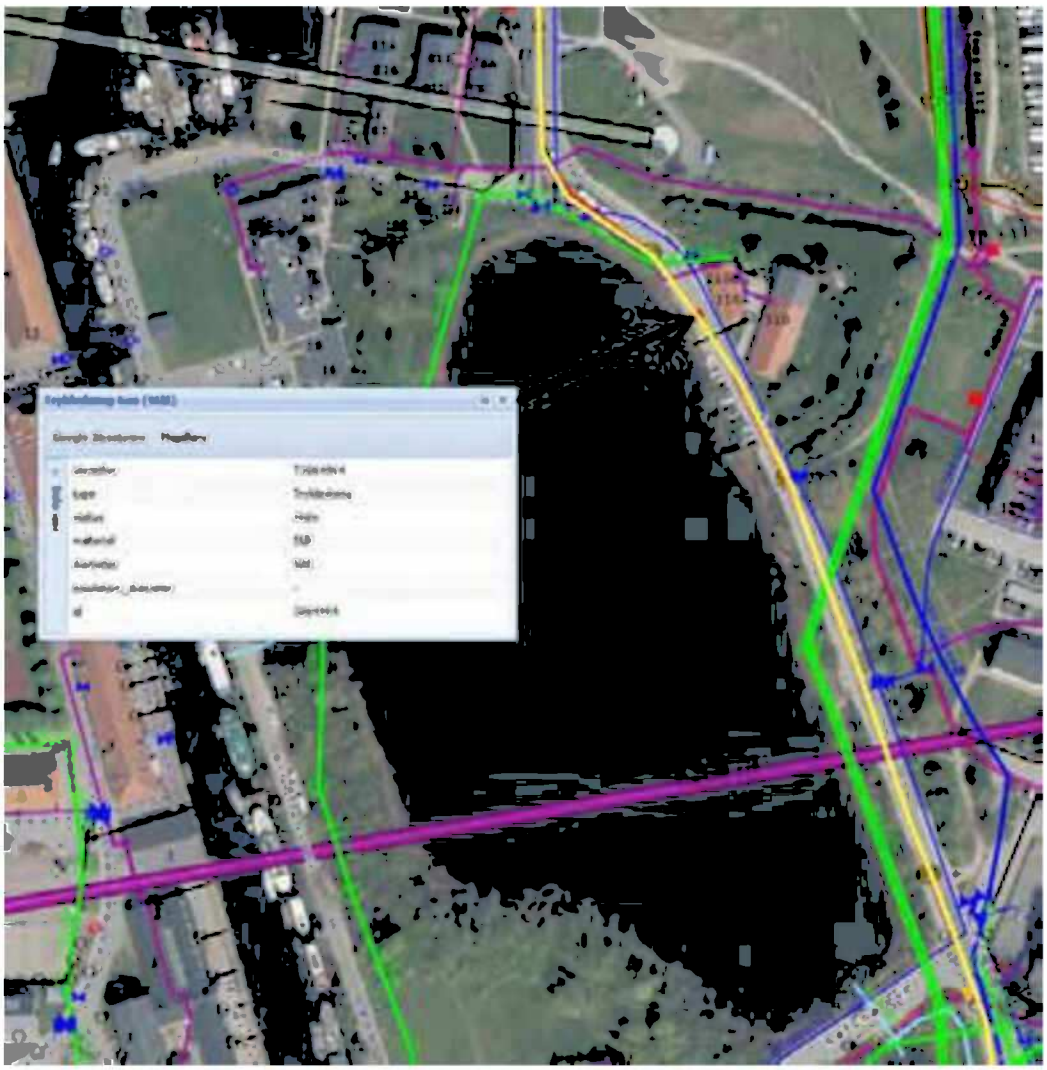
Langs Refshalevej findes en række nedgravede forsyningsledninger, som omfatter gas-, vand-, afløbs-, fjernvarme- og elledninger (både til lav- og højspænding). Elforsyningen omfatter blandt andet en højspændingsledning, som ifølge de indhentede LER-oplysninger er placeret tæt på vejens fremtidige linjeføring, og har en spændingsstyrke, der klassificerer den som særlig risikofyldt i forhold til sikkerhed og håndtering.

Der er desuden etableret gadelys i vejens østlige side, hvor tilhørende elforsyningskabler er ført parallelt med vejen. Hertil kommer telekabler, som er placeret i begge sider af Refshalevej. Disse krydser vejtracéet hyppigere end øvrige ledningstyper, hvilket medfører en høj tæthed af krydsende installationer i vejarealet.

11.3.3.1 Gas

Der findes én gasledning under Refshalevej, som ligger i en forventet minimumsdybde af 1,20 m. Tracéet for gasledningen følger den venstre side af den eksisterende Refshalevej (Figur 11-2). Ifølge HOFORs Webgis er gasledningen en Ø500 stålledning med ukendt isoleringstykkelse.

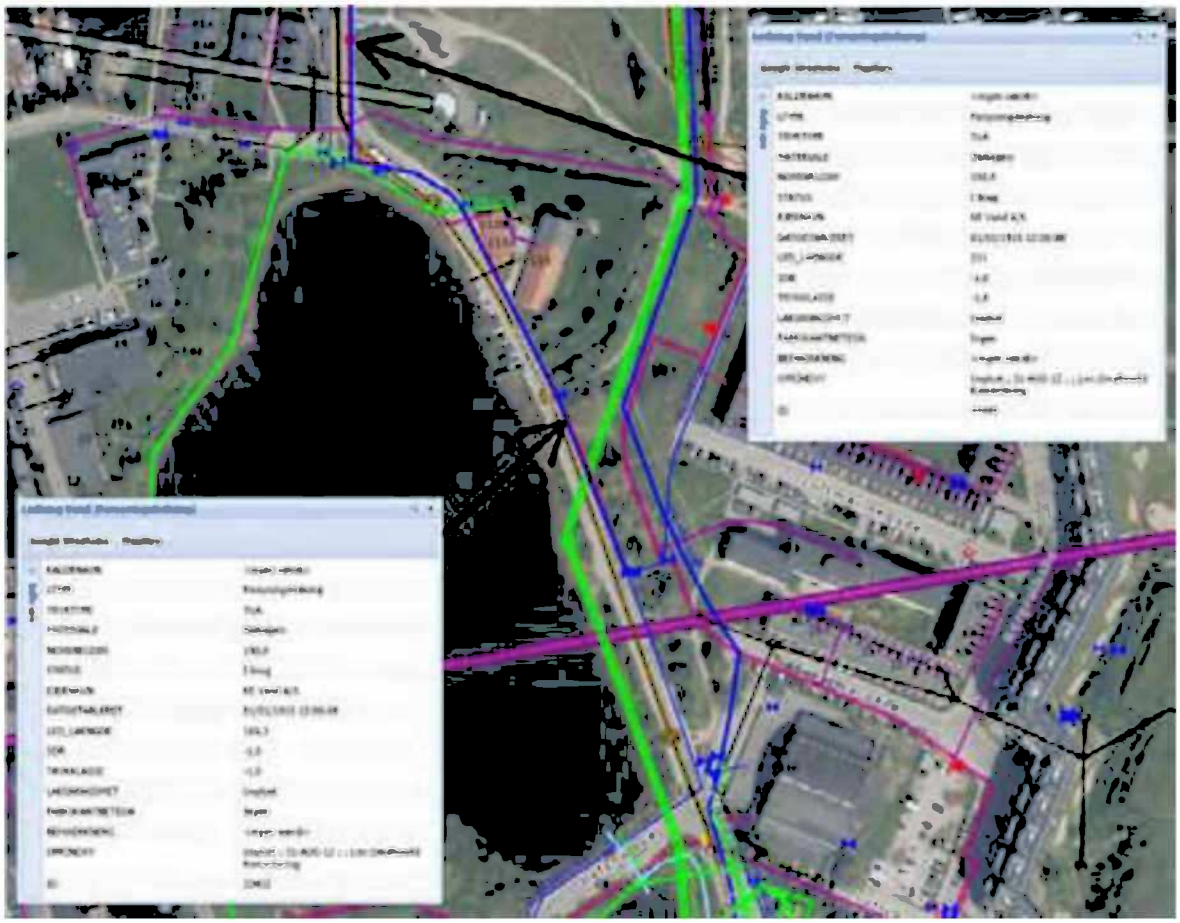
Gasledningen blev lokaliseret ved en Georadarundersøgelse, som fandt en ledning i 1,20–1,50 meters dybde under terræn, langs gasledningens registrerede placering fra LER. Den forventes derfor at være lokaliseret korrekt. Grundet måleusikkerheder på ±20 % af ledningsdybden kan den præcise dybde ikke fastslås ved denne metode.



Figur 11-2. Placering af Ø500 gasledning i Refshalevej (Gul linje). Udklip af HOFORs Webgis.

11.3.3.2 Vand

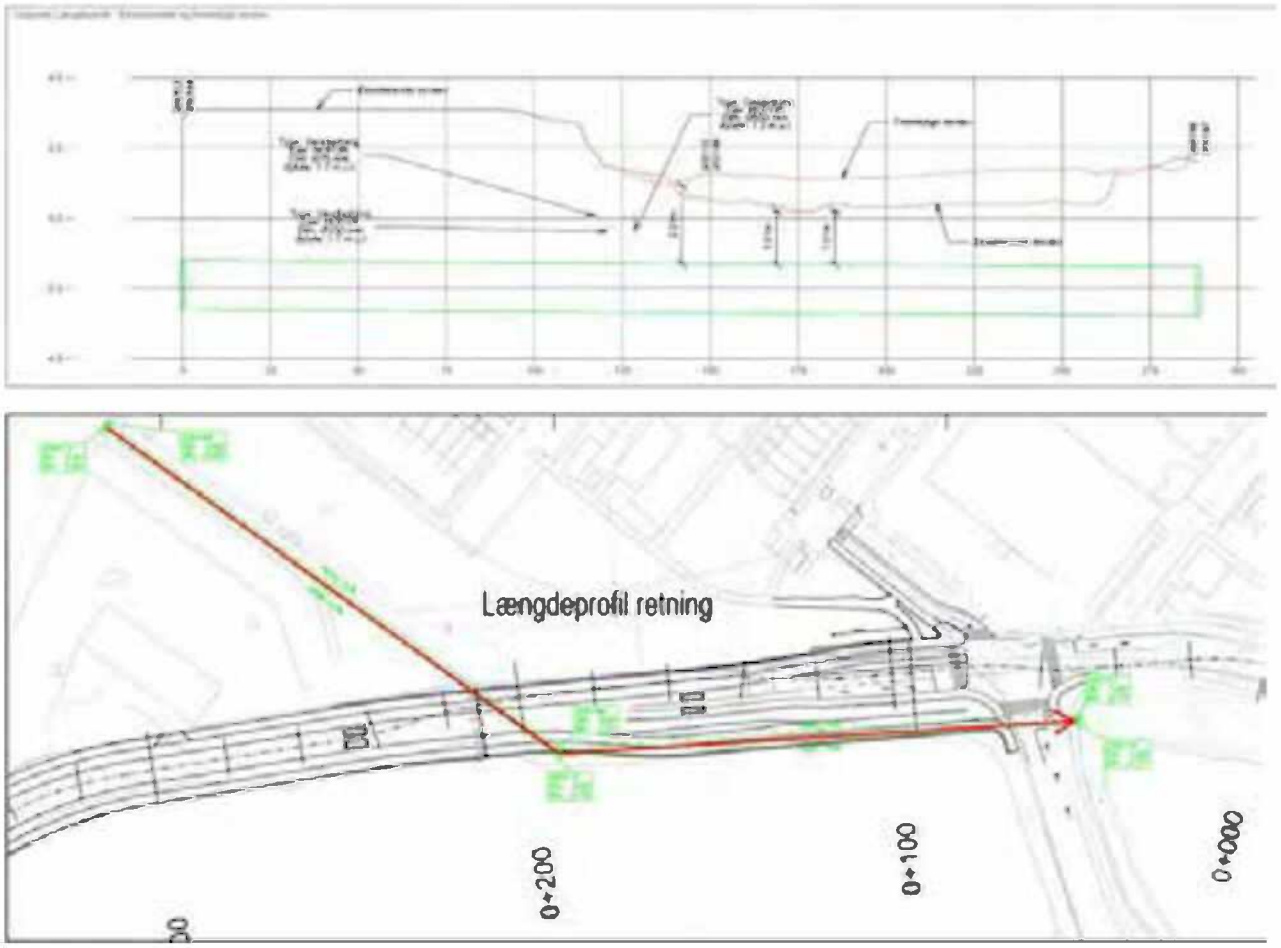
I Refshalevejens østlige side løber to parallelle vandledninger i en forventet minimumsdybde på ca. 1,2 meter under terræn. Ledningerne følger vejens forløb frem til området omkring svinget umiddelbart nord for Quinti Lynette, hvor de skifter placering og krydser vejen fra øst til vest og tilbage igen (Figur 11-3).



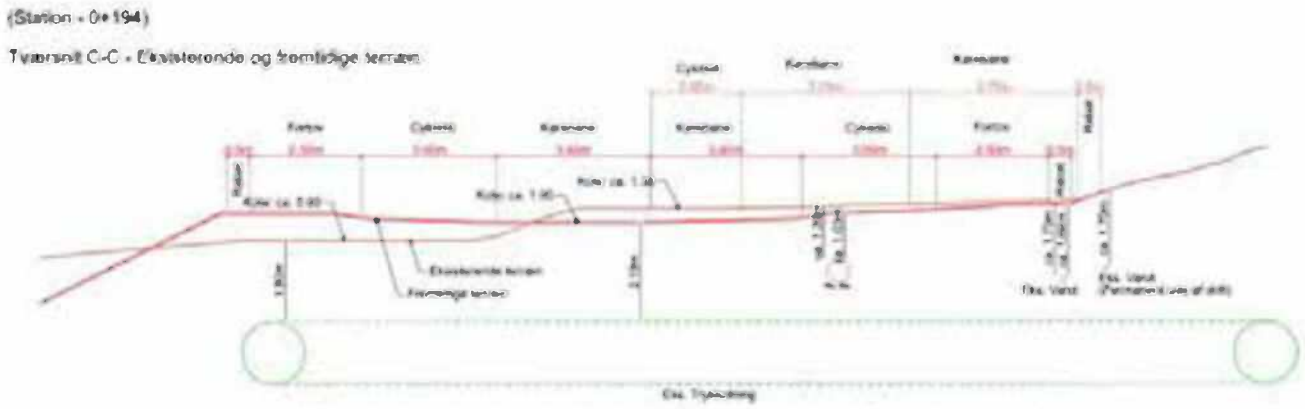
Figur 11-3. Placering af vandledninger i Refshalevej (Blå linjer). Udklip fra HOFORs Webgis.

11.3.3.3 Afløb

De eksisterende afløbsledninger i området består af to dybtliggende Ø1.400 GAP trykledninger, der krydser broen mellem Stadsgraven og Minebådsgraven i den sydlige ende af vejstrækningen, og fortsætter nordpå i den vestlige side af vejen. Ledningerne ligger uden for projektområdet, men krydser vejen ca. 120 meter nord for broen (Figur 11-4 og Figur 11-5). Ledningerne er forsøgt lokaliseret ved georadarundersøgelser, men kunne ikke findes. Dette skyldes, at de ligger dybere end måledybden på 2 meter for det anvendte udstyr.



Figur 11-4. Længdeprofil og plantegning af Ø1.400 trykledninger (grøn), eksisterende terræn (brun) og fremtidigt terræn (rød).



Figur 11-5. Vejtværsnit over Ø1.400 trykledninger ved krydsning med Refshalevej.

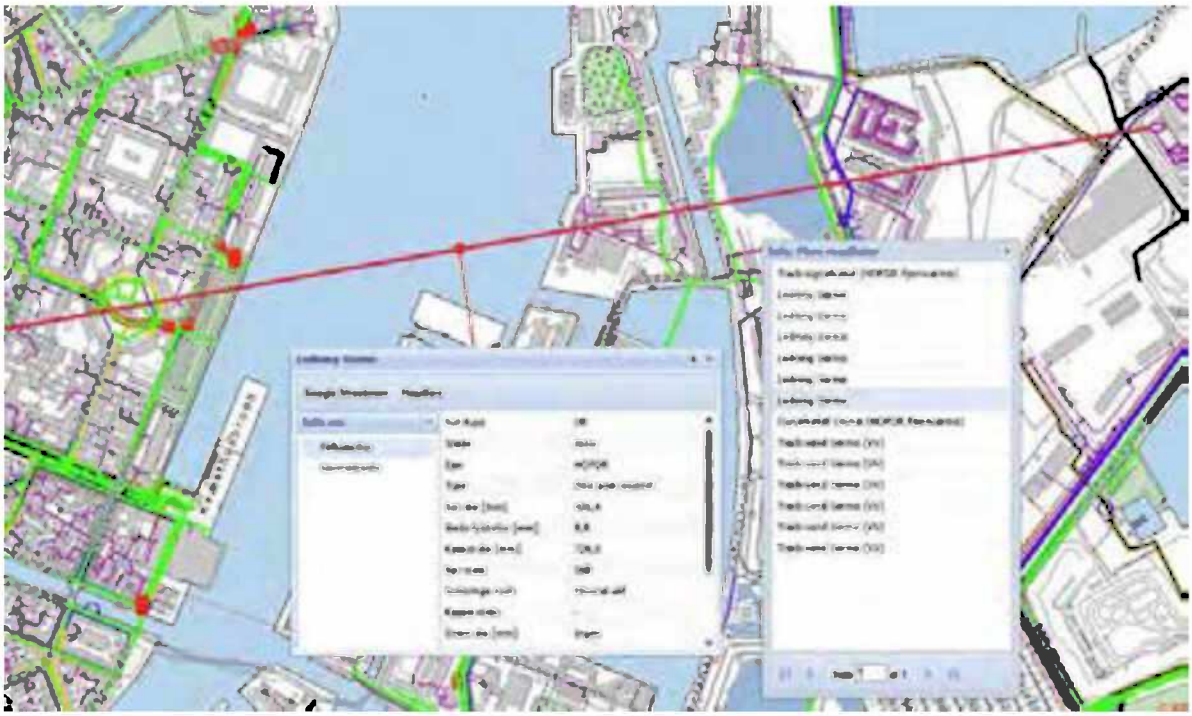
Herudover findes der en eksisterende Ø200 afløbsledning i beton fra ejendommene ved Quinti Lynette, som krydser vejen i det nordlige sving, og løber vest om Minebådsgraven. Denne ledning har ifølge ledningsoplysningerne en relativt lav dybde, og ligger med bundkote omkring 0,20 meter.

Ifølge HOFORs Webgis findes der også en afløbsledning fra et tagnedløb fra Quinti Lynette, der har udløb direkte til Minebådsgraven. Ledningen er en Ø150 med opstrøms bundkote i 0,35.

Ifølge Københavns Kommune blev der i 2012 givet udledningstilladelse til at etablere en Ø315 udløbsledning i plast fra Konstabelskolen Margretheholm til Minebådsgraven. Denne er ikke registreret i LER, men ligger ifølge en ledningsplan tilsendt af Københavns Kommune med opstrøms bundkote i 0,47. Der er ikke registreret en udløbskote på ledningsplanen. Ledningen blev ikke undersøgt i forbindelse med georadarundersøgelsen.

11.3.3.4 Fjernvarme

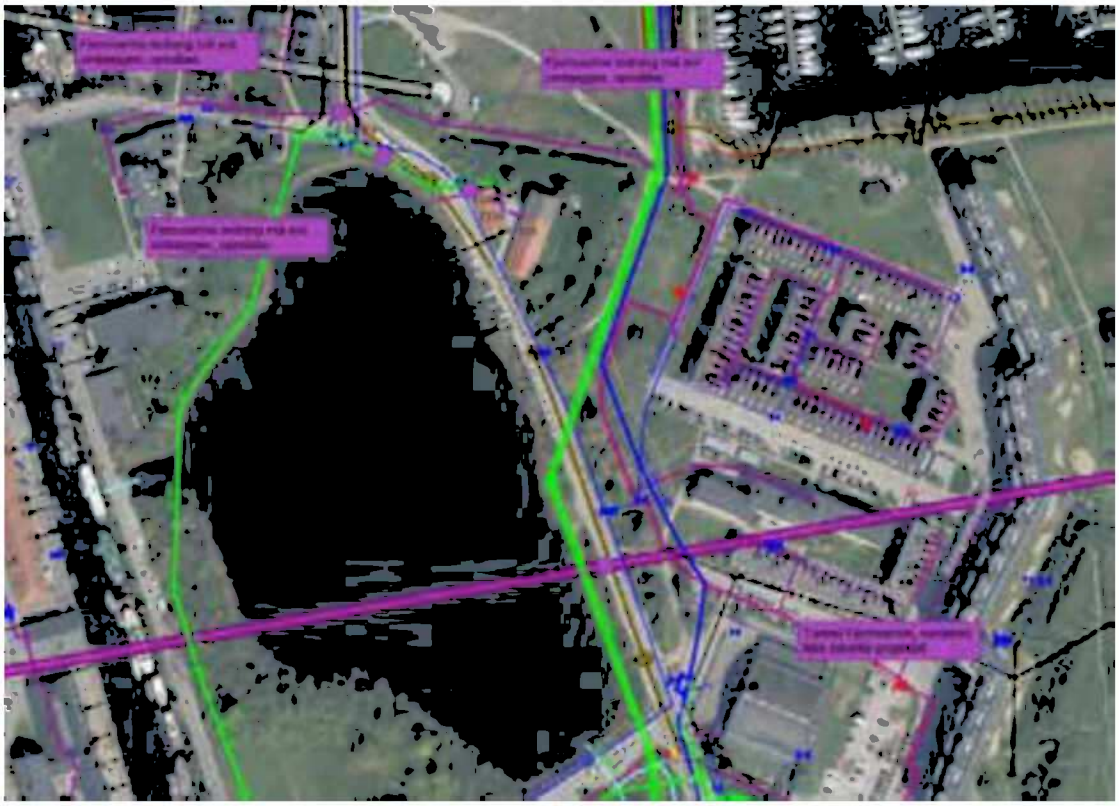
Der findes en fjernvarmetunnel som krydser lokalt fra østlig side mod vest. Af LER-oplysningerne fremstår ledningen som værende af stor dimension, evt. en hovedledning. Ifølge HOFORs Webgis indeholder fjernvarmetunnellen 6 fjernvarmeledninger i dimensioner varierende fra Ø300 til Ø800. Ledningen er forsøgt lokaliseret ved georadarundersøgelser, men kunne ikke lokaliseres. Det skyldes, at den ligger dybere end måledybden på 2 meter på det anvendte udstyr. Ledningen kommer fra Amagerværket, og krydser ind under Amalienborg Slot (Figur 11-6).



Figur 11-6. Placering af fjernvarmetunnel (rød markeret linje) med 6 fjernvarmeledninger i dimensioner mellem Ø300 og Ø800. Udklip fra HOFORs Webgis.

Georadarundersøgelserne af de tre krydsende fjernvarmeledninger viser ledningstracéer, der matcher de oplyste tracéer fra LER. Den nordligste fjernvarmeledning, som krydser Refshalevej, ligger i dybder mellem 0,7 meter og 1,0 meter under terræn. Den midterste krydsning ligger i dybder mellem 0,6 meter og 1,0 meter under det eksisterende terræn. Den store fjernvarmetunnel, som er den sydligste af de tre fjernvarmeledninger,

kunne ikke registreres (Figur 11-7). Det forventes, at den ligger dybere end 2 meter under terræn, som det anvendte måleudstyr pålideligt kan måle ned til.



Figur 11-7. Udklip fra HOFORs Webgis, fjernvarmeledninger vises med lilla.

11.3.3.5 EL lavspænding

Der er lavspændingsledninger, som forløber i begge sider af vejtracéet, enkelte steder krydser disse ledninger vejen. Dybden forventes at være 0,5 m i jorden.

11.3.3.6 EL højspænding

Der findes højspændingsledninger, som forløber i begge sider af Refshalevej. Disse ledninger forventes i en dybde mellem 0,7 m og 1,2 m. Dybden afhænger af ledningsstørrelsen og funktionen.

11.3.3.7 Gadelys

Der er placeret gadelys i vejtracéets østlige side. Ledningen til disse master forventes at ligge i en dybde på 0,5 m, og den løber sammen med de andre bløde ledninger. Bløde ledninger dækker over fleksible, mindre forsyningskabler som telekabler, fiberledninger og lavspændings-el.

11.3.3.8 Tele

Der er teleledninger, der løber i begge sider af Refshalevej, og krydser oftere vejen end andre bløde ledninger såsom fleksible, mindre forsyningskabler (fiberledninger og lavspændings-el). Teleledningerne løber i samme

tracé som de sædvanlige bløde ledninger (lavspænding og gadelys). Dybden forventes at være 0,5 m ligesom de resterende ikke farlige bløde ledninger.

11.4 Referencescenariet

Før der foretages en vurdering af, hvordan projektet vil påvirke de materielle goder, beskrives den sandsynlige udvikling ift. den aktuelle miljøstatus uden projektet også kaldet referencescenariet. Her vurderes på baggrund af beskrivelserne af de eksisterende forhold (afsnit 11.3), hvordan de forskellige delelementer af materielle goder forventes at udvikle sig, hvis projektet ikke gennemføres:

- Den forventede stigning i trafikmængden i de kommende år vil medføre øget trængsel og længere rejsetider for både biltrafik og kollektiv trafik til og fra Refshaleøen og Margretheholmen.
- Den nuværende jorddækning på to eksisterende Ø1400 trykledninger forbliver uændret.
- Tilsvarende vil de andre eksisterende ledninger henligge urørt.
- Afhængigt af de eksisterende ledningers alder og tilstand, kan det være nødvendigt for de pågældende ledningsejere at grave ned i vejen for at foretage ledningsrenoveringer i fremtiden.

11.5 Vurdering af påvirkninger i anlægsfasen

11.5.1 Projektforslag

11.5.1.1 Adgangsforhold for virksomheder mv.

Kolonne 2 og 3 virksomhederne på Prøvestenen samt den ene kolonne 2 virksomhed på Vermlandsgade, er beliggende mere end 1 km fra projektområdet, hvorfor de vurderes ikke at blive påvirket af anlægsarbejderne. Via vejnettet er der over 2 km til Prøvestenen og Vermlandsgade og trafikken til og fra går ikke via projektområdet. Det vurderes, at projektet ikke påvirker adgangsforholdene, og at anlægsarbejdet, med tilhørende anlægstrafik, ikke vil skabe en barrierevirkning for trafikken til og fra virksomhederne.

Nord for projektområdet ligger øvrige virksomheder, renseanlægget Lynetten (miljøbelastende anlæg) og CTR-anlæg (teknisk anlæg). Anlægsarbejdet udføres i etaper, hvilket muliggør at kunne opretholde færdslen i begge retninger samtidigt, undtaget en 140 m strækning, som under anlægsetape 5 (7 måneder) kun vil have én kørebane. Strækningen vil i perioden være udstyret med en midlertidig lysregulering.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, idet det kun påvirker Refshaleøen.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav.** Ved den midlertidige lysregulering vil der i de trafikale spidstimer være en maksimal ventetid på 75 sekunder, og dette vil kunne resultere i

en kødannelse på knap 90 m (beregnet på baggrund af trafikken i 2035). Køen bliver rømmet hver gang signalet bliver grønt (Baggrundsrapport nr. 3).

- **Varigheden** af påvirkningen vil være **kort**, svarende til anlægsfasen.
- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da lysreguleringen er midlertidigt opsat under anlægsetape 5.

Samlet vurderes påvirkningen ud fra ovenstående parametre, som **ikke væsentlig** i forhold til adgangsforholdene til og fra renseanlægget Lynetten samt CTR-anlæg. Ovenstående er gældende under almindelige driftsforhold. I tilfælde af større ulykker se afsnit 22.8.1.

11.5.1.2 Arealanvendelse

En strækning langs Minebådsgravens østlige side inddrages til vej som del af projektets anlægsetape 5 og 6. I kanten af det grønne område nord for Margretheholm (område 1 på Figur 11-8) medfører etableringen af vej, cykelsti og fortov, at en del af det grønne område samt en eksisterende sti inddrages permanent (2.300 m^2 ud af 25.500 m^2). I anlægsfasen etableres en midlertidig omkørsel for fodgængere og cyklister bag om Quinti Lynette. Omkørslen anlægges som en midlertidig asfaltsti, der følger den eksisterende sti vest for Margretheholm (område 2 på Figur 11-8), og går øst om Quinti Lynette og frem til parkeringsarealet nord for projektområdet. Det vil være nødvendigt at udvide den eksisterende sti med 3-4 meter i bredden. I anlægsfasens etape 0 anlægges midlertidigt en skurby på parkeringsarealet samt en del af det grønne område nordvestlige hjørne.

- Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:
- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, idet arealerne der inddrages, udgør en relativt lille del af hhv. Minebådsgravens, parkeringsarealet og de grønne områders samlede areal.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav** da det er en relativt lille del af hhv. Minebådsgravens, parkeringsarealet og de grønne områders samlede areal
- **Varigheden** af påvirkningen af Minebådsgraven og område 1 vil være **lang**, svarende til minimum projektets levetid. Påvirkningen af område 2 vil være **kort,** svarende til anlægsfasen.
- Påvirkningen af Minebådsgraven og område 1 vurderes som **reversibel**, da det vil være muligt at reetablere forholdene til før projektet. Påvirkningen af område 2 vurderes som **reversibel**, da området reetableres som en del af anlægsfasens afslutning.

Samlet vurderes påvirkningen, ud fra ovenstående parametre, som **ikke væsentlig**, i forhold til arealanvendelsen af Minebådsgraven, parkeringsarealet og de grønne områder.

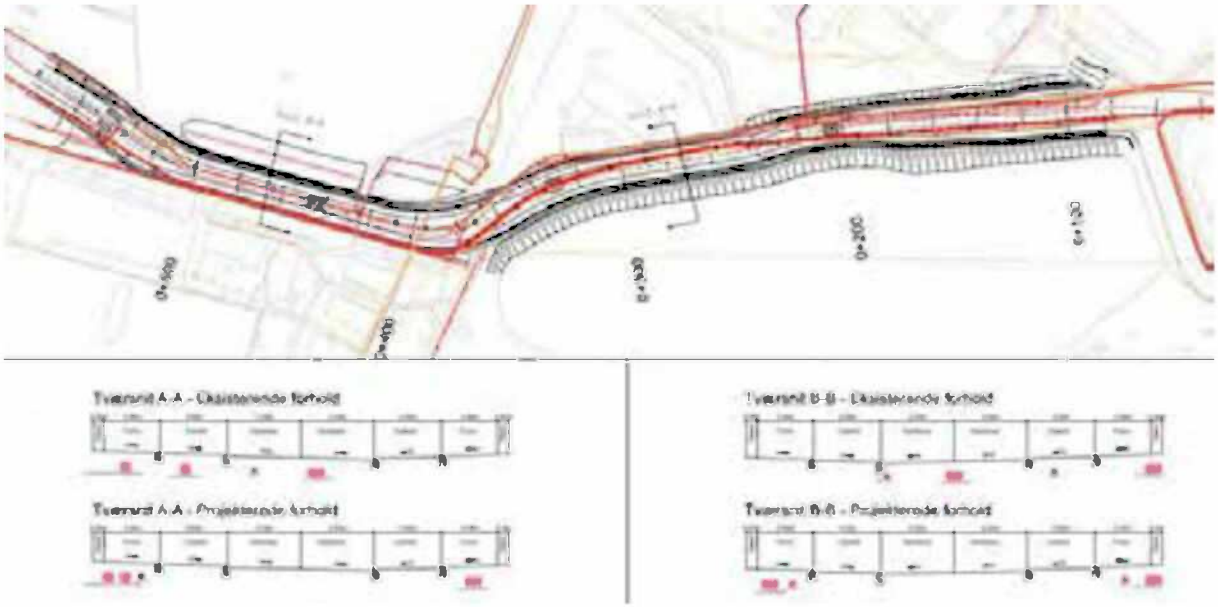
Påvirkningerne fra anlægsfasen på Minebådsgraven og område 1 vil reelt også påvirke videre ind i driftsfasen. Påvirkningen fra disse aktiviteter er vurderet her i dette afsnit for anlægsfasen, og nævnes kort i vurdering af påvirkning i driftsfasen.



Figur 11-8. Kort over de grønne arealer.

11.5.1.3 Kabler, ledninger og infrastruktur

Projektets terrænindgreb i anlægsfasen kan potentielt berøre en række eksisterende forsyningsanlæg, herunder installationer til gas, vand, fjernvarme, afløb, el og telekommunikation. Blandt disse vurderes gasledningen (Ø500 i stål), højspændingskablerne samt de to Ø1.400 afløbstrykledninger som særligt kritiske, og kræver skærpet ledningshåndtering. Det er derfor afgørende at have præcist kendskab til ledningsføringer, herunder indhentning af LER-oplysninger, georadarundersøgelser og at gennemføre en tæt koordinering med ledningsejere, hvilket navnlig omfatter Radius Elnet og HOFOR. Bløde ledninger flyttes ud under fortov og cykelsti for bedre adgangsforhold, se Figur 11-9 herunder.



Figur 11-9. Håndtering af bløde ledninger. Placering flyttet fra vej til fortov og cykelsti .

Der etableres en betonplade under den sydvestlige buslomme for at sikre to Ø1.400 afløbstrykledninger mod trafiklasten fra holdende busser.

Der er risiko for graveskader, hvis ledningsplaceringer ikke er tilstrækkeligt kortlagt, eller hvis entreprenørens gravearbejde afviger fra den planlagte linjeføring. Samtidig kan nogle ledningsejere ønske at udskifte ældre installationer i forbindelse med projektet, hvilket yderligere understreger behovet for en grundig ledningskoordinering.

Ældre kabler og rør er særligt sårbare over for tung trafik og vibrationer fra komprimering. Midlertidige omlægninger kan blive nødvendige, og kan medføre kortvarige forsyningsafbrydelser. Disse forventes dog håndteret via beredskabsplaner og koordinering mellem de involverede parter.

Som standardkendetegn vil der derfor blive udarbejdet beredskabsplaner for ledningshåndtering med de respektive ledningsejere. Der er desuden foretaget projekttilpasninger i nødvendigt omfang for sikring af berørte ledninger, i det omfang de er registreret korrekt.

I anlægsfasen vurderes påvirkningen af de eksisterende ledninger således:

Omfang: Der vil lokalt være ændringer på eksisterende ledninger, såsom fjernvarme og bløde ledninger. Fjernvarmeledninger kræves omlagt i forbindelse med etablering af nye linjedræn til afvanding af det fremtidige vejtracé.

Grad og kompleksitet: De påvirkninger som projektet medfører på de eksisterende ledninger i anlægsfasen, vil være af høj kompleksitet, da det er nødvendigt at foretage omlægninger af udvalgte eksisterende ledninger. Kompleksiteten i omlægningsarbejderne består i, at de midlertidige afbrydelser i forsyningssystemet vil påvirke et ukendt antal ejendomme i nærområdet.

Varighed: Påvirkningerne i anlægsfasen vil være af kort varighed, da alle arbejder, midlertidig beskyttelse af ledninger, forsyningsafbrydelser og omlægninger foretages, og afsluttes i anlægsfasen. Herefter er alle elementer retableret, og forsyningsdriften genoptaget.

Reversibilitet: De foretagne arbejder i anlægsfasen vil være irreversible, forstået sådan at de pågældende omlægninger og etablerede afværgeelementer vil være permanente, og skal bestå i minimum hele projektets levetid.

Samlet vurderes miljøpåvirkningen som **ikke væsentlig.**

Tabel 11-1. Materielle goder, anlægsfasen. Påvirkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger) for projektforslaget, jf. afsnit 4.2.

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed (Reversibilitet)	Samlet vurdering
Risikovirksomheder, mv., anlægsfasen	Lokal	lav	Kort (Reversibel)	Ikke væsentlig
Arealanvendelse, anlægsfasen	Lokal	lav	Lang (Reversibel) / Kort (Reversibel)	Ikke væsentlig
Infrastruktur, anlægsfasen	Lokal	høj	Kort	Ikke væsentlig

11.5.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget, men hvor volden mod øst reetableres.

11.5.2.1 Adgangsforhold for virksomheder mv.

For det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af risikovirksomheder, tekniske anlæg og miljøbelastende anlæg ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget.

Påvirkningen vurderes dermed som **ikke væsentlig**.

11.5.2.2 Arealanvendelse

For det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af arealanvendelsen ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. Der inddrages 950 m^2 mere, altså i alt 3.250 m^2 af de 25.500 m^2 af det grønne areal (område 1), men der ændres ikke væsentligt på muligheden for anvendelse af det grønne areal.

11.5.2.3 Kabler, ledninger og infrastruktur

For det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af de eksisterende ledninger ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. De eventuelle midlertidige omlægninger, permanente omlægninger

eller beskyttende tiltag på de eksisterende ledninger vil stadig være relevante i samme omfang som i projektforslaget.

Påvirkningen vurderes dermed som **ikke væsentlig**.

11.5.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

11.5.3.1 Adgangsforhold for virksomheder mv.

Projektet påvirker ikke adgangsforholdene for virksomheder, tekniske anlæg og miljøbelastende anlæg anderledes end i projektforslaget med undtagelse af CTR-anlæg. Som følge af at vejprofilen deles umiddelbart før krydset med Krudtløbsvej, se afsnit 5.3.2.2, vil trafik til og fra anlægget blive påvirket, idet venstresving fra Refshalevej til anlægget ikke er muligt. Tilsvarende kan der heller ikke foretages venstresving fra anlægget ind på Refshalevej. Dette resulterer i at trafik fra anlægget samt trafik til anlægget fra Refshaleøen får en længere rute. Trafik der skal fra anlægget mod syd kan foretage en U-vending nord volden hvilket resulterer i en forlængelse af ruten på 115 meter. Trafik fra nord der skal ind til anlægget kan foretage en U-vending på Forlandet ud for Margretheholmsvej hvilket vil resultere i en forlængelse af ruten på 1.550 meter. Trafik til anlægget fra syd får en 25 meter kortere rute. Det vurderes, at der er ganske få ture til og fra anlægget. Påvirkningen af adgangsforholdene for CTR-anlæg vurderes derfor som **ikke væsentlig**.

Påvirkningen vurderes dermed samlet set som **ikke væsentlig**.

Påvirkningerne fra anlægsfasen på adgangsforholdene vil reelt også påvirke videre ind i driftsfasen. Påvirkningen fra disse aktiviteter er vurderet her i dette afsnit for anlægsfasen, og nævnes kort i vurdering af påvirkning i driftsfasen.

11.5.3.2 Arealanvendelse

For det afværgende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af arealanvendelsen ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. Der inddrages 1.250 m^2 mere, altså i alt 3.550 m^2 af de 25.500 m^2 af det grønne areal (område 1), men der ændres ikke væsentligt på muligheden for at anvende det grønne areal.

Påvirkningen vurderes dermed som **ikke væsentlig**.

11.5.3.3 Kabler, ledninger og infrastruktur

Der vil være behov for flere omlægninger af de eksisterende ledninger i det afværgende tiltag for kulturarv, men disse arbejder vil kunne foretages samtidig med de resterende, og anses derfor ikke som en betydelig yderligere påvirkning. Det skyldes, at vejen bliver opdelt omkring volden, og derfor kræver to strenge af linjedræn til afvanding. Begge disse strenge krydser fjernvarmeledningerne i svinget ved Quinti Lynette.

For det afværgende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af de eksisterende ledninger ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. De eventuelle midlertidige omlægninger, permanente omlægninger, eller beskyttende tiltag på eksisterende ledninger vil stadig være relevante i samme omfang som i projektforslaget.

Påvirkningen vurderes dermed som **ikke væsentlig** (jf. afsnit 4.2).

11.6 Vurdering af påvirkninger i driftsfasen

11.6.1 Projektforslag

11.6.1.1 Adgangsforhold for virksomheder mv.

Adgangsmulighederne til og fra kolonnevirksomhederne på Prøvestenen og Vermlandsgade har ikke en direkte afhængighed af de trafikale forhold på Refshalevej.

Øvrige virksomheder, renseanlægget Lynetten samt CTR-anlæg vil i driftsfasen, tilsvarende til den resterende del af Refshaleøen, have forbedrede trafikale adgangsforhold i forhold til de eksisterende forhold, og påvirkningen er dermed **positiv**.

11.6.1.2 Arealanvendelse

I anlægsetape 5 og 6 bliver en del af Minebådsgravens østlige side (jf. afsnit 5.3.1) og en del af det grønne område nord for Margretheholm (område 1 på Figur 11-8) inddraget permanent. Denne påvirkning er reelt den samme som er beskrevet og vurderet under anlægsfasen 11.5.1.2 til at have en **ikke væsentlig påvirkning** og behandles derfor ikke yderligere.

11.6.1.3 Kabler, ledninger og infrastruktur

I driftsfasen vil alle ledninger være reetableret eller omlagt under de nye, befæstede vejarealer. Projektet vurderes at medføre en forbedring af forholdene for vedligehold og adgang til forsyningsledninger, bl.a. gennem en mere struktureret placering i vejprofilet og eventuel opgradering af gamle ledninger. For at undgå risiko for kritisk trykpåvirkning som kan medføre brud på ledninger, herunder særligt de to ø1400mm GAP trykledninger, er projektet tilpasset med nødvendige sikringer af disse.

Projektets påvirkning af de eksisterende kabler, ledninger og infrastruktur vurderes således:

Omfang: I driftsfasen vil der lokalt være ændringer på de eksisterende driftsforhold for de bløde ledninger under Refshalevej sammenlignet med de eksisterende forhold. Disse er flyttet ud under fortovet og cykelstien, og kan fremover tilgås af ledningsejerne uden at færdsel på vejarealer med tung trafik. Der er etableret nye linjedræn, brønde og lukkede rør til afvanding af Refshalevej, som tilføjer nye driftspunkter for Københavns Kommune som fremtidig ejer af disse. Vandet fra oplandet på Refshalevej opsamles i linjedræn, og ledes til en eksisterende HOFOR pumpestation placeret i krydset mellem Refshalevej og Forlandet. I driftsfasen vil pumpestationen derfor skulle modtage og håndtere større vandmængder end hidtil.

Graden og kompleksiteten: Påvirkningerne i driftsfasen varierer fra **lav** kompleksitet for omlægningerne af de bløde ledninger, som fremover får forbedrede driftsforhold under cykelstien og fortovet til potentiel at være af **høj** kompleksitet afhængigt af den nuværende kapacitet i HOFORs eksisterende pumpestation og renseanlægget, som vandet pumpes videre til. Afhængigt af de øvrige ledningsejeres beslutninger om renovering af deres respektive systemer kan der forekomme en højere grad af kompleksitet.

Varighed: Projektets påvirkninger i driftsfasen vil være permanente og vare i hele projektets levetid. Varigheden af påvirkningerne er derfor vurderet **lang.** Det vurderes ikke at være relevant, at de omlagte ledninger retableres på deres nuværende placeringer, da det i flere tilfælde vil kollidere med den projekterede afvandingsløsning eller kræve unødvendig opgravning af det nye vejtracé.

Reversibilitet: Påvirkningen i driftfasen er vurderet **irreversibel.**

Projektet medfører ændringer i adgangsforhold, men ikke forsyningskvalitet. Dertil etableres en forbedret vejstruktur og ny asfaltering, som vil reducere belastningen på de underliggende installationer. Det vurderes derfor, at projektet vil have en **væsentlig positiv påvirkning** på de eksisterende bløde ledninger, og en **ikke væsentlig påvirkning** på eksisterende afløbsledninger i HOFOR's system (jf. afsnit 4.2) i driftsfasen.

Den samlede påvirkning af materielle goder i driftsfasen er vist i Tabel 11-2.

Tabel 11-2. Materielle goder. Projektets påvirkninger i driftfasen.

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed (Reversibilitet)	Samlet vurdering
Adgangsforhold for virksomheder, mv., driftsfasen	-	-	-	Ingen påvirkning / positiv påvirkning
Arealanvendelse, driftsfasen	Lokal	Lav	Lang (Reversibel)	Ikke væsentlig
Infrastruktur, driftsfasen	Lokal	Potentielt høj	Lang (Irreversibel)	Væsentlig positiv

11.6.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. kap. 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget. Volden mod øst reetableres i dette alternativ.

11.6.2.1 Adgangsforhold virksomheder mv.

For det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af adgangsforholdene for virksomheder, tekniske anlæg og miljøbelastende anlæg ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget.

Påvirkningen vurderes dermed som **positiv**.

11.6.2.2 Arealanvendelse

For det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af arealanvendelsen ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. Der inddrages 950 m^2 mere så i alt 3.250 m^2 af de 25.500 m^2 af det grønne areal (område 1), men der ændres ikke væsentligt på muligheden for anvendelse af det grønne areal.

Påvirkningen vurderes dermed som **ikke væsentlig**.

11.6.2.3 Kabler, ledninger og infrastruktur

Projektet påvirker ikke de eksisterende ledninger på anden vis end i projektforslaget.

Påvirkningen vurderes dermed som **væsentlig positiv**.

11.6.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit. 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

11.6.3.1 Adgangsforhold for virksomheder mv.

Projektet påvirker ikke adgangsforholdene for virksomheder, tekniske anlæg og miljøbelastende anlæg anderledes end i projektforslaget med undtagelse af CTR-anlæg. Påvirkning af CTR-anlæg er reelt den samme som er beskrevet og vurderet under anlægsfasen 11.5.3 til at have en **ikke væsentlig påvirkning** og behandles derfor ikke yderligere. Påvirkningen vurderes dermed samlet set som **positiv**.

11.6.3.2 Arealanvendelse

For det afværgende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af arealanvendelsen ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. Der inddrages 1.250 m^2 mere så i alt 3.550 m^2 af de 25.500 m^2 af det grønne areal (område 1), men der ændres ikke væsentligt på muligheden for anvendelse af det grønne areal.

Påvirkningen vurderes dermed som **ikke væsentlig**.

11.6.3.3 Kabler, ledninger og infrastruktur

Projektet påvirker ikke de eksisterende ledninger på anden vis end i projektforslaget.

Påvirkningen vurderes dermed som **væsentlig positiv**.

11.7 Kumulative forhold

Som beskrevet i afsnit 4.3 kan der være mulige kumulative påvirkninger fra følgende projekter:

- Lynetteholm
- Ny metrolinje M5
- Nordhavnstunnelen

De identificerede projekter vurderes her for, om de giver anledning til kumulative påvirkninger af materielle goder i projektområdet. Dette gøres ud fra miljøkonsekvensvurderingerne af de pågældende projekter, som det fremgår af de tilgængelige rapporter (MKR).

- **Lynetteholm:** Lynetteholm har de kombinerede formål klimasikring, nyttiggørelse af jord og byudvikling. Lynetteholm er geografisk nært knyttet til Refshaleøen, og vil have en indflydelse

adgangsforholdene for virksomheder mv. på Refshalevej og det omkringliggende område. Da effekterne fra opgraderingen af Refshalevej på adgangsforholdene for virksomheder mv. er små, vurderes den kumulative påvirkning fra opgraderingen af Refshalevej og Lynetteholmen som **ikke væsentlig**. Lynetteholmen vil have en **ikke væsentlig** påvirkning af arealanvendelsen ved Refshalevej og området omkring grundet den geografiske adskillelse af de to projekter. Der vurderes på den baggrund ikke at være en kumulativ påvirkning fra Lynetteholmen og opgraderingen af Refshalevej.

- **Ny metrolinje M5:** Ny metrolinje M5 omhandler en ny metrolinje, der vil give forbindelse fra København H til Lynetteholm. M5 vil medføre, at en del af den trafik, der skal til Refshaleøen eller Lynetteholm, og ville have benyttet Refshalevej, i stedet transporterer sig via den nye metrolinje. Da effekterne fra opgraderingen af Refshalevej på ændringer i trafikmængder og fremkommelighed er små, vurderes der ikke at være en kumulative påvirkning fra opgraderingen af Refshalevej og M5.
- **Nordhavnstunnelen:** Nordhavnstunnelen har bl.a. til formål at skabe mere direkte adgangsforhold til byudviklingsområderne i ydre og indre Nordhavn. Der er udarbejdet MKR for Nordhavnstunnelen, hvor de identificerede og vurderede påvirkninger på adgangsforhold for virksomheder mv. arealanvendelse, kabler, ledninger og infrastruktur ikke påvirker projektområdet for opgraderingen af Refshalevej. Der vil derfor ikke forekomme en kumulativ effekt fra Nordhavnstunnellen og opgraderingen af Refshalevej.

11.8 Afværgeforanstaltninger og overvågning

11.8.1 Adgangsforhold for virksomheder mv.

Det vurderes, at der vil være en ikke væsentlig påvirkning af adgangsforholdene for kolonnevirksomhederne på Prøvestenen og Vermlandsgade, renseanlægget Lynetten eller CTR-anlæg, i hverken anlægs- eller driftsfasen. På den baggrund vurderes der ikke at være behov for afværgeforanstaltninger af hensyn til disse.

11.8.2 Arealanvendelse

Det vurderes, at der vil være en ikke væsentlig påvirkning af arealanvendelsen i anlægs- og driftsfasen. På den baggrund vurderes der ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

11.8.3 Kabler, ledninger og infrastruktur

Det vurderes, at der vil være en ikke væsentlig påvirkning af kabler, ledninger og infrastruktur i anlægsfasen, men en væsentlig påvirkning i driftsfasen. På den baggrund vurderes der ikke at være behov for afværgeforanstaltninger i anlægsfasen. Derimod skal ledningsejere tages i dialog med hensyn til ændringer i driftsforholdende på de ledningstracéer der omlægges i forbindelse med projektet.

11.8.4 Overvågningsprogram

Det vurderes, at der vil være en **ikke væsentlig påvirkning** af kolonnevirksomhederne på Prøvestenen og Vermlandsgade, renseanlægget Lynetten eller CTR-anlæg i både anlægs- eller driftsfasen. Der er på den baggrund ikke identificeret behov for opsætning af et overvågningsprogram i hverken anlægs- eller driftsfasen med henblik på indsamling af supplerende data.

Det er ligeledes vurderet, at der vil være en **ikke væsentlig påvirkning** af arealanvendelsen i både anlægs- eller driftsfasen. Der er på den baggrund ikke identificeret behov for opsætning af et overvågningsprogram i hverken anlægs- eller driftsfasen.

11.9 Samlet vurdering

På baggrund af ovenstående vurderes det, at projektets anlægs- og driftsfasen vil have en **ikke væsentlig påvirkning** af kolonnevirksomhederne på Prøvestenen og Vermlandsgade, renseanlægget Lynetten, CTR-anlæg samt arealanvendelsen på Refshaleøen og Magretheholmen. Tilsvarende er det vurderet, at projektet ikke medfører væsentlige ændringer i adgangsforhold eller forsyningskvalitet, men derimod en forbedret vejstruktur og ny asfaltering, som vil reducere belastningen på de underliggende installationer i driftsfasen. I anlægsfasen kan der ske utilsigtet svigt i nødforsyning ved manglende beredskab, men dette søges hindret ved at gennemføre en række tekniske og planlægningsmæssige forberedelser inden arbejdets udførsel.

Projektet medfører en **væsentlig påvirkning** af de eksisterende ledninger, kabler og infrastruktur i projektområdet. De eksisterende fjernvarmeledninger i svinget ved Quinti Lynette kræver omlægning i forbindelse med etablering af linjedræn til afvanding af Refshalevej. To Ø1.400 afløbstrykledninger skal beskyttes mod trafiklast fra holdende busser og ved krydsning med projekterede linjedræn. Dette gøres ved at etablere linjedrænet med bund i min. 1.20 meter u.t. og etablere en betonplade til tryksprednin under buslommen.

I driftsfasen vurderes det, at projektet medfører en **ikke væsentlig påvirkning** af de eksisterende ledninger, kabler og infrastruktur i projektområdet. Alle eksisterende bløde ledninger flyttes ud under fortov og cykelsti, hvilket vurderes at have en **væsentlig positiv påvirkning på** de eksisterende driftsforhold. De gældende driftsforhold for hårde ledninger som gas, afløb, vand og fjernvarme bibeholdes så vidt muligt, medmindre de pågældende ledningsejere ønsker at foretage væsentlige ændringer på systemet, som følge af de nødvendige omlægninger af f.eks. fjernvarmeledningerne.

Den samlede vurdering fremgår desuden af nedenstående Tabel 11-3.

Tabel 11-3. Oversigt over samlet vurdering for matrielle goder.

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed (Reversibilitet)	Samlet vurdering
Risikovirksomheder, mv., anlægsfasen	**Lokal**	**Lav**	**Kort (Reversibel)**	**Ikke væsentlig**
Risikovirksomheder, mv., driftsfasen	**Lokal**	**Lav**	**Lang (Reversibel)**	**Ikke væsentlig/positiv**
Arealanvendelse, anlægsfasen	**Lokal**	**Lav**	**Lang (Reversibel) / Kort (Reversibel)**	**Ikke væsentlig**
Arealanvendelse, driftsfasen	**Lokal**	**Lav**	**Lang (Reversibel)**	**Ikke væsentlig**
Infrastruktur, anlægsfasen	**Lokal**	**høj**	**Kort (Reversibel)**	**Ikke væsentlig**
Infrastruktur, driftsfasen	**Lokal**	**høj**	**Lang (Irreversibel)**	**Væsentlig positiv**

Der er ikke forskel på vurderingen af projektforslaget og vurderingen af det kompenserende tiltag for kulturarv og det afværgende tiltag for kulturarv.

12 BEFOLKNING OG REKREATIVE FORHOLD

I dette kapitel beskrives og vurderes projektets påvirkninger af de rekreative forhold samt beboere på Refshaleøen, Krudtløbsvej og Margretheholmen. Rekreative forhold omfatter kultur- og fritidsaktiviteter (på vand og land).

Udgangspunktet for en miljøvurdering af befolkning og rekreative forhold er afgrænsningsudtalelsen for befolkningen, sundhed (mulige påvirkninger behandles i kapitlerne 7, 10 og 21), rekreative forhold og materielle goder (behandles i kapitel 11 (WSP, 2024b). De øvrige emner er vurderet i følgende selvstændige kapitler:

- Kapitel 7: Trafikale forhold
- Kapitel 10: Støj og vibrationer
- Kapitel 11: Materielle goder
- Kapitel 21: Luft og klima

12.1 Lovgrundlag

Bekendtgørelse af lov om planlægning (Planloven) LBK nr. 572 af 29. maj 2024. Planlovens formål er at sikre en bæredygtig udvikling af arealanvendelsen i Danmark, ved at forene samfundsmæssige interesser og værne om natur og miljø. Loven sigter mod at skabe gode rammer for vækst og udvikling, samtidig med at der tages hensyn til menneskers livsvilkår og bevarelsen af dyre- og planteliv. Planloven indeholder regler for planlægning på landsplan, regionalt og lokalt niveau. Den fastlægger rammerne for, hvordan arealer må bruges, og sikrer, at der er sammenhæng i planlægningen på tværs af kommuner og regioner. Loven har betydning for dette projekt og for vurderingen i dette kapitel, fordi den er grundlaget for fysisk planlægning og forvaltning af arealanvendelse i forhold til bolig, erhverv, natur og tekniske formål, som der er udpegninger for inden for eller nær projektområdet.

Badevandsbekendtgørelsen BEK nr. 917 af 27. juni 2016 finder anvendelse på badevand og badeområder. Badevand defineres som ferskvand og havvand, der forventes i almindelighed at blive anvendt til badning, og som ikke er omfattet af et permanent badeforbud eller badning frarådes samt områder med ferskvand og havvand udlagt til badning i en kommuneplan. Badeområder defineres som områder udlagt til badeformål i kommuneplanen samt øvrige områder, hvor der findes badevand. Loven har særlig relevans for dette kapitel og for vurderingen, da der er to områder udpeget som badevand lidt længere mod nord.

12.2 Metode

I dette kapitel bliver påvirkninger af de rekreative forhold samt påvirkning af beboere på Refshaleøen, Krudtløbsvej og Margretheholmen beskrevet. De rekreative forhold er analyseret og vurderet for både anlægs- og driftsfasen.

De rekreative forhold grupperes i følgende:

- Rekreative forhold på vand
- Rekreative forhold på land

Ved vurderingen af projektets påvirkninger af rekreative forhold på vand og land samt beboerne på Refshaleøen, Krudtløbsvej og Margretheholmen anvendes væsentlighedskriterierne som beskrevet i afsnit 4.2. Hvordan disse kriterier forstås og vægtes i forbindelse med miljøemnet, gennemgås herunder.

Vurderingen af påvirkningernes væsentlighed foretages ud fra rammerne i den relevante lovgivning og følgende kriterier:

Omfang af påvirkning: Generelt skelnes der mellem en lokal, regional, national og grænseoverskridende påvirkning.

Grad og kompleksitet: Dette vurderes både for helheder og for enkeltelementer, hvor helheder generelt vægtes højere end enkeltelementer. Det vurderes samlet som lav eller høj ud fra de nedenfor beskrevne kriterier.

- badevandskvalitet anses for påvirket i tilfælde, hvor projektet medfører en overskridelse af kriterierne for badevandskvalitet jf. badevandsbekendtgørelsen.
- rekreative forhold på vand og land samt beboerne på Refshaleøen, Krudtløbsvej og Margretheholmen anses for påvirket i tilfælde, hvor projektet medfører en påvirkning af adgangsforhold til og fra rekreative forhold samt beboelse.
- rekreative forhold på vand og land samt beboerne på Refshaleøen, Krudtløbsvej og Margretheholmen anses for påvirket i tilfælde, hvor projektet medfører længere kødannelse eller omkørsel.
- rekreative forhold på vand og land samt beboerne på Refshaleøen, Krudtløbsvej og Margretheholmen anses for påvirket i tilfælde, hvor projektet medfører ændringer i trafikafvikling, trafiksikkerhed og tryghed,
- rekreative forhold på vand og land anses for påvirket i tilfælde, hvor projektet medfører ændringer i muligheden for afholdelse af arrangementer.

Varighed: Der skelnes mellem kort (anlægsfasen), mellemlang (anlægsfasen samt en længere reetableringsperiode) eller lang varighed (projektets levetid). Ved lang varighed skal tillige reversibilitet vurderes.

Reversibilitet: Ved en langvarig påvirkning vurderes muligheden for, at det påvirkede element eller den påvirkede helhed kan genskabes eller gendannes uden aktiv indgriben ved afslutning af driftsfasen (den langvarige påvirkning).

Ud fra de ovennævnte kriterier foretages en samlet vurdering af, hvorvidt der er tale om en væsentlig eller ikke væsentlig påvirkning. Dette vurderes både for helheder og delelementer. Ved en væsentlig påvirkning angives, om der indarbejdes afværgetiltag og/eller kompenserende tiltag. Disse beskrives, og det vurderes i hvilken grad, de kan reducere påvirkningen.

Sekundært vurderes, om der evt. kan være tale om en positiv påvirkning af helheder og/eller delelementer. Dette indgår i den samlede vurdering.

De rekreative forhold samt den rekreative benyttelse af de berørte og tilstødende områder er beskrevet på baggrund af kommuneplaner samt supplerende oplysninger indhentet via blandt andet kort- og informationsmateriale om friluftsliv, herunder hos Naturstyrelsen, udinaturen.dk, foreningshjemmesider med mere.

Der er i kortlægningen taget afsæt i tilgængelig information om de eksisterende rekreative forhold i Københavns Kommune, hertil desuden Plandata.dk og Danmarks Miljøportal.

12.3 Eksisterende forhold

12.3.1 Rekreative forhold på vand

De rekreative forhold på vand omfatter badevandskvalitet, fiskeri og sejlads.

Badevandskvaliteten vurderes primært i forhold til badeområder nord for projektområdet og som afledt effekt i forhold til øvrige rekreativt anvendte kanaler og badelokaliteter. For de 2 nærmeste badesteder 250-350 m nord for Minebådsgraven (La Banchina badezone og Søndre Refshale badezone) har badevandsprofilerne for 2021-2024 været udmærket til god.

Lystfiskeri vurderes primært i forhold til Minebådsgraven samt arealer nord for projektområdet. Lystfiskeriet på Refshaleøen, Lynetten og Margretheholmen er generelt vurderet som velegnet og varieret blandt andet grundet det relativt dybe vand tæt ved kysten, som giver stor variation i fiskeriet. Der er, afhængigt af sæsonen, mulighed for fiskeri efter torsk, makrel, hornfisk, havørred og forskellige arter af fladfisk. I forbindelse med fiskeriundersøgelserne i Minebådsgraven (se afsnit 14.3.1) er der fanget brisling, multe, sortmundet kutling, trepigget hundestejle, sortkutling, ål, sild, lerkutling og aborre. Fiskeriundersøgelsen konkluderer imidlertid, at den relativt lave artsdiversitet og individantal gør, at det ikke vurderes at være særligt velegnet fiskevand. På baggrund heraf vurderes det, at nærliggende alternative fiskelokaliteter er mere velegnede og med mere varieret fiskeri.

Øvrige aktiviteter på vand vurderes primært i forhold til Minebådsgraven og Margretheholm Havn, S/K Lynetten. Minebådsgraven vurderes mindre egnet til sejlads og lignende aktiviteter, da der ikke er en sejlbar passage til Stadsgraven eller kanalerne, det er dog stadig muligt at anvende den til dette formål. Lystbådehavnen Margretheholm Havn, S/K Lynetten har 720 bådpladser og egen sejl-, dykker- og saunaklub. Udover fritidssejlads og sejladsundervisning i sejlklubben er havnen udgangspunkt for dykkerture og udlejning af saunaer og vildmarksbade.

12.3.2 Rekreative forhold på land

Refshaleøen og Margretheholmen er områder, som er rige på kultur- og fritidsaktiviteter. Aktiviteterne spænder bredt og tiltrækker besøgende fra alle områder af København samt turister fra ind- og udland. Der er mulighed for at opleve moderne kunst, kulturhistorie, stier, cykelstier, action-prægede aktiviteter på vand og land, lystbådehavn, streetfood, spillesteder, restauranter, cafeer m.m. En del af aktiviteterne i området foregår året

rundt. I perioden maj til september er der hver uge forskellige kulturarrangementer; koncerter, festivaler samt forskellige udstillinger. Disse arrangementer og aktiviteter i området har meget varierende deltagerantal, fra aktiviteter med 5-10 deltagere og op til de største af arrangementerne, der tiltrækker op mod 35.000 deltagere. En del af de større arrangementer med 5.000-35.000 deltagere er årligt tilbagevende; Copenhell, Distortion Ø, Nordic Race og O-days. Det åbne areal "Koncertpladsen" mellem B&W-hallerne og tørdokken anvendes også som koncertplads for større koncerter med forskellige kunstnere.

Margretheholm tilhører "Den overordnede Grundejerforening Margretheholm". Arealerne krydses af et mindre netværk af gang- og cykelstier, og selve arealet fremstår som et grønt område. Området samt de tilhørende faciliteter ejes af grundejerforeningen og beboerne som et friareal til selve bebyggelsen. Arealet er indrettet med mulighed for forskellige rekreative aktiviteter herunder boldspil og trampolinspring. Andre dele af arealet er indrettet med borde, bænke samt bål-/grillpladser.

Boligområdet Margretheholm udgøres af vejene Margretheholmsvej, Søflygade, Luftmarinegade og Flyhangargade. Området udgøres af 7 ejendomme bestående af en blanding af boligblokke og rækkehuse i 3-8 etagers højde.

12.4 Referencescenariet

Før der foretages en vurdering af, hvordan projektet vil påvirke befolkning og rekreative forhold, beskrives den sandsynlige udvikling ift. den aktuelle miljøstatus uden projektet; også kaldet referencescenariet. Her vurderes på baggrund af beskrivelserne af de eksisterende forhold (afsnit 12.3), hvordan de forskellige elementer under befolkning og rekreative forhold vil udvikle sig, hvis projektet ikke gennemføres:

- Den forventede stigning i trafikmængden i de kommende år vil medføre øget trængsel og længere rejsetider for både biltrafik og kollektiv trafik til og fra Refshaleøen og Margretheholmen.
- Flere cyklister og fodgængere vil skulle færdes i blandet trafik, hvilket øger risikoen for ulykker og utrygheden ved at færdes langs Refshalevej og krydset Refshalevej og Forlandet.

12.5 Vurdering af påvirkninger i anlægsfasen

12.5.1 Projektforslag

12.5.1.1 Rekreative forhold på vand

I projektets anlægsetape 5 og 6 kan der ske tab af materiale eller suspension af sedimentet i bunden af Minebådsgraven, hvilket kan give ophvirvlet sediment i vandsøjlen. Der vil ikke i væsentlig grad ske vandring af sedimenter og andre partikler ud af Minebådsgraven. Det skyldes de hydrografiske forhold, som er overvejende rolige med fysiske begrænsninger for vandudskiftningen mellem Minebådsgraven og omgivelserne samt anvendelsen af siltgardiner, der vil føre til, at partikler primært bundfældes lokalt. Der vil ikke ske udledning af spildevand eller overfladevand fra befæstede arealer (se kapitel 16). Muligheden for udøvelse af lystfiskeri samt

adgangen til Margretheholm Havn og S/K Lynetten nord for projektområdet vil blive påvirket i anlægsperioden, da der opsættes midlertidig lysregulering på Refshalevej. Dette vil medføre ventetid og kødannelse for færdsel til området nord for projektområdet. Der vil maksimalt være en kødannelse på 90 m og en ventetid på 75 sekunder (jf. Baggrundsrapport nr. 3).

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, idet det kun påvirker en del af Refshaleøen.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**, da der ikke sker overskridelser af badevandskvalitet jf. badevandsbekendtgørelsen, og der ikke vil være en påvirkning af adgangsforholdene.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **kort**, svarende til dele (få timer/dage) eller hele anlægsfasens etape 5 og 6.
- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da det vurderes, at ophvirvlet sedimentet vil bundfældes igen lokalt, og den midlertidige lysregulering kun er opsat under anlægsetape 5.

Samlet vurderes påvirkningen ud fra ovenstående parametre som **ikke væsentlig** i forhold til badevandskvaliteten, fiskeri, sejlads samt adgangen til lystfiskeri og havnen nord for projektområdet (jf. afsnit 4.2).

Adgangsforholdene for den sydlige del af havnen vurderes ikke at blive påvirket, da indkørslen sker via Vindmøllevej, der er beliggende 400 m syd for den påvirkede strækning af Refshalevej.

12.5.1.2 Rekreative forhold på land samt beboerne i området

Københavns Politi har tidligere meddelt Københavns Kommune, at der ikke kan foregå vejarbejder med afspærringer og kun én farbar kørebane, når der afholdes større arrangementer på Refshaleøen. Derfor indgår 2 tidsplaner for projektet:

- Tidsplan 1, hvor anlægsarbejdet tilrettelægges således, at etape 5, som er den eneste etape hvor der vil være afspærringer og kun én farbar kørebane, lægges uden for perioden, hvor der afholdes større arrangementer på Refshaleøen.

- Tidsplan 2, hvor der er indregnet en nedlukning af anlægsarbejderne i perioden, hvor der afholdes større arrangementer på Refshaleøen.

Tidsplan 1
Uden nedlukning af anlægsarbejderne. Etape 5 hvor der er afspærring og kun et farbart spor, lægges i perioden uden store arrangementer i vinterhalvåret.
Varighed ca. 2 år

Tidsplan 2
Nedlukning af anlægsarbejderne i sommerhalvåret.
Varighed ca. 3 år

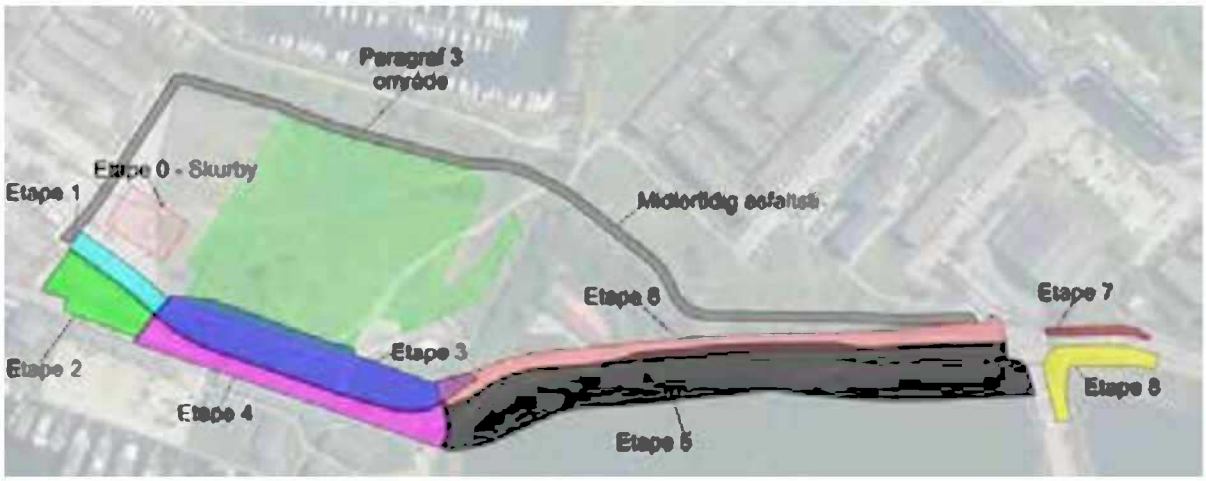
Der vil i begge tidsplaner være mulighed for at afholde arrangementer enten ved tilpasning af anlægsarbejdernes etaper i forhold til perioden for afholdelse af større arrangementer eller ved midlertidig nedlukning af anlægsarbejderne. Anlægsarbejdet udføres i etaper hvilket muliggør at opretholde færdslen i begge retninger samtidig med undtagelse af en 140 m strækning, som i anlægsetape 5 (7 måneders varighed) kun vil have én kørebane. Strækningen vil i perioden være udstyret med en midlertidig lysregulering (jf. afsnit 5.4). Ved lysreguleringen vil der i de trafikale spidstimer maksimalt være en ventetid på 75 sekunder, som kan resultere i en kødannelse på knap 90 m (jf. baggrundsrapport nr. 3). Det forventes, at køen kan afvikles i ét omløb (ét grønt lys). Alle typer køretøjer, der i dag kan passere på Refshalevej, vil også have mulighed for at passere på vejen i anlægsfasen. Der er i planlægningen af arbejderne taget udgangspunkt i, at Movias ledbusser skal kunne passere gennem projektområdet. I anlægsfasen ledes cyklister og fodgængere af hensyn til trafiksikkerheden (jf. afsnit 7.5.1.2), via en midlertidig omkørsel fra krydset ved Refshalevej og Forlandet langs med Refshalevej vest for Margretheholm, øst om Quinti Lynette og frem til parkeringsarealet nord for projektområdet (Figur 12-1). Adgangen til Margretheholm sker via Margretheholmsvej ud til Forlandet, 250 m syd for den maksimale kødannelse og adgang til Quinti Lynette sikres med en midlertidig bro over kanalen. På strækningen hvor omkørslen etableres er i dag en grussti med samme forløb. Omkørslen asfalteres og etableres med adskillelse af gående og cyklister og adskiller dem fra biltrafikken og entreprenørmaskinerne, der udfører anlægsarbejderne. I perioden, hvor grusstien anvendes som omkørsel, vil alle cyklister og fodgængere blive ledt denne vej, hvilket vil øge færdslen på stien i forhold til i dag hvor den er grusbelagt. Færdslen på stien i form af antal og sammensætning af trafikanter (cyklister og fodgængere) vil være den samme som i dag. Stien etableres med minimum 30 meters afstand til ejendommene.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, idet det kun påvirker afholdelse af arrangementer på Refshaleøen og kun påvirker en 450 m strækning af Refshalevej samt en 250 m strækning langs Margretheholm.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**, da det forsat vil være muligt at afholde arrangementer, og der ikke vil være en påvirkning af adgangsforhold, trafikafvikling, trafiksikkerhed og tryghed.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **kort** svarende til dele (etape 5) eller hele anlægsfasen.
- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da omkørslen og lysreguleringen er midlertidig og arealerne genoprettes som del af afslutningen af anlægsfasen samt at der ikke er en påvirkning af muligheden for at afholde arrangementer efter projektets anlægsfase.

Samlet vurderes påvirkningen ud fra ovenstående parametre som **ikke væsentlig** (jf. afsnit 4.2) i forhold til kultur- og fritidsaktiviteter, større og mindre arrangementer på Refshaleøen og Margretheholmen, adgangsforholdene og trafiksikkerheden for alle trafikanter samt beboere på Refshaleøen, Krudtløbsvej og Margretheholmen.

Mindre arrangementer samt de øvrige kultur- og fritidsaktiviteter på Refshaleøen og Margretheholmen er ikke omfattet af meldingen fra Københavns Politi og vil derfor kunne afholdes samtidig med anlægsarbejdet.



Figur 12-1. Omkørsel for cyklister og fodgængere i projekets anlægsfase.

Den samlede påvirkning af rekreative forhold i anlægsfasen er vist i Tabel 12-1.

Tabel 12-1. Befolkning og rekreative forhold, anlægsfasen. Påvirkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger) for projektforslaget, jf. afsnit 4.2.

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed (Reversibilitet)	Samlet vurdering
Rekreative forhold på vand, anlægsfasen	**Lokal**	**Lav**	**Kort (Reversibel)**	**Ikke væsentlig**
Rekreative forhold på land samt beboerne i området, anlægsfasen	**Lokal**	**Lav**	**Kort (Reversibel)**	**Ikke væsentlig**

12.5.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget. Volden mod øst reetableres i dette alternativ.

12.5.2.1 Rekreative forhold på vand, land samt beboerne i området.

For det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af de rekreative forhold på vand, land samt beboerne i området ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget, fordi der i samme grad som i projektforslaget vil være ventetid, kødannelse, omkørsel og færdsel langs Margretheholm, samt at tidsplanen for anlægsarbejdet vil være den samme.

Påvirkningen vurderes dermed som **ikke væsentlig**.

12.5.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

12.5.3.1 Rekreative forhold på vand, land samt beboerne i området

For det afværgende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af de rekreative forhold på land ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. Der sker en større påvirkning af det grønne område nord for Margretheholm (område 1 på Figur 11-8), da vejen ledes udenom volden og ind i kanten af arealet. Arealet avendes i dag primært til færdsel for cyklister og fodgængere via stisystemerne, og anvendes ikke til ophold eller andre aktiviteter. På den baggrund vurderes det, at en del af området vil være mere forstyrret end i dag, men at der ikke ændres væsentligt på anvendelsen af det grønne areal.

For beboerne på Krudtløbsvej med udkørsel til Refshalevej, herunder udkørsel fra p-pladsen ved havnen vest for Refshalevej (nord for Quintus Bastion), ændres der på udkørselsmulighederne, da der ikke kan fortages venstresving. Som følge af at vejprofilen deles umiddelbart før krydset med Krudtløbsvej, se afsnit 5.3.2.2, vil trafik til og fra Krudtløbsvej blive påvirket, idet venstresving ind på Refshalevej ikke er muligt. Tilsvarende kan der heller ikke foretages venstresving fra Refshalevej ind til beboelserne. Trafik fra syd kan foretage en U-vending nord for volden, dette resulterer i at trafik til beboelserne fra syd vil få forlænget ruten med 300 meter. Trafik mod nord kan foretage en U-vending på Forlandet ud for Margretheholmsvej hvilket resulterer i en forlængelse af ruten på 1.550 meter. Det vurderes, at 34 husstande påvirkes af ruteforlængelsen. Påvirkningen er dermed geografisk afgrænset til et mindre område samtidig med, at det primært er trafik mod nord der påvirkes. På den baggrund vurderes påvirkningen af beboerne på Krudtløbsvej som ikke væsentlig, om end det kan medføre moderate gener.

Påvirkningen vurderes dermed samlet som **ikke væsentlig**.

Påvirkningerne fra anlægsfasen på beboerne på Krudtløbsvej vil reelt også påvirke videre ind i driftsfasen. Påvirkningen fra disse aktiviteter er vurderet her i dette afsnit for anlægsfasen, og nævnes kort i vurdering af påvirkning i driftsfasen.

12.6 Vurdering af påvirkninger i driftsfasen

12.6.1 Projektforslag

12.6.1.1 Rekreative forhold på vand, land samt beboerne i området

I driftsfasen vil der være etableret 2,5 m brede fortov samt 3 m brede cykelstier i begge sider. Vejbanebredden er øget til 3,25 m, der er etableret busbane, buslommer, heller og pudebump (se afsnit 5.3). Ved krydset Refshalevej og Forlandet er der etableret svingbaner i begge retninger.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, idet det kun påvirker en 600 m strækningen Refshalevej.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **høj**, da trafikafvikling og adgangsforhold forbedres gennem opgraderingerne af forholdene for cyklister, fodgængere og bilister. Dette sammen med etablering af heller, pudebump og den øgede plads og adskillelse mellem trafikanter vurderes at øge trafiksikkerheden og trygheden for alle trafikantgrupper
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **lang**, svarende til projektets levetid.
- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da det vil være muligt at reetablere forholdene til før projektet.

Samlet vurderes påvirkningen ud fra ovenstående parametre som **væsentlig positiv** (jf. afsnit 4.2) i forhold til trafikafvikling, adgangsforhold, trafiksikkerhed og tryghed for alle trafikanter langs Refshalevej. Hermed er der også en **væsentlig positiv** påvirkning på adgangen til de rekreative forhold på vand og land, til de forskellige kultur- og fritidsaktiviteter, større og mindre arrangementer og for beboerne på Refshaleøen, Krudtløbsvej og Margretheholmen.

Den samlede påvirkning af rekreative forhold i driftsfasen er vist i Tabel 12-2:

Tabel 12-2. Befolkning og rekreative forhold, driftsfasen. Påvirkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger) for projektforslaget, jf. afsnit 4.2.

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed (Reversibilitet)	Samlet vurdering
Rekreative forhold på vand og land, driftsfasen	**Lokal**	**Høj**	**Lang (Reversibel)**	**Væsentlig positiv**

12.6.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget. Volden mod øst reetableres i dette alternativ.

12.6.2.1 Rekreative forhold på vand, land samt beboerne i området

For det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af de rekreative forhold på vand, land samt beboerne i området ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget, da der i samme grad som i projektforslaget, vil være en forbedring af trafikafvikling, adgangsforhold, trafiksikkerheden og tryghed for alle trafikantgrupper.

Påvirkningen vurderes dermed som **væsentlig positiv**.

12.6.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

12.6.3.1 Rekreative forhold på vand

For det afværgende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af de rekreative forhold på vand ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget, da der i samme grad som i projektforslaget, vil være en forbedring af trafikafvikling, adgangsforhold, trafiksikkerheden og tryghed for alle trafikantgrupper.

Påvirkningen vurderes dermed som **væsentlig positiv**.

12.6.3.2 Rekreative forhold på land samt beboerne i området

For det afværgende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af de rekreative forhold på land ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. Der sker en større påvirkning af det grønne område nord for Margretheholm (område 1 på Figur 11-8), da vejen ledes udenom volden og ind i kanten af arealet. Arealet avendes i dag primært til færdsel for cyklister og fodgængere via stisystemerne og anvendes ikke til ophold eller andre aktiviteter. På den baggrund vurderes det, at en del af området vil være mere forstyrret end i dag, men at der ikke ændres væsentlig på anvendelsen af det grønne areal.

Påvirkning af beboerne på Krudtløbsvej er reelt den samme som er beskrevet og vurderet under anlægsfasen 11.5.3 og behandles derfor ikke yderligere. Påvirkningen vurderes samlet som **væsentlig positiv**, da det afværgende tiltag på samme overordnede vis som projektforslaget forbedrer trafikafvikling, adgangsforhold, trafiksikkerhed og tryghed for alle trafikantgrupper.

12.7 Kumulative forhold

Som beskrevet i afsnit 4.3 kan der være mulige kumulative påvirkninger fra følgende projekter:

- Lynetteholm
- Ny metrolinje M5
- Nordhavnstunnelen

De identificerede projekter vurderes her for, om de giver anledning til kumulative påvirkninger af befolkning og rekreative forhold i projektområdet. Dette gøres ud fra miljøkonsekvensvurderingerne af de pågældende projekter, som det fremgår af de tilgængelige rapporter (MKR).

- **Lynetteholm:** Lynetteholm har de kombinerede formål klimasikring, nyttiggørelse af jord og byudvikling. Lynetteholm er geografisk nært knyttet til Refshaleøen, men vurderes ikke at have en indflydelse på befolkningen og rekreative forhold Refshalevej og det omkringliggende område. Der vurderes derfor ikke at være en kumulative påvirkning fra opgraderingen af Refshalevej og Lynetteholmen.
- **Ny metrolinje M5:** Ny metrolinje M5 omhandler en ny metrolinje, der vil skabe forbindelse fra København H til Lynetteholm. M5 vil medføre, at en del af den trafik, der skal til Refshaleøen eller

Lynetteholm, og ville have benyttet Refshalevej, i stedet transporterer sig via den nye metrolinje. I driftsfasen kan der være en positiv kumulativ påvirkning grundet de forbedrede adgangsforholdene til og fra området omkring Refshaleøen og Margretheholmen.

- **Nordhavnstunnelen:** Nordhavnstunnelen har bl.a. til formål at skabe mere direkte adgangsforhold til byudviklingsområderne i ydre og indre Nordhavn. Da Nordhavnstunnellen ikke skaber forbindelse til Refshaleøen, vurderes der ikke at opstå kumulative virkninger på befolkningen eller de rekreative forhold herfra.

12.8 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret behov for at etablere afværgeforanstaltninger under anlægs- eller driftsfasen udover de hensyn der allerede et indbygget i projektet i forhold til de rekreative forhold på vand og på land.

Der er ikke identificeret behov for et overvågningsprogram under anlægs- eller driftsfasen med henblik på indsamling af supplerende data af hensyn til badevandskvalitet eller rekreative forhold på land.

12.9 Samlet vurdering

På baggrund af ovenstående vurderes det, at projektet i anlægsfasen udgør en **ikke væsentlig påvirkning** af de rekreative forhold på vand, land samt beboerne i området. I driftsfasen vurderes det, at projektet har en **væsentlig positiv påvirkning** på de rekreative forhold på vand, land samt beboerne i området.

Den samlede vurdering fremgår desuden af nedenstående Tabel 12-3:

Tabel 12-3. Oversigt over samlet vurdering for befokning og rekreative forhold.

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed (Reversibilitet)	Samlet vurdering
Rekreative forhold på vand, anlægsfasen	**Lokal**	**Ikke væsentlig**	**Kort (Reversibel)**	**Ikke væsentlig**
Rekreative forhold på land samt beboerne i området, anlægsfasen	**Lokal**	**Ikke væsentligt**	**Kort (Reversibel)**	**Ikke væsentlig**
Rekreative forhold på land, vand samt beboerne i området, driftsfasen	**Lokal**	**Væsentlig positiv**	**Lang (Reversibel)**	**Væsentlig positiv**

Der er ikke forskel på vurderingen af projektforslaget ift. vurderingen af det kompenserende tiltag for kulturarv og afværgende tiltag for kulturarv.

13 BIOLOGISK MANGFOLDIGHED (TERRESTRISK)

I dette kapitel beskrives og vurderes projektets påvirkninger på den biologiske mangfoldighed på land. Biologisk mangfoldighed på land omhandler beskyttede arter og naturtyper samt øvrig flora og fauna, herunder udvalgte fugle, rødlistede og fredede arter. Herudover adresseres invasive arter. Der er dog ikke foretaget en egentlig miljøvurdering for invasive arter., der er uønskede i den danske natur.

Natura 2000-forhold behandles separat i kapitel 15.

Kapitlet indledes med afsnit om lovgrundlag og metode, hvor de udførte feltundersøgelser og den relevante lovgivning og vurderingsmetoden beskrives. De eksisterende forhold omkring Refshalevej er derefter beskrevet, og projektets mulige påvirkninger af den biologiske mangfoldighed er analyseret og vurderet for anlægs- og driftsfasen.

13.1 Lovgrundlag

Følgende love og bekendtgørelser, som regulerer natur- og artsbeskyttelsen i Danmark, er relevante for dette kapitel:

- **Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse (naturbeskyttelsesloven) LBK nr. 927 af 28/06/2024.** Naturbeskyttelseslovens formål er at beskytte og forbedre vilkårene for dyr og planter, bevare landskabelige og kulturhistoriske værdier, samt give befolkningen adgang til at færdes i naturen. Loven sigter også mod at fremme bæredygtig udvikling og beskytte naturtyper mod ødelæggende indgreb. Lovens betydning i projektet relaterer sig til beskyttelsen af naturtyper, arter og kulturarv i projektområdet. Det følger af lovens § 3 om beskyttede naturtyper, at der ikke må foretages ændring i tilstanden af naturlige søer, hvis areal er på over 100 m^2, eller af vandløb, der af miljøministeren efter indstilling fra kommunalbestyrelsen er udpeget som beskyttede , og at der ikke må foretages ændringer i tilstanden af heder, moser og lignende, strandenge og strandsumpe samt ferske enge og biologiske overdrev, når sådanne naturtyper enkeltvis, tilsammen eller i forbindelse med de søer, der er nævnt i stk. 1, er større end 2.500 m^2 i sammenhængende areal. Inden for projektområdet findes en sø og et overdrev beskyttet af naturbeskyttelsesloven.

  Ifølge lovens § 65, stk. 2, kan kommunalbestyrelsen i særlige tilfælde dispensere fra forbud mod tilstandsændringer i § 3.

- **Bekendtgørelse af lov om jagt og vildtforvaltning (jagt- og vildtforvaltningsloven) LBK nr. 639 af 26/05/2023.**

  Loven har til formål at beskytte vildtet, især i yngletiden, og sikre, at jagt og færdsel ikke medfører unødig forstyrrelse. Endvidere har bestemmelsen til formål at sikre fuglenes ynglesucces og bevare biodiversiteten. Det betyder, at man ikke må forstyrre fugle under redebygning, rugning eller opfostring af unger. Yngle- og rasteområder for visse arter er beskyttet, og fuglereder samt æg må

ikke ødelægges, beskadiges eller fjernes. Reglerne gælder både for vildtlevende fugle og deres naturlige levesteder, og overtrædelse kan medføre bøde eller anden sanktion.

- **Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (habitatbekendtgørelsen) BEK nr. 1098 af 21/08/2023.**

  Habitatbekendtgørelsen har til formål at udpege internationale naturbeskyttelsesområder (Natura 2000-områder) og fastsætter regler for administrationen af områderne. Bekendtgørelsen er en væsentlig del af implementeringen af EU's habitatdirektiv og EU's fuglebeskyttelsesdirektiv, og rummer således også bestemmelser omhandlende de såkaldte Bilag IV-arter. Planter og dyr, som er oplistet på habitatdirektivets bilag IV, er strengt beskyttede, og § 10 stk. 1 forskriver, at der ikke må gives tilladelser eller vedtages planer mv., der kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rastepladser for visse dyrearter. Vejledningen til habitatbekendtgørelsen (Habitatvejledningen) indeholder nærmere rammer for vurderingerne efter habitatbekendtgørelsen ift. at opretholde en vedvarende økologisk funktionalitet af det samlede område, frem for isoleret set at vurdere de enkelte lokaliteter for arten. Habitatbekendtgørelsen og habitatvejledningen har betydning for dette projekt, fordi der forekommer bilag IV-arter i og nær projektområdet. Endvidere er der udarbejdet en separat Natura 2000-væsentlighedsvurdering, som vurderer projektets potentielle påvirkning på arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget for de nærliggende Natura 2000-områder.

- **Bekendtgørelse om fredning af visse dyre- og plantearter og pleje af tilskadekommet vildt (artsfredningsbekendtgørelsen) BEK nr. 521 af 25/03/2021.**

  Artsfredningsbekendtgørelsen har til formål at sikre, at fredede dyr og planter beskyttes. De fredede dyr og planter må jf. artsfredningsbekendtgørelsen ikke samles ind eller slås ihjel, og de fredede planter må ikke fjernes fra deres voksested. De fleste fuglearter er fredede, bl.a. alle rovfugle og småfugle samt de fleste vadefugle. Desuden er alle krybdyr og padder samt 13 arter af insekter beskyttet af fredning. Bekendtgørelsen gælder også nogle truede plantearter, bl.a. alle orkideerne.

  Loven har betydning for dette projekt, fordi der forekommer flere fredede arter i og nær projektområdet.

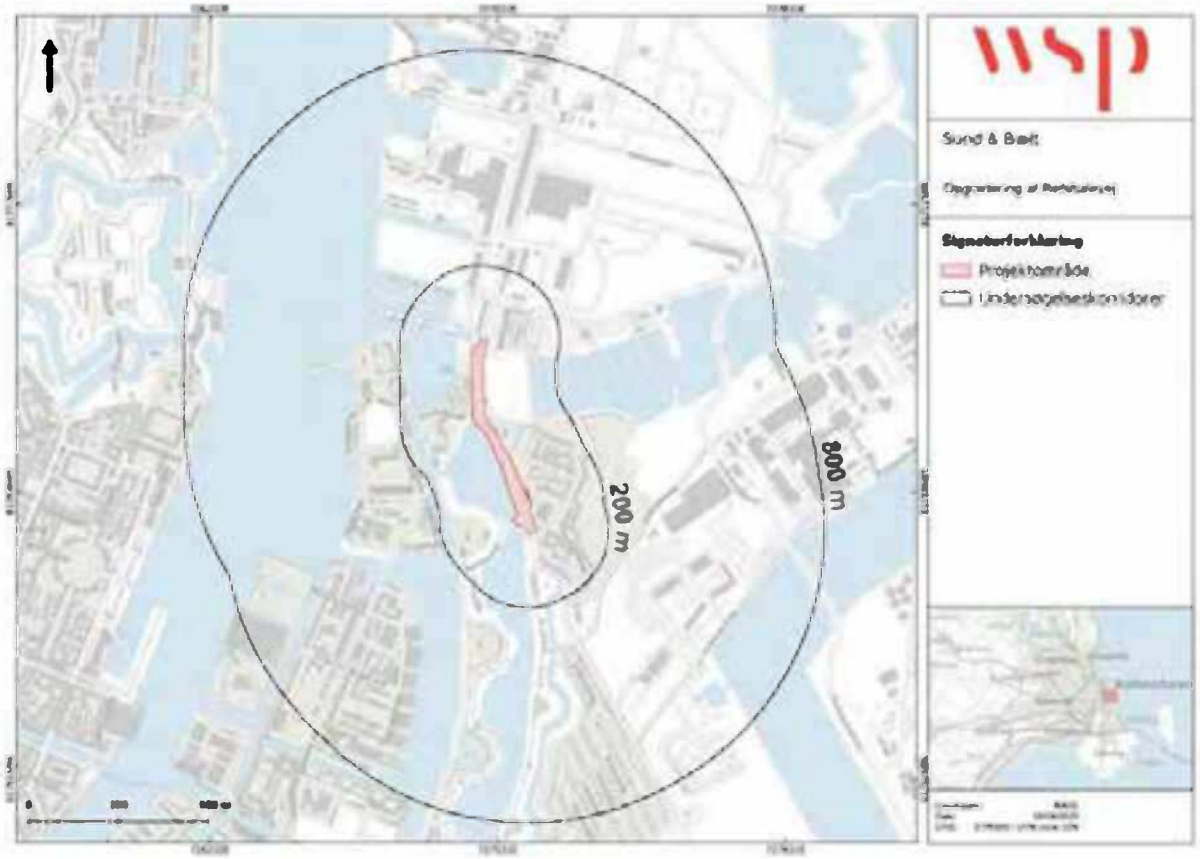
  Med baggrund i artsfredningsbekendtgørelsen udføres vurderinger af projektets påvirkninger af natur og arter, med vurderingskriterierne listet i kapitel 4 som grundlag for vurdering af hvorvidt der er tale om en væsentlig påvirkning.

13.2 Metode

For at opnå et fyldestgørende og opdateret vidensgrundlag til vurdering af projektets potentielle påvirkninger af områdets terrestriske biologiske mangfoldighed, er den eksisterende viden herom blevet samlet. Dette inkluderer data fra en række databaser som er suppleret med feltundersøgelser foretaget inden for to undersøgelseskorridorer.

De to undersøgelseskorridorer er udlagt hhv. 200 meter og 800 meter omkring projektområdet Figur 13-1. Inden for korridoren på 200 meter kan projektet potentielt have en direkte påvirkning på naturtyper, arter og levesteder i forbindelse med anlægsarbejde og inddragelse af levesteder. Den udvidede undersøgelseskorridor på 800 meter er oprettet for at sikre fyldestgørende data for forekomst af mere mobile arter, da projektet

potentielt kan påvirke bl.a. deres spredningsmuligheder, men vil ikke have nogen direkte påvirkning. Inden for denne korridor er forekomsten af padder opført på habitatdirektivets bilag IV undersøgt.



Figur 13-1. Projektområdets afgrænsning samt hhv. 200 m og 800 m undersøgelseskorridorerne.

Forud for feltundersøgelserne blev der foretaget en skrivebordsanalyse, der undersøgte den biologiske mangfoldighed (eksisterede forhold) inden for undersøgelseskorridorerne. I den forbindelse blev der indsamlet data fra perioden 2020-2025 fra følgende offentlige databaser:

- Danmarks Miljøportal
- Håndbog om bilag IV-arter
- Arter.dk
- Naturbasen (Licensnr.: E10/2016)
- DOFbasen.dk (Dansk Ornitologisk Forening)
- Besigtigelsesnotat fra 2024 udarbejdet af Københavns Kommune om § 3-vurdering af udvalgte arealer på Refshaleøen

På baggrund af skrivebordsanalysen blev der foretaget en vurdering af, hvilke arter og naturtyper der potentielt kunne forekomme inden for undersøgelseskorridorerne. Disse blev derefter eftersøgt ved fysisk gennemgang af udvalgte arealer inden for undersøgelseskorridorerne i henholdsvis 2024 og 2025. Undersøgelserne omfatter følgende udpegede arter og naturtyper:

- Kortlægning af § 3-beskyttet natur

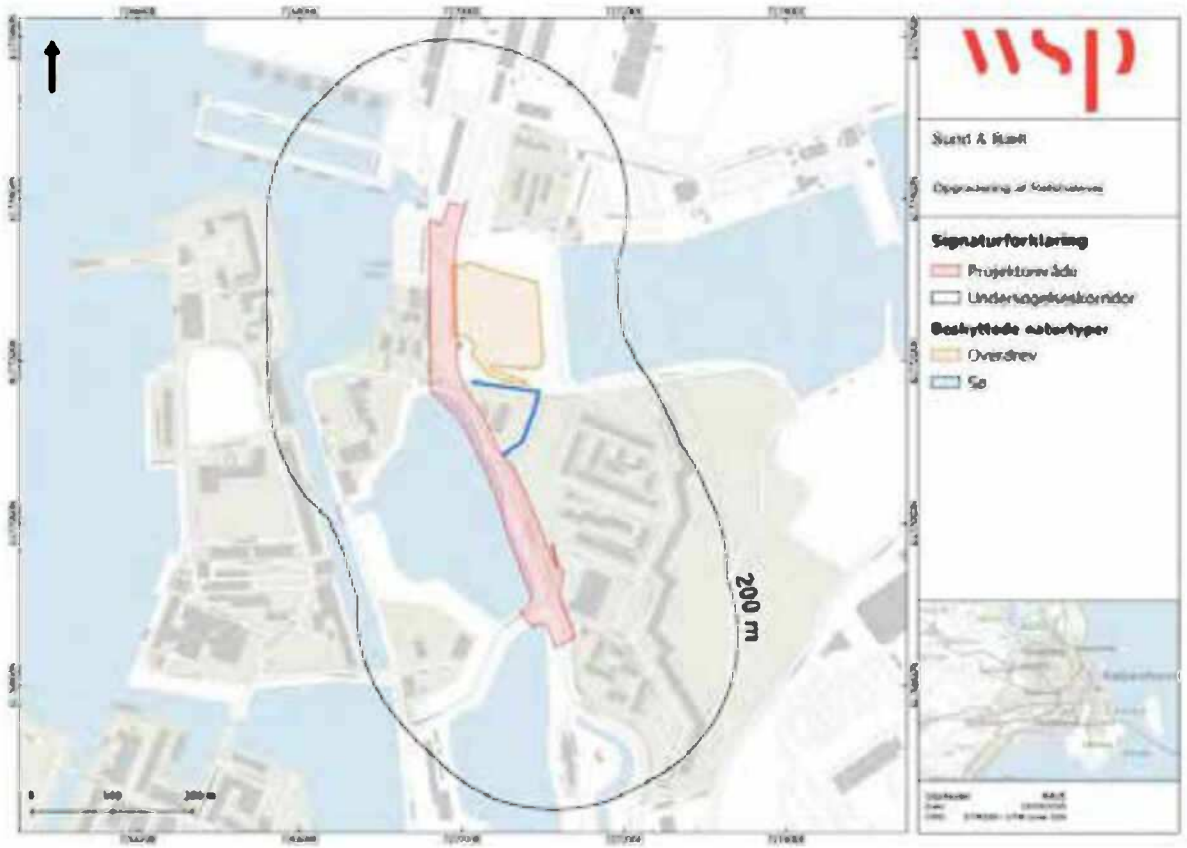
- Kortlægning af småbiotoper
- Eftersøgning af bilag IV-arter (flagermus og padder)
- Fugletællinger af ynglefugle og vinterrastende fugle i Minebådsgraven
- Kortlægning af fredede, rødlistede og invasive arter blev foretaget i forbindelse med de øvrige feltundersøgelser

Resultatet af feltundersøgelserne er afrapporteret i en særskilt naturrapport (Baggrundsrapport nr. 8), kun de væsentligste resultater er medtaget i det følgende. Metoderne benyttet i forbindelse med feltundersøgelserne beskrives i det følgende afsnit, og uddybes i Baggrundsrapport nr. 8.

Hvad angår en vurdering af væsentligheden af påvirkningen af de forskellige fagemner, tages der udgangspunkt i den gældende lovgivning. Dette er uddybet i afsnit 13.2.7.

13.2.1 Beskyttet natur

Alle § 3-beskyttede arealer inden for undersøgelseskorridoren (200 m) er identificeret på baggrund af udtræk fra Danmarks Miljøportal. Skrivebordskortlægningen viste, at der er to § 3-beskyttede arealer inden for undersøgelseskorridoren på 200 m, hvilket omfatter et vandhul og et overdrev. Naturtyperne er placeret som vist på Figur 13-2 nedenfor.



Figur 13-2. Beskyttet natur inden for undersøgelseskorridoren på 200 m.

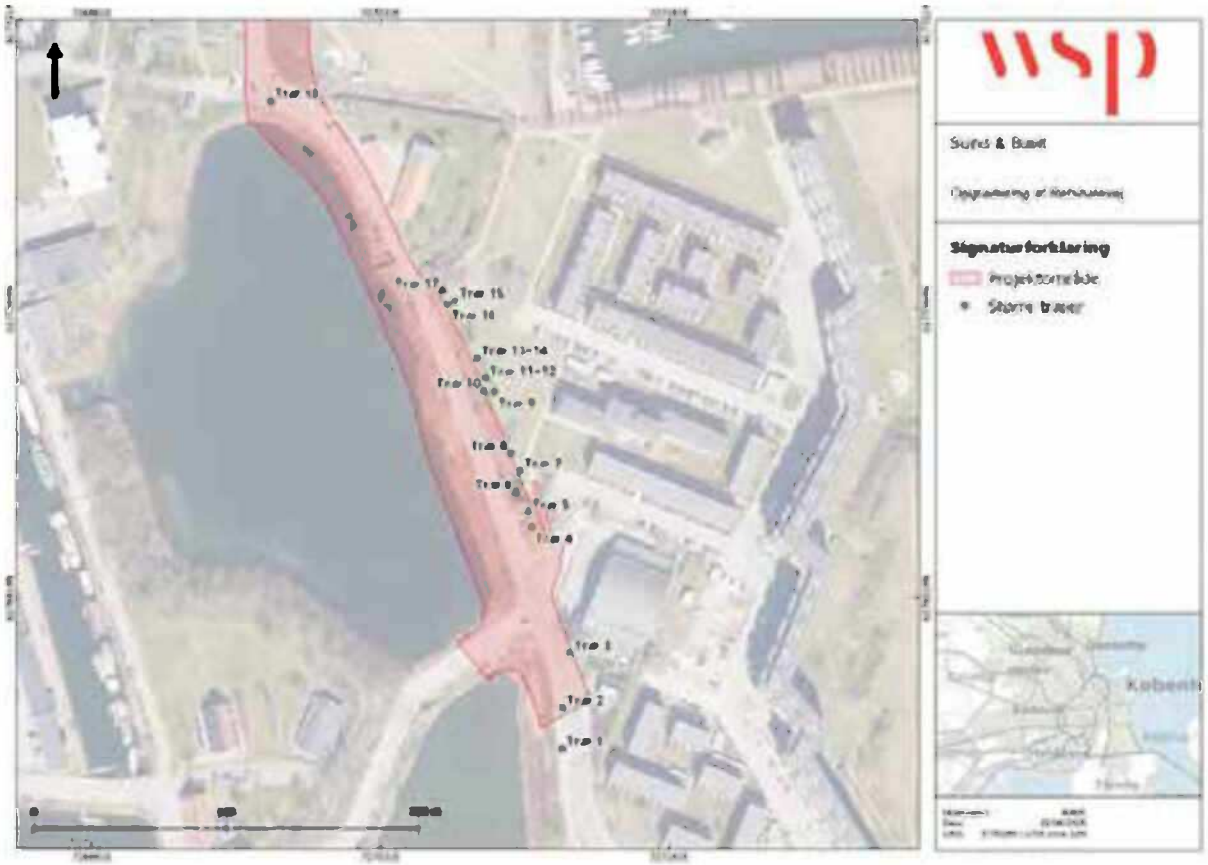
De to § 3-beskyttede arealer blev besigtiget i maj-juni 2025. Metoden til besigtigelse af §3-beskyttet natur følger den gældende tekniske anvisning til besigtigelse af naturarealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3 (Fredshavn, et al., 2019), inkl. udlægning af 5 meters dokumentationscirkel.

I forbindelse med skrivebordskortlægningen blev det også undersøgt, om der var områder der potentielt kunne være omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, uden at være vejledende registreret. Der blev ikke fundet sådanne områder.

13.2.2 Småbiotoper

Småbiotoper består af mindre bevoksninger og andre naturelementer, som ikke er beskyttede i medfør af naturbeskyttelseslovens § 3, men som stadig kan udgøre en værdi som levesteder for beskyttede arter, herunder bilag IV-arter og fugle. Det kan f.eks. være levende hegn, store gamle træer, stengærder, markskel og grøftekanter. Småbiotoper blev eftersøgt inden for undersøgelseskorridoren på 200 meter både ved brug af luftfoto i forbindelse med skrivebordsanalysen og i felten i forbindelse med de øvrige feltundersøgelser. Dette foregik både ved brug af luftfoto i forbindelse med skrivebordsanalysen og i felten i forbindelse med de øvrige feltundersøgelser.

Ved skrivebordsanalysen blev der registreret småbiotoper i form af 18 større træer langs Refshalevej, se Figur 13-3. Træerne kan potentielt fungere som landskabelige ledelinjer eller udgøre yngle-/rastesteder for flagermus (se mere om flagermus i afsnit 13.2.3.1). Der blev derfor foretaget en besigtigelse af de større træer på offentlige arealer langs Refshalevej d. 30-01-25. Denne besigtigelse havde til formål at identificere flagermusegnede træer, dvs. træer med hulrum, der potentielt kan udgøre yngle- eller rastelokaliteter for flagermus.



Figur 13-3. Småbiotoper i form af større træer langs Refshalevej.

13.2.3 Bilag IV-arter

På baggrund af skrivebordsanalysen blev det konstateret, at det blandt bilag IV-arterne kun var padder og flagermus, som kunne forekomme inden for undersøgelseskorridorerne.

Der er derfor blevet foretaget målrettede eftersøgninger af individer og levesteder for alle arter af flagermus og padder. Disse uddybes nedenfor.

Forekomsten af potentielt egnede levesteder for flagermus er desuden foretaget i forbindelse med træundersøgelserne beskrevet under afsnit 13.3.2.

13.2.3.1 Flagermus

Undersøgelserne følger anbefalingerne i "*Opdatering af: Håndbog om dyrearter på Habitatdirektivets Bilag IV, del 2 – Odder og flagermus*" (Elmeros, et al., 2024). Der er foretaget lytteundersøgelser i fire perioder over 2 år (Tabel 13-1) for at kortlægge forekomsten af arter af flagermus samt deres aktivitetsmønstre. Dette benyttes som grundlag for en vurdering af, hvorvidt der er tegn på ynglende eller rastende kolonier i eller nær projektområdet.

Tabel 13-1. Undersøgelsesperioder for flagermus.

PERIODE	DATOER
Tidligt efterår	29. august – 7. september 2024
Sent efterår (træk-/spredningsperiode)	9. september – 18. september 2024
Forår (jagtområder, flyveruter)	5. maj – 19. maj 2025
Tidlig yngletid	1. juli – 11. juli 2025

Der blev anvendt fem flagermusdetektorer af mærket AudioMoth, som blev fordelt på fem lokationer spredt i og nær projektområdet, se Figur 13-4, herunder ved oplagte fourageringsområder, ved større træer og forventede ledelinjer. Optagelserne benyttes til at angive flagermusaktiviteten i området samt til artsbestemmelse af flagermusene ud fra deres navigationssignaler.



Figur 13-4. Placering af lyttebokse (flagermusdetektorer) i og nær projektområdet.

Lytteboksene er aktive en halv time før solnedgang til en halv time efter solopgang. Boksene optager i fem sekunder, hvorefter de hviler i ti sekunder. De kører med samme rytme i hele den aktive periode. Forholdet mellem optagelser og hvile indgår i beregningerne af den relative flagermusaktivitet på den måde, at det faktiske

antal optagelser ganges med tre for at få et udtryk for aktiviteten, hvis der var lyttet gennem hele natten og ikke kun en tredjedel af tiden.

Aktivitetsmålingerne fra lytteboksene er udtrykt i antal registreringer af flagermusaktivitet per nat. Dette kan ikke omsættes direkte til antallet af flagermus, der passerer et givent område, da der både kan være tale om forbipasserende flagermus, og flagermus der flyver omkring detektoren i en længere periode i forbindelse med fødesøgning. Arternes forskellige styrke af navigationsskrig påvirker også den relative fordeling, og hvor let de registreres. Især brunflagermus, der kan høres på lang afstand, kan blive registreret hyppigere end arter, der kalder ved lave styrker, såsom langøret flagermus. Det giver en naturlig forskel i, hvor ofte arterne optræder på de enkelte bokse, og aktiviteten på tværs af arter kan derfor ikke sammenlignes.

Registreringstidspunktet for den første registrering kan bruges til at give en indikation af, om der er yngle- og/eller rasteområder i nærheden. Forekomster omkring solnedgang indikerer, at der kan være yngle- og/eller rasteområder i nærheden, mens senere registreringstidspunkter indikerer, at området primært benyttes i forbindelse med transport eller fouragering.

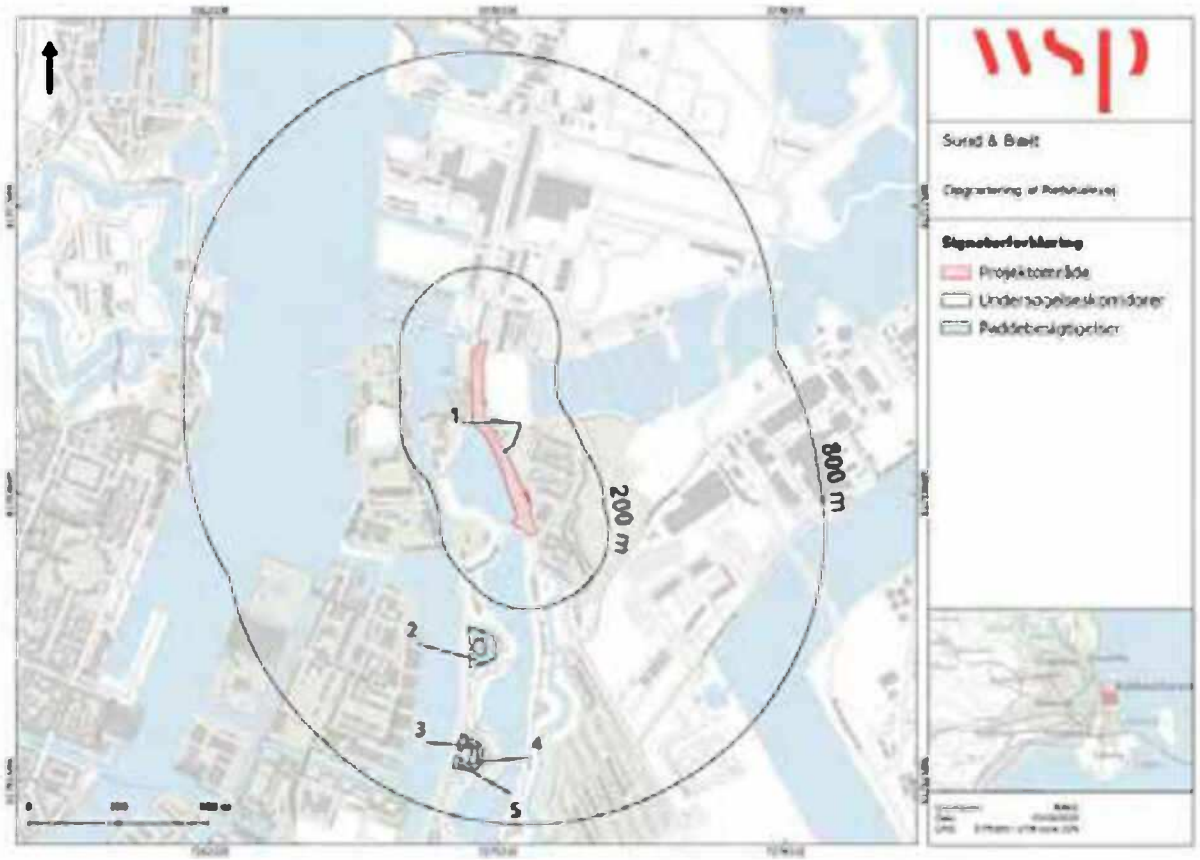
13.2.3.2 Padder

Skrivebordsanalysen identificerede i alt fem potentielle levesteder for padder (to § 3-beskyttede søer og tre § 3-beskyttede moser) inden for undersøgelseskorridoren på 800 m. Disse er undersøgt for forekomst af padder, og deres egnethed som levested for bilag IV-padder blev vurderet, se afsnit 13.3.3.2. Minebådsgraven, Stadsgraven og Ydre Stadsgrav har for høj salinitet (10 promille) til, at der kan forekomme padder, derfor er disse ikke undersøgt for padder.

Der blev ikke fundet yderligere vandhuller eller vandfyldte grøfter hverken i den indledende screening eller ved besigtigelserne i området.

Padderne har forskellige levestedskrav, f.eks. er stor vandsalamander afhængig af vandhuller med et stort lysindfald på vandfladen, god vandkvalitet og ingen fisk samt at levesteder og rasteområder ligger nær vandhuller, og rummer gode skjulesteder som grene, sten og lignende.

Grønbroget tudse og strandtudse foretrækker kystnære vandhuller, og begge kan klare vand med nogen saltholdighed (op til 8 promille). Grønbroget tudse kan findes i grøfter i områder med industri og stor menneskelig aktivitet, mens strandtudse oftest findes i naturlige strandenge og f.eks. efterladte grusgrave. Spidssnudet frø yngler i lysåbne vandhuller, oftest i områder med sammenhængende våd natur som f.eks. ådale. Arten er afhængig af områder til fouragering og skjul omkring vandhullerne, da ungerne opholder sig længe ved vandhullet.



Figur 13-5. Oversigt over vandhuller der er undersøgt for forekomst af padder inden for 800 m korridoren.

Alle vandhullerne inden for undersøgelseskorridoren på 800 meter (Figur 13-5) blev besøgt for at undersøge forekomst af haletudser og voksne individer d. 3. juni 2025, jf. DCE's tekniske anvisninger TA-17 (Søgaard, et al., 2018) og TA A217 (Søgaard, et al., 2017). I denne periode vil de fleste padder stadig have larver/haletudser i vandhullerne, så der er god mulighed for at fange hhv. haletudser og larver af brune frøer og stor vandsalamander.

Der blev foretaget en individuel vurdering af de udvalgte lokaliteter som levested for padder jf. TA A217.

Grønbroget tudse er desuden eftersøgt i vandhullerne natten mellem d. 5. maj og d. 6. maj 2025, hvor der blev lyst og lyttet efter yngleaktive hanner.

Foruden de nævnte arter af padder, der alle er omfattet af habitatdirektivets bilag IV og den danske artsfredningsbekendtgørelse, blev der også noteret eventuelle forekomster af paddearter, der udelukkende er fredede, men ikke omfattet af habitatdirektivet eller artsfredningsbekendtgørelsen.

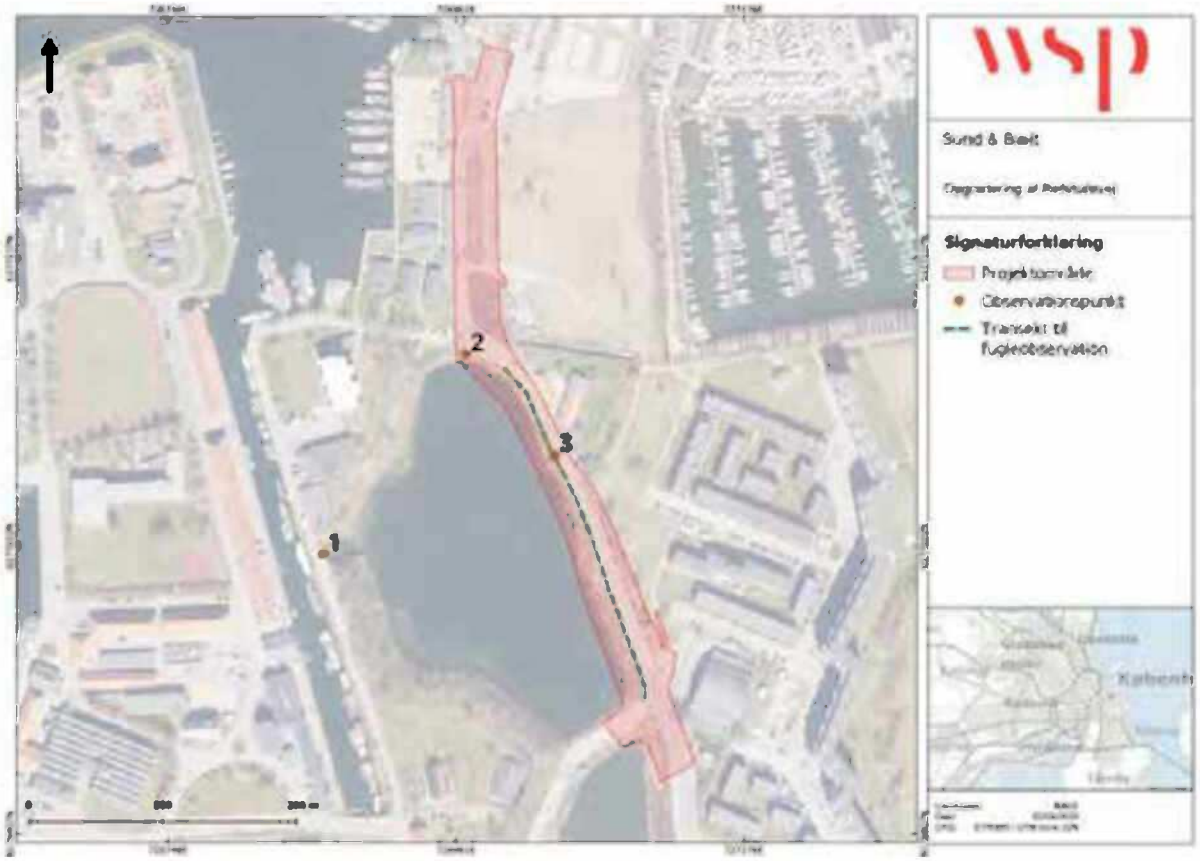
13.2.4 Fugle

Der er foretaget tællinger af vinterrastende fugle med fokus på området ved Minebådsgraven i perioden fra november 2024 til og med februar 2025. I perioden april 2025 til og med juli 2025 blev der foretaget tællinger

af ynglefugle i samme område (Baggrundsrapport nr. 8). Disse tællinger danner grundlaget for en vurdering af områdets betydning for ynglefugle og vinterrastende fugle.

Tællingerne af fugle blev foretaget ud fra udvalgte observationspunkter med god oversigt over hele vandfladen samt rørskov, med særlig fokus på rørskov og buskads ved Refshalevej, se Figur 13-6 og Figur 13-7.

Der er foretaget punkttællinger ved punkt 1 og 2, samt transekt-tællinger langs rørskoven ved Refshalevej, ved punkt 3 (jf. Figur 13-6). Ved hvert punkt er der foretaget registreringer i et minimum tidsrum af 10-15 minutter *eller* indtil alle rastende fugle var optalt. Tællingerne udgør derfor en totaloptælling.



Figur 13-6. Observationspunkter til optælling af vinterrastende fugle i og ved Minebådsgraven.

Ved tællingen af ynglefuglene var det udelukkende arter, som udviste tegn på yngleadfærd, f.eks. syngende, redebyggende, territoriehævdende samt nyudfløjne unger, som blev medtaget i den primære vurdering af områdets betydning som ynglehabitat. For detaljer vedrørende kriterier for yngleadfærd henvises til Baggrundsrapport nr. 8.



Figur 13-7. Observationspunkt og transekt til optælling af ynglefugle ved Refshalevej i perioden april – juli 2025.

13.2.5 Fredede eller rødlistede arter

Den Danske Rødliste (Aarhus Universitet, 2019) er en fortegnelse over danske plante-, dyre- og svampearter, der er blevet vurderet i forhold til deres risiko for at uddø. Rødlisten giver et samlet overblik over, hvor truet en art er, og om artens antal og levesteder er stabile eller er i frem- eller tilbagegang. Arterne kategoriseres som kritisk truet (CR), moderat truet (EN), sårbar (VU), næsten truet (NT), utilstrækkelige data (DD), livskraftig (LC), ikke relevant (NA) og ikke vurderet (NE). I det følgende behandles kun arter der er kategoriseret som kritisk truet (CR), moderat truet (EN) og sårbar (VU).

Ved skrivebordsanalysen er registreringer af fredede og rødlistede arter (i kategorierne CR, EN, og VU) inden for 200 meters undersøgelseskorridoren noteret.

Der er ikke foretaget særskilte feltundersøgelser efter fredede eller rødlistede arter, men de blev noteret i forbindelse med de øvrige feltundersøgelser.

13.2.6 Invasive arter

En invasiv art er en art, som mennesket har introduceret til et område uden for dets naturlige udbredelsesområde, og som har en negativ og fortrængende effekt på den oprindelige, hjemmehørende flora og fauna og på de økosystemer de indgår i.

Der er ikke foretaget særskilte feltundersøgelser efter invasive arter, men de blev registreret med GPS med angivelse af art og bestandstørrelse ved observation i forbindelse med de øvrige feltundersøgelser.

13.2.7 Vurderingsmetode

Ved vurderingen af projektets påvirkninger af den biologiske mangfoldighed på land anvendes væsentlighedskriterierne som beskrevet i afsnit 4.2. Hvordan disse kriterier forstås og vægtes i forbindelse med miljøemnet biologisk mangfoldighed på land gennemgås herunder.

Omfang af påvirkning: Generelt skelnes der mellem lokal, regional, national og grænseløs påvirkning. I nærværende kapitel vil der rent fysisk være tale om lokal påvirkning.

Grad og kompleksitet: Det vurderes samlet som høj eller lav ud fra de nedenfor beskrevne kriterier:

- En § 3-naturtype anses for påvirket i tilfælde, hvor der foretages ændringer i naturtilstanden. I forhold til vurdering af væsentligheden af påvirkningen tæller følgende forhold med: Den hidtidige naturtilstand på området, størrelsen af det påvirkede område, mængden af øvrig beskyttet natur i området samt vigtigheden af området som biotop/ledelinje/levested for beskyttede arter inden ændringerne.
- Beskyttelsen af bilag IV-arter omfatter forbud mod forringelse eller ødelæggelse af yngle-/rastesteder samt forsætlige drab af enkeltindivider eller forstyrrelse af disse arter i de perioder, hvor dyrene yngler, udviser yngelpleje, overvintrer eller vandrer. I forhold til vurdering af væsentligheden af påvirkningen tæller følgende forhold med: graden af påvirkning af yngle-/rastestedet, graden af forstyrrelsen, hvorvidt der vil ske forsætligt drab af individer samt hvorvidt det er muligt at opretholde en vedvarende økologisk funktionalitet af det samlede område.
- En fredet art eller en rødlistet art anses for væsentligt påvirket hvis den forsætligt dræbes eller indfanges. Endvidere vil det anses som en væsentlig påvirkning, hvis levestedet ændres i en sådan grad at det ikke længere er et egnet levested for arten og der ikke findes tilsvarende alternativer inden for artens spredningsafstand.

Varighed: Der skelnes mellem kort, mellemlang eller lang varighed. Ved lang varighed skal tillige reversibilitet vurderes. I dette projekt vil der dels være kort varighed af påvirkning i anlægsfasen, dels langvarig påvirkning i driftsfasen.

Reversibilitet: Ved en langvarig påvirkning vurderes muligheden for, at det påvirkede element eller den påvirkede helhed kan genskabes eller gendannes uden aktiv indgriben ved afslutning af driftsfasen (den langvarige påvirkning).

Væsentlighedsbegrebet omfatter både negative og positive påvirkninger, og vurderes ud fra den eksisterende viden, feltdata, lovgivning og miljømæssige kriterier for at sikre et oplyst beslutningsgrundlag.

Ud fra de ovennævnte kriterier foretages en samlet vurdering af, hvorvidt der er tale om en væsentlig eller ikke væsentlig påvirkning. Ved en væsentlig påvirkning angives, om der indarbejdes afværgetiltag og/eller kompenserende tiltag. Disse beskrives, og det vurderes i hvilken grad, de kan reducere påvirkningen.

Sekundært vurderes det, om der evt. kan være tale om en positiv påvirkning af helheder og/eller delelementer. Dette indgår i den samlede vurdering.

For skelnen mellem væsentlig og ikke væsentlig påvirkning, se Tabel 4-1.

13.3 Eksisterende forhold

13.3.1 Beskyttet natur

Området omkring Refshalevej består overvejende af trafikerede veje, bebyggelse, marine områder, grønne arealer med bl.a. træer og kulturarv. Inden for undersøgelseskorridoren på 200 m er der to § 3-beskyttede områder. Det ene er for nyligt blevet registreret som § 3-beskyttet overdrev (august 2024), og det andet er en voldgrav, der omgiver Quinti Lynette, som er registeret som § 3-beskyttet sø, se Figur 13-2.

Det § 3-beskyttede overdrev er i kommunens besigtigelse vurderet til at have en lang kontinuitet, med karakteristisk overdrevsvegetation. Kommunen har vurderet, at arealet har en ringe naturtilstand.

Den § 3-beskyttede sø er et gammelt voldanlæg, beliggende helt op ad Refshalevej, og uden sammenhæng med andre ferske vand- og vådområder. Kommunen har tidligere vurderet, at søen har en ringe naturtilstand.

De to § 3-beskyttede områder blev undersøgt af WSP i sommeren 2025, og observationer herfra gennemgås i det følgende afsnit.

13.3.1.1 Overdrev

Ved besigtigelsen var der tydelige tegn på menneskelig aktivitet på området. Der var bl.a. opsat hegn, telte og cykelstativer. Derudover var der en del skrald på arealet. Arealet blev vurderet som værende næringspåvirket.

Vegetationen havde en varierende højde med enkelte buske af pil, rose og hvidtjørn samt få samlinger af træer. Der blev i alt registreret 58 plantearter på arealet, herunder:

- fem værdifulde arter for overdrev, dvs. såkaldte stjerne-arter, som er kvælstoffølsomme arter (almindelig brunelle, håret høgeurt, almindelig knopurt, hulkravet kodriver og almindelig kællingetand)
- 10 problemarter for overdrev, som indikerer en omfattende negativ påvirkning af naturtypen (gråbynke, gederams, hvid-kløver, almindelig kvik, stor nælde, almindelig rajgræs, almindelig rapgræs, rejnfan, ager-tidsel og glat vejbred)
- syv arter der indikerer kalkholdig jordbund (vild gulerod, almindelig knopurt, hulkravet kodriver, krybende potentil, humle-sneglebælg, filtet kongelys og dunet vejbred, se Figur 13-8)
- tre arter der indikerer sur bund (vorte-birk, gederams og håret høgeurt)

- to N-følsomme arter, dvs. følsomme overfor næring (håret høgeurt og almindelig kællingetand)
- Den invasive art canadisk bakkestjerne.

De dominerende arter bestod af næringstolerante urter og græsser; foder-lucerne, rød-kløver, almindelig hundegræs og rød svingel.

Naturtilstanden blev vurderet som værende dårlig pga. dominans af græsser, næringspåvirket bund og relativt få værdifulde arter kontra dominans af problemarter. Den fulde artsliste kan ses på Miljøportalen.

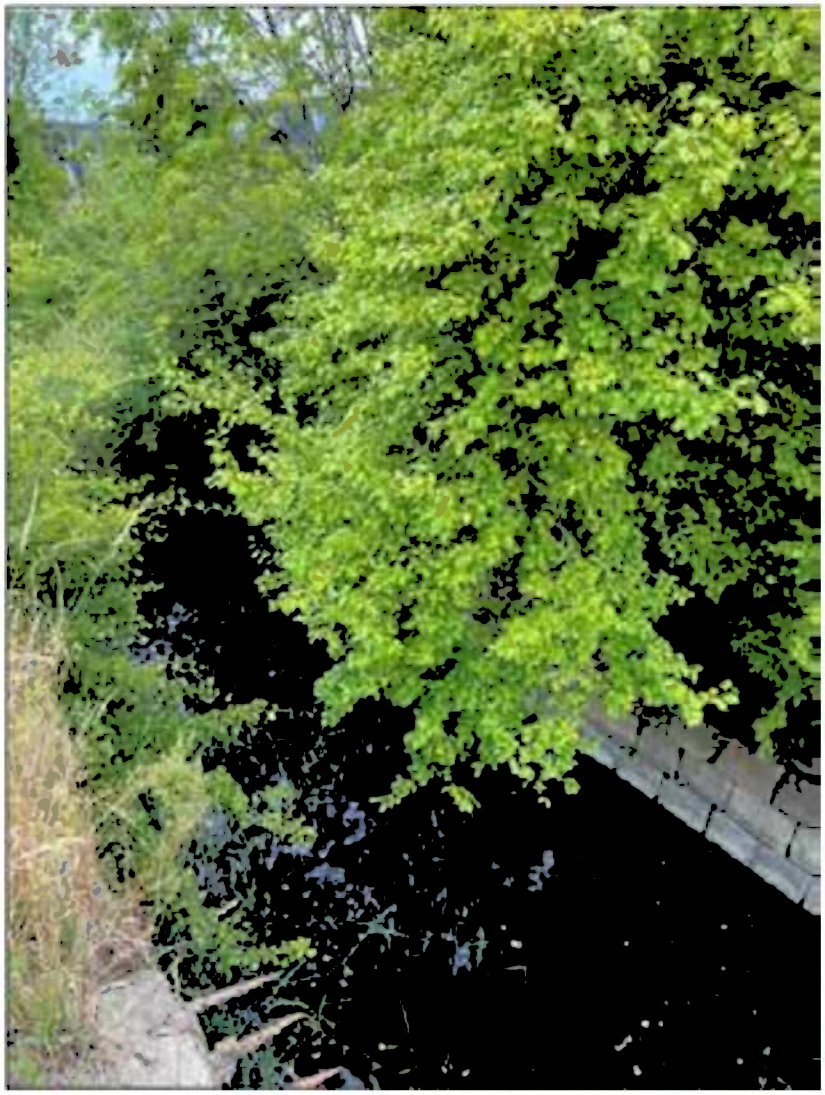


Figur 13-8. Til venstre ses dunet vejbred, som bl.a. blev fundet i dokumentationscirklen for overdrevet. Til højre ses foder-lucerne og prikbladet perikon.

13.3.1.2 Sø

Den § 3-beskyttede sø inden for undersøgelseskorridoren på 200 m er en del af det gamle voldanlæg, og derfor kunstigt anlagt, gravet meget dyb og med stedvis lodrette og stensatte brinker. Hovedparten af brinkerne var ved besigtigelsen tilgroet i buske og træer samt den invasive japan-pileurt, hvilket sammen med de lodrette brinker giver megen skygge til vandfladen. Vandet er meget mørkt, grumset, og søen er uden undervandsvegetation, se Figur 13-9. Den eneste vegetation, som blev konstateret i søen, var en rørsump domineret af tagrør suppleret med bredbladet dunhammer, bittersød natskygge og ager-snerle. Rørsumpen dækkede 25-50 % af søens areal.

Naturtilstanden blev ved besigtigelsen vurderet som værende dårlig.



Figur 13-9. Den § 3-beskyttede sø beliggende ved Quinti Lynette.

13.3.2 Småbiotoper

De eneste småbiotoper var 18 større vejtræer af arterne ask, mirabel, poppel sp., hvidtjørn sp. samt bøg med en DBH (diameter i brysthøjde) fra 30 cm til 121 cm. Hovedparten af træerne var store sunde solitære træer, mens enkelte havde døde grene, mindre rådpartier og mindre hulheder. Træerne kan fungere som ledelinjer for flagermus.

Generelt vurderes der ikke at forekomme træer med strukturer, som kan huse ynglende flagermus. Der blev fundet ét træ med en hulhed højt oppe, som vurderes at være egnet til rastende flagermus samt to træer, som på længere sigt kan udvikle flagermusegnede strukturer, se Tabel 13-2 og Figur 13-3.

Tabel 13-2. Større vejtræer der kan være egnede til flagermus.

Træ nr.	Diameter (cm)	Art	Bemærkning
6	Tre-stammet startende ca. 80 cm oppe.	Hvidtjørn	Kan blive egnet til flagermus på sigt. Tre-stammet
8	59	Poppel	Stort sundt træ med stor krone. Hulhed højt oppe til flagermus
14	62	Poppel	Potentielt flagermustræ på sigt. Enkelte døde grene. Lille hulhed højt oppe.

13.3.3 Bilag IV-arter

Der er søgt efter padder og flagermus jf. metoden beskrevet i afsnit 13.2.3, og resultaterne er beskrevet herunder.

13.3.3.1 Flagermus

I forbindelse med lytningerne, blev der i alt registreret ni arter af flagermus omfattende dværgflagermus, troldflagermus, pipistrelflagermus, vandflagermus, brun langøre, sydflagermus, brunflagermus, skimmelflagermus og damflagermus. Damflagermus er ikke tidligere blevet registreret i København, og baseret på lytningerne vurderes det, at der er tale om enkelte strejfende individer eller individer på træk.

Dværgflagermus forekommer i hele landet, inkl. Østsjælland og Amager, og er den mest almindelige flagermus i Danmark. Dværgflagermus yngler og overvintrer i såvel hule træer som bygninger, og fouragerer normalt i lav højde langs levende hegn, i haver og skovkanter. Dværgflagermus søger ofte føde langs ledelinjer i landskabet og ses kun sjældent over store åbne marker. Den flyver tidligt ud omkring 15 min. efter solnedgang (Elmeros, et al., 2024).

Der er en stor forekomst af dværgflagermus i alle fire lytteperioder. Især i perioden sent efterår samt forår er der høj aktivitet. Den høje aktivitet sammen med de mange registreringer inden for artens udflyvningstidspunkt tyder på, at der er rastekolonier i nærområdet i foråret. I det sene efterår er der ligeledes høj aktivitet, men registreringerne af dværgflagermus forekommer efter artens udflyvningstidspunkt, og det er derfor usandsynligt at der om efteråret er en rastekoloni i nærområdet. Området benyttes i denne periode til fouragering.

Troldflagermus er især udbredt over den østlige del af Danmark inkl. Østsjælland og Amager samt de østlige dele af Jylland. Troldflagermus er knyttet til skovrige områder og yngler og raster gerne i træer. Kolonier forekommer dog også i bygninger f.eks. i huse beliggende i skovkanter og i parker. Troldflagermus er generelt knyttet til områder med løvskov, og ses kun sjældent fouragerende over åbne områder (Elmeros, et al., 2024).

Der er aktivitet af troldflagermus i alle de fire undersøgte perioder. Aktiviteten af troldflagermus er lav i yngletiden, mens der er væsentligt flere registreringer i det tidlige efterår samt i foråret, hvor den højeste aktivitet findes på detektor nr. 2 og 5 (se placering af detektorerne på Figur 13-4). Troldflagermus er generelt registreret uden for artens udflyvningstidspunkt, og benytter derfor primært området ved Minebådsgraven til fouragering.

De væsentligt højere aktivitetsniveauer i forår og efterår tyder på at registreringer i disse perioder udgøres af troldflagermus på træk.

Pipistrelflagermus har de største forekomster i de sydlige og centrale dele af Jylland, men den forekommer i det meste af landet herunder fra en række lokaliteter i det sydlige Sjælland, Lolland og Falster (Baagøe, 2007), (Elmeros, et al., 2024). Der er kun meget få verificerede fund fra Østsjælland og Amager. Pipistrelflagermus yngler og overvintrer i bygninger og hule træer. Arten minder i udseende og adfærd meget om dværgflagermus. Ved transport og træk flyver arten ofte i det åbne landskab. Den fouragerer normalt i lav højde langs levende hegn, i haver og skovkanter.

Der er et højt antal registreringer pr. nat af pipistrelflagermus i foråret med det højeste antal registreringer på detektor nr. 1 (se placering af detektorerne på Figur 13-4). Der er få registreringer af pipistrelflagermus i de øvrige lytteperioder. Da pipistrelflagermus kan være svær at skelne fra dværg- og troldflagermus er det usikkert præcis hvor almindelig arten er i området. Der forekommer dog sikre optagelser af arten. Ud fra registreringerne af pipistrelflagermus vurderes det, at arten hovedsageligt bruger området på træk og til fouragering, da der kun er registreret høj aktivitet i forårsperioden, og da der ikke er registreringer inden for eller ved artens udflyvningstidspunkt.

Vandflagermus. Arten er kendt fra hele landet, inkl. Østsjælland og Amager. Vandflagermus raster og yngler i hule træer, og overvintrer primært i bunkere og kalkminer, men kan også gå i dvale i hule træer (Elmeros, et al., 2024). Arten fouragerer primært lavt over vandoverfladen på søer og vandløb. Vandflagermus kan træffes på andre lokalitetstyper, når den bevæger sig mellem fouragerings- og rastelokaliteterne (Møller, et al., 2013).

Der er et højt antal gennemsnitlige registreringer pr. nat af vandflagermus både sent efterår og i tidlig yngletid. For alle lytteperioder er der flest registreringer på detektor nr. 2 og 5 som er placeret tættest på vandet, hvilket stemmer fint overens med artens præference for at fouragere over vandflader. Registreringerne af vandflagermus forekommer udelukkende efter artens udflyvningstidspunkt, og det er derfor vurderet, at der ikke forekommer yngle- eller rastekolonier af vandflagermus i området omkring Refshalevej, men at arten udelukkende benytter området til fouragering.

Brun langøre. Arten er kendt fra hele landet, inkl. Østsjælland og Amager. Arten yngler både i bygninger og træer, men holder ofte til omkring store landbrugsbygninger. Overvintringen foregår primært i bygninger, men kan også forekomme i hule træer og underjordisk. Brun langøre kan være svær at registrere, idet den ofte kun udsender meget svage kald under fouragering. Arten fouragerer ofte inden for i lader og lignende, men fouragerer også i skove, hvor den flyver adræt gennem løvhænget under jagt på føde (Elmeros, et al., 2024).

Der er én enkelt registrering af brun langøre fra det tidlige efterår, hvilket vurderes at være et strejfende individ. Arten er som nævnt svær at registrere, men vil i tilfælde af koloniaktiviteter i nærheden forekomme med væsentligt højere aktivitetsniveau. Dermed er der ingen tegn på hverken ynglekolonier eller rastende kolonier i nærheden.

Sydflagermus er almindelig over det meste af Danmark, inkl. Østsjælland og Amager, med undtagelse af det nordvestligste Jylland, hvor den kun forekommer sporadisk, og i Nordvestsjælland, hvor den mere eller mindre afløses af skimmelflagermus (Baagøe, 2007), (Møller, et al., 2013). Sydflagermus yngler og overvintrer i bygninger (Elmeros & Fjederholt, 2024). Arten fouragerer normalt i middel til stor højde i det åbne landskab.

Der er få registreringer af sydflagermus i alle lytteperioder, og da der er lavt aktivitetsniveau, er der ingen indikation på forekomst af yngle- eller rastekolonier i nærområdet.

Brunflagermus. Arten er kendt fra hele Danmark, inkl. Østsjælland og Amager. Brunflagermus er knyttet til store træer, hvor kolonierne oftest findes i gamle spættehuller eller andre hulheder (Elmeros, et al., 2024). Typisk sidder kolonierne mindst fire meter over jorden. Brunflagermusen kan flyve over store strækninger på op til 40 km på en enkelt nat. Brunflagermus trækker mod sydvest om efteråret og kun få overvintrer i Danmark. Brunflagermusen er kendt for at flyve meget lange togter og kan flyve op til 40 km på en enkelt nat.

Der er en høj aktivitet af brunflagermus i alle fire lytteperioder. Især i perioden tidligt efterår og tidlig yngletid er der flest registreringer pr. nat. Dog er der få registreringer inden for artens udflyvningstidspunkt, hvilket indikerer, at området udelukkende bliver brugt til træk og fouragering.

Skimmelflagermus. Arten er kendt fra store dele af Danmark, men er primært koncentreret nær de større byer og er bl.a. kendt på Amager (Elmeros, et al., 2024). Skimmelflagermus yngler og overvintrer i bygninger. Arten flyver ligesom brunflagermus og sydflagermus oftest højt over terrænet.

Der er få registreringer af skimmelflagermus i alle fire lytteperioder, og da der er lavt aktivitetsniveau er der ingen indikation på yngle- eller rastekolonier i nærområdet.

Damflagermus er relativt sjælden i Danmark, men forekommer på Lolland, Falster, Møn, Sydsjælland og forholdsvis hyppigt i det nordlige Midtjylland, hvor hovedparten af den danske bestand yngler (Elmeros, et al., 2024) (Baagøe, 2007) (Møller, et al., 2013). Damflagermus yngler primært i bygninger, men kan også yngle i hule træer. Arten overvintrer underjordisk, f.eks. i bunkere og kalkminer og store mængder af damflagermus overvintrer i de Nord- og Midtjyske kalkminer. Damflagermus fouragerer primært lavt over vandoverfladen på store søer, større vandløb og i områder med brakvand. Når arten bevæger sig mellem fouragerings- og rastelokaliteterne, kan den også træffes på andre lokalitetstyper.

Damflagermus er registreret én gang i det tidlige efterår, to gange i foråret og to gange i tidlig yngletid. Damflagermusen er ikke tidligere officielt registreret i København eller Københavnsområdet, men det er ikke usandsynligt, at den kan forekomme uden for de kendte områder (Elmeros & Fjederholt, 2024). De registrerede individer vurderes at være strejfende eller individer på træk.

Opsummering

Flagermusundersøgelserne viser, at området hovedsageligt bliver brugt til fouragering både i yngletiden og af individer på træk. Der er generelt mindre aktivitet i yngletiden end i trækperioderne. Der er høj aktivitet af dværgflagermus, og der er sandsynligvis en rastekoloni i nærområdet i foråret. Brunflagermus, vandflagermus og troldflagermus forekommer ligeledes hyppigt i området, men disse vurderes ikke at være fra lokale kolonier, men til at være fouragerende og trækkende individer.

13.3.3.2 Padder

Der er foretaget en eftersøgning efter bilag IV-padder samt fredede padder i fem områder (heraf to § 3-beskyttede søer og tre § 3-beskyttede moser) inden for undersøgelseskorridoren på 800 meter, se Figur 13-5. Vandhullerne gennemgås i det følgende, og der foretages en vurdering af hvorvidt er egnede som yngle- eller rastested for padder generelt.

Der har ved undersøgelserne været særlig fokus på grønbroget tudse, der er registreret på flere lokaliteter i nærområdet, herunder Kløvermarken, Prøvestenen og Lynetten. Der blev dog ikke registreret kvækkende hanner, individer eller haletudser af arten ved undersøgelserne. Det vurderes desuden, at der ikke forekommer egnede ynglelokaliteter for arten i projektområdet, og arten adresseres derfor ikke yderligere.

For en mere detaljeret beskrivelse af de enkelte lokaliteter henvises til Baggrundsrapport nr. 8. Se Figur 13-5 for placeringen af de vandhuller, som gennemgås i det følgende.

Vandhul 1

Vandhullet har en dybde på mellem 1-1,5 m. Det er kunstigt anlagt som en voldgrav med lodrette, stensatte brinker ind mod Quinti Lynette samt stejle og høje brinker ud mod de omgivende arealer, heraf nogle steder tilsvarende lodrette og stensatte (Figur 13-10).

Vandhullet er klarvandet med en mudret og blød bund og mange steder med meget førne. Op til 25 % af vandfladen er dækket af bl.a. tagrør som sammen med bredbladet dunhammer danner en rørsump. Der er ikke anden vandplantevegetation i vandhullet. Ved besigtigelsen blev der fundet 100-200 haletudser af skrubtudse, se Figur 13-11.

Samlet er vurderingen, at vandhullet er et egnet, men ikke et optimalt, ynglevandhul for padder. De stejle brinker kan potentielt fungere som rasteområde for padder.



Figur 13-10. Vandhul 1 med stensatte, lodrette brinker og delvist skygget vandflade.



Figur 13-11. Haletudse af skrubtudse fundet i vandhul 1.

Vandhul 2

Vandhul 2 fremstod ved besigtigelsen som nyligt oprenset, med rester af rodnet fra tagrør flydende i vandfladen. Der var derfor ingen vegetation i vandhullet. Ved besigtigelsen var der en begyndende algeopblomstring (Figur 13-12). Vanddybden vurderes at være mellem 0,5-1 meter, med let grumset vand og en mudret, blød bund. Dele af vandhullet er skygget af høje træer, men der forekommer også enkelte lysåbne og lavvandede partier, som potentielt er egnede, men ikke optimale, for ynglende padder. Der blev dog ikke fundet haletudser eller salamanderlarver i vandhullet og ej heller juvenile eller voksne individer.

I omgivelserne findes krat med vedplanter og urtevegetation samt enkelte bunker af sten og grene, som potentielt også kan benyttes af vinterrastende padder.



Figur 13-12. Vandhul 2, den østlige del.

Vandhul 3

Vandhul 3 fremstod ved besigtigelsen som en udtørret pilesump. Jordbunden forekom mudret, skygget og uden vegetation (Figur 13-13).

Området vurderes ikke at være egnet som ynglelokalitet for padder grundet manglende vand til æglægning samt manglende lysindfald, som kan bidrage til opvarmning af vandet. Der ifm. undersøgelserne heller ikke fundet padder i området.

Området vurderes endvidere ikke at være egnet som rastelokalitet for padder grundet manglende lysindfald, som kan skabe varme, fugtige habitater. Desuden var der ikke forekomst af større gren- eller stenbunker.



Figur 13-13. Vandhul 3, udtørret pilesump.

Vandhul 4

Generelt fremstod vandhul 4 som en pilesump med meget blød og mudret bund samt med en stedvis meget lav vandstand eller mudderflader. Det var udelukkende i lysningerne mellem grå-pil, at der var forekomst af vådbuds-/vandplanter såsom gul iris, sværtevæld, pindsvineknop og bittersød natskygge (Figur 13-14).

I vandhullets vestlige del var der dybere vand, og en lille solbeskinnet brink dækket af tagrør. Netop dette lille område vurderes at være egnet til ynglende padder. Tilsvarende blev der fundet et lille område i vandhullets østligste del (Figur 13-14), som også kan fungere som yngleområde for padder.

Generelt vurderes vandhul 4 ikke at være et optimalt ynglevandhul for padder, men det kan ikke udelukkes, at arter som skrubtudse, samt stor og lille vandsalamander, vil kunne benytte det.

De omgivende arealer vurderes at rumme potentielt egnede rastelokaliteter, herunder bunker af grene, diverse oplag af materialer ved bebyggelser, ligesom selve bebyggelserne vil kunne huse vinterrastende padder.

Der blev ved undersøgelserne imidlertid ikke fundet voksne padder, haletudser eller larver.



Figur 13-14. Vandhul 4 med både grå-pil og lysning med plads til gul-iris. Tydelige tegn på at vandstanden har været højere.

Vandhul 5

Vandhul 5 fremstod som en udtørret, skygget og mudret pilesump uden anden vegetation end grå-pil (Figur 13-15).

Vandhul 5 vurderes ikke at være egnet som ynglelokalitet for padder grundet manglende vandflade og sollys. Der blev heller ikke fundet padder på lokaliteten i forbindelse med undersøgelserne. Det kan dog ikke udelukkes, at der forekommer rastende padder i nogle mindre grenbunker, men det vurderes ikke at være optimalt som rastelokalitet.



Figur 13-15. Vandhul 5, udtørret vandhul.

Opsummering

Paddeundersøgelserne viser samlet set, at projektområdet er af yderst begrænset værdi for padder. Det gælder såvel de eksisterende forekomster (som alene omfatter skrubtudse) samt dets potentiale som yngle- og rasteområde for padder. I og omkring de enkelte undersøgte lokaliteter forekommer dog enkelte strukturer som gren- eller stenbunker og lignende, der potentielt kan anvendes som rasteområder. Lokaliteterne vurderes dog ikke at have en kvalitet, der sandsynliggør, at padder fra andre lokaliteter skulle opsøge området ved Refshalevej for at raste.

13.3.4 Fugle

De eksisterende forhold for vinterrastende fugle og ynglefugle fremgår herunder.

13.3.4.1 Vinterrastende fugle

Ifølge DOFbasen og arter.dk er der i perioden 2020-2025 bl.a. registreret rastende og/eller fouragerende toppet skallesluger, taffeland, troldand, pibeand, gråand, lille lappedykker, gråstrubet lappedykker, toppet lappedykker, rørhøne og blishøne samt en række arter af måger og småfugle.

Resultatet af tællingerne ved punkt 1 og 2 ved Minebådsgraven og fra tællingen ved punkt 3 (Transekt-tælling ved Rørskoven v. Refshalevej), er vist i Tabel 13-3.

I alt blev der registreret 19 fuglearter på tællingerne. For tallene på de enkelte optællingsdage i perioden 19. november 2024 til februar 2025 henvises til Baggrundsrapport nr. 8.

Tabel 13-3. Vinterrastende fugle i Minebådsgraven i perioden fra d. 19. november 2024 til d. 14. februar 2025. Tallene er det højeste antal fugle registreret i perioden. For tallene opgjort for de enkelte dage henvises til Baggrundsrapport nr. 8.

VINTERRASTENDE FUGLE		
	Punkt 1 og 2	Punkt 3
Blishøne	10	1
Blåmejse		4
Grønirisk		1
Gråand	4	
Gråspurv		2
Gærdesmutte	1	1
Husskade		1
Knopsvane	2	2
Lille lappedykker	3	
Musvit	4	5
Sølvmåge	2	
Hættemåge	2	
Rødhals	1	

Sjagger		1
Solsort		2
Stillits		1
Stor flagspætte		1
Toppet lappedykker	1	
Troldand	50	

Ved punkt 1 og 2 blev der i alt registreret 11 forskellige arter, hvoraf troldand var den mest talrige med 50 individer registreret i november.

Ved tællingerne fra punkt 3, blev der registreret 12 forskellige arter, hvoraf blåmejse og musvit var de mest talrige med henholdsvis maksimalt fire og fem individer. Tællingerne blev foretaget som en transekt-tælling, hvor alle rastende fugle i rørskov og buskads langs Refshalevej blev registreret.

Opsummering

Ved tællingerne af vinterrastende fugle blev der registreret i alt 19 forskellige arter, der alle omfatter almindelige danske vintergæster eller standfugle, der forekommer talrigt i Storkøbenhavn og i landet som helhed.

13.3.4.2 Ynglefugle

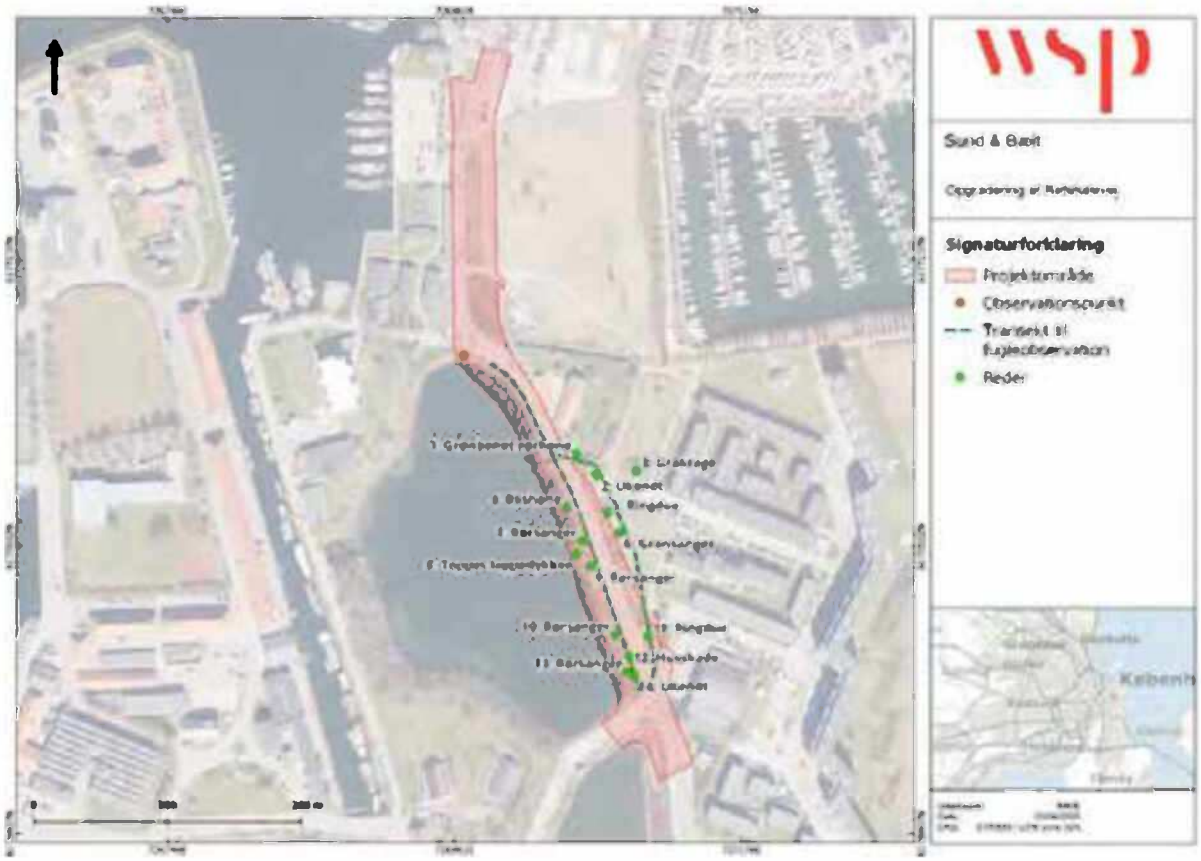
I perioden april til juli 2025 blev der foretaget seks feltundersøgelser, for at kortlægge fugle med yngleadfærd i området omkring Refshalevej og Minebådsgraven. Observationerne blev foretaget under gunstige vejrforhold og i morgentimerne, hvor fugleaktiviteten er høj.

I alt blev der registreret 24 arter, der udviste tegn på yngleadfærd i området. Observationerne spænder fra territoriehævdende og syngende hanner til fodring af unger og tilstedeværelse af nyudfløjne unger. Arterne er registreret med deres højeste dokumenterede ynglekode jf. DOF's standarder (se yderligere herom i Baggrundsrapport nr. 8). Lokaliseringen af ynglefugle/reder ses i Figur 13-16.

En samlet oversigt over observationer af fugle, der har udvist yngleadfærd, fremgår af Tabel 13-4. For detaljer vedrørende ynglekoder, fuglenes adfærd og antallet af fugle ved de enkelte undersøgelsesdage henvises til Baggrundsrapport nr. 8.

Tabel 13-4. Observationer af fugle der har udvist yngleadfærd på lokaliteten i perioden april til juli 2025. Tallene er det højeste antal fugle observeret i perioden.

	Maks. antal		Maks. antal
Blishøne	6	**Knopsvane**	2
Blåmejse	6	**Lille lappedykker**	2
Gransanger	3	**Munk**	1
Rørhøne	3	**Musvit**	5
Grønirisk	1	**Ringdue**	4
Gråkrage	3	**Rødstjert**	1
Gråspurv	4	**Rørsanger**	4
Gærdesanger	5	**Stillits**	1
Gærdesmutte	1	**Stor flagspætte**	1
Gøg	1	**Stær**	2
Husskade	3	**Toppet lappedykker**	2
Jernspurv	1	**Tornsanger**	1



Figur 13-16. Lokalisering af ynglefugle og reder registreret i og nær projektområdet i perioden april til juli 2025.

Der blev i alt registreret 14 reder, hvoraf 11 vurderes som aktive og 3 som inaktive. Inaktive reder er medtaget i kortmaterialet for at give et fuldt billede af områdets potentielle funktion som ynglehabitat. Deres tilstedeværelse kan indikere tidligere eller opgivet yngleaktivitet, og bidrager til vurderingen af områdets samlede betydning for fuglelivet.

Opsummering

Der er ved ynglefugleundersøgelserne alene registreret lave antal af almindelige arter af danske ynglefugle, der alle er typiske for bynære vådområder og parker samt i landet som helhed. Enkelte arter er dog, pga. deres bestandsudvikling, optaget på den danske rødliste (se nedenfor).

13.3.5 Fredede og rødlistede arter

I henhold til artsfredningsbekendtgørelsen er alle vilde pattedyr og fugle fredet, medmindre jagtloven giver tilladelse til at jage dem, eller de er omfattet af vildtskadebekendtgørelsen, som åbner mulighed for, at man kan søge tilladelse til at regulere skadevoldende vildt. Jagtloven har til formål at beskytte dyrene, især i yngletiden, og sikre, at jagt og færdsel ikke medfører unødig forstyrrelse bl.a. for at sikre fuglenes ynglesucces og bevare biodiversiteten. Det betyder, at man ikke må forstyrre fugle under redebygning, rugning eller opfostring af unger.

Ud over registreringer af fugle, blev der fundet haletudser af skrubtudse i vandhul 1 i sommeren 2025. Der blev, bortset fra fugle, ikke registreret andre fredede arter inden for undersøgelseskorridoren på 200 m i forbindelse med feltbesigtigelserne. I de offentlige databaser er der inden for de sidste fem år, foruden fugle, registreringer af de fredede arter skrubtudse, brunflagermus og vinbjergsnegl.

I Tabel 13-5 opsummeres de rødlistede arter, som er registreret i de offentlige databaser inden for de seneste 5 år inden for undersøgelseskorridoren på 200 m. Ved feltundersøgelserne blev der registreret damflagermus (sårbar), ynglende toppet lappedykker, blishøne, rørhøne, stær (sårbare), gøg og rørsanger (næsten truede).

Tabel 13-5. Rødlistede arter inden for undersøgelseskorridoren (200 m) jf. Arter.dk. NT = Næsten truet, VU = Sårbar, CR = Kritisk truet.

ART	RØDLISTE-VURDERING
Blishøne	VU
Broget fluesnapper	VU
Isfugl	VU
Løvsanger	VU
Stær	VU
Toppet lappedykker	VU
Gøg	NT
Mursejler	NT
Rørsanger	NT
Ræv	NT
Europæisk ål	CR

Der forekommer ikke yderligere registreringer af fredede, rødlistede eller sjældne arter på hverken de offentlige databaser eller ved besigtigelserne inden for undersøgelseskorridoren på 200 m i løbet af de sidste fem år.

13.3.6 Invasive arter

Der er tidligere blevet registreret mink og sildig gyldenris inden for undersøgelseskorridoren på 200 m (arter.dk).

Ved søen ved Quinti Lynette samt både vest og syd for det § 3-beskyttede overdrev blev der registreret japan-pileurt, se Figur 13-17. Japan-pileurt er opført på både den nationale liste og EU-listen over invasive arter (Vandmiljø, 2025). Planten har et omfattende rodnet og en kraftig vækst, som udskygger andre arter. Arten er svær at bekæmpe, da rod- og stængeldele helt ned i 1 centimeters størrelse kan spire. I forbindelse med anlægsarbejde er det derfor vigtigt at sikre, at jord indeholdende japan-pileurt bortskaffes til jordbehandlingsanlæg, og ikke benyttes i forbindelse med retablering af området, da dette blot vil bidrage til artens spredning i området.

Armensk brombær blev ligeledes registreret både vest og syd for det § 3-beskyttede overdrev, se Figur 13-17. Armensk brombær har ikke tidligere været anset som invasiv, men kom i 2023 på listen over invasive arter i Danmark (Strandberg, et al., 2023). Armensk brombær har også et omfattende rodnet, som nemt kan spire hvis en roddel ikke bliver fjernet i forbindelse med bekæmpelse eller gravning. Derfor er det, som for japan-pileurt,

vigtigt at sikre, at jord indeholdende armensk brombær bortskaffes til jordbehandlingsanlæg, og ikke benyttes til retablering i området for at undgå spredning af arten.

På det § 3-beskyttede overdrev blev der registreret canadisk bakkestjerne flere steder på arealet. Canadisk bakkestjerne er anført som invasiv i Statens NOVANA-program. Arten er dog ikke anført på hverken den nationale liste eller EU-listen over invasive arter (Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø, 2025).



Figur 13-17. Fund af invasive arter. Inden for det gule område er der registreret japan-pileurt, mens der inden for de sorte områder er registreret både japan-pileurt og armensk brombær. På det § 3-beskyttede overdrev er der registreret canadisk bakkestjerne.

Der er ikke registreret yderligere invasive arter inden for undersøgelseskorridoren på 200 m.

13.4 Referencescenariet

Før der foretages en vurdering af, hvordan projektet vil påvirke den biologiske mangfoldighed på land, beskrives den naturlige udvikling ift. den aktuelle miljøstatus uden projektet, også kaldet referencescenariet. Her vurderes på baggrund af beskrivelserne af de eksisterende forhold (afsnit 13.3), hvordan de forskellige terrestriske elementer vil udvikle sig, hvis projektet ikke gennemføres.

Hvis projektet ikke gennemføres, vil det betyde følgende:

- Påvirkninger på natur og arter vil være som i dag, dog med en markant stigende trafikmængde år for år, se afsnit 7.4. På hele influensvejnettet øges trafikken med ca. 38 % fra 2035 til 2050.
- De (få) tilstedeværende beskyttede, rødlistede og/eller fredede arter vil fortsat have samme livsbetingelser som i dag. Deres langsigtede status og bestandsudvikling vil dog i høj grad være bestemt af overordnede påvirkninger, som gælder for dansk natur generelt. Disse omfatter næringsstofbelastning, klimaforandringer, forhold i overvintringsområder og trækkorridorer (for trækfugle) samt lokale påvirkninger såsom udvikling i trafik, støj, menneskelig færdsel og fragmentering af levesteder der lokalt kan reducere kvaliteten af habitater og øge forstyrrelsesniveauet.
- Københavns Kommune fortsætter bekæmpelsen af japan-pileurt i området.

13.5 Vurdering af påvirkninger i anlægsfasen

Alle anlægsaktiviteter vil foregå inden for afgrænsningen af projektområdet jf. kapitel 5, som generelt rummer ganske få arealer med beskyttet natur og arter. De potentielle påvirkninger af natur og arter i anlægsfasen vurderes at være begrænset til følgende:

- **Kørsel med maskiner:** I anlægsfasen vil der blive anvendt entreprenørmaskiner, som udelukkende vil operere inden for projektområdet. Dette kan føre til følgende påvirkninger:
    - Den øgede aktivitet og maskintrafik kan medføre en risiko for direkte påvirkning af fauna, herunder direkte dødelighed som følge af påkørsel.
    - Der kan forekomme kørsel med maskiner på dele af det § 3-beskyttede overdrev, hvilket potentielt kan føre til en tilstandsændring af arealet.
    - Ved jordhåndtering og kørsel i områder med invasive arter er der risiko for spredning af disse.
- **Emissioner:** Emissioner fra entreprenørmaskiner kan spredes med vinden og deponeres i nærliggende områder, herunder naturarealer beskyttet efter § 3 i naturbeskyttelsesloven. Dette kan medføre en eutrofiering, hvilket potentielt kan påvirke naturtypernes naturtilstand samt livsvilkårene for næringsfølsomme arter.
- **MFS og næringsstoffer:** I forbindelse med projektet kan der potentielt ske en frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) og næringsstoffer til vandfasen fra sedimentet i Minebådsgraven. Dette er behandlet i afsnit 16 Overfladevand (vandrammedirektivet).
- **Fortrængning:** Der kan ske en vis fortrængning af fugle, flagermus mv. som benytter arealer i og nær projektområdet til fødesøgning, rast mv. Fortrængningen kan forekomme på baggrund af øget mængde eller intensitet af lys, støj og forstyrrelser fra anlægsmaskiner samt personers færdsel i området.
- **Arealinddragelse:** Der vil forekomme en indskrænkning af yngle- og rasteområder for fugle i forbindelse med arealinddragelse i den østligste del af Minebådsgraven. Arealinddragelsen vil blive foretaget ved jord-, sand- og stenopfyld af 1.100 m^2 af Minebådsgraven, svarende til 3,6 % af det samlede areal. Derudover vil der ske en arealinddragelse af en lille del af overdrevet i det

kompenserende tiltag for kulturarv og det afværgende tiltag for kulturarv. En inddragelse af dele af overdrevet kræver dispensation fra Naturbeskyttelseslovens § 3.

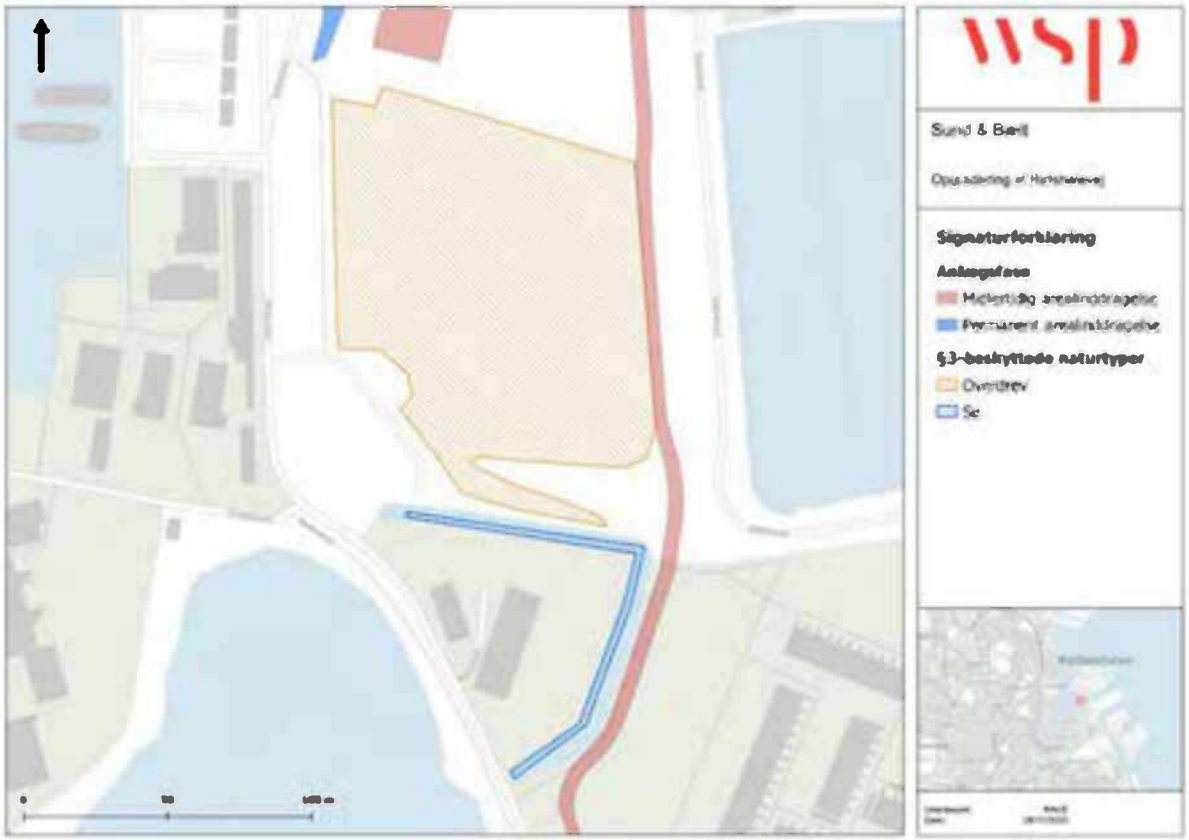
13.5.1 Projektforslag

Planen i projektforslaget er ét samlet vejtracé hvor volden mod øst fjernes for at give plads til det bredere tværsnit.

13.5.1.1 Beskyttet natur

Projektforslagets anlægsfase kan potentielt påvirke områdets beskyttede natur som følge af kørsel og deponering af næringsstoffer via emissioner fra maskiner.

Projektforslaget er placeret i det centrale København, hvor der i forvejen er en høj grad af emissioner fra køretøjer, lufttrafik, sejlads m.m. Al kørsel med maskiner sker som udgangspunkt uden for § 3-beskyttet natur, se Figur 13-18. Hvis det mod forventning bliver nødvendigt at arbejde indenfor den § 3-beskyttede natur, så vil der være tale kørsel inden for en lille del af det beskyttede overdrev, længst mod vest langs Refshalevej, hvilket fremgår af projektbeskrivelsen i kapitel 5. Begge arealer (sø og overdrev) er i dårlig naturtilstand, og selv hvis der forekommer kørsel tæt på områderne eller i den lille del af overdrevet, vurderes det, at der ikke vil ske ændringer i arealernes naturtilstand.



Figur 13-18. Permanente og midlertidige inddragelser af arealer i anlægsfasen.

Den del af overdrevet, hvor der kan forekomme kørsel, er af mindre god kvalitet end den resterende del af overdrevet. Området indeholder generelt almindeligt forekommende plantearter, herunder meget få arter der er karakteristiske for overdrev, samtidig er der en del problemarter for naturtypen. Såfremt der køres på arealerne, vil det foregå på køreplader for at undgå traktose og slid på planterne. Efter endt arbejde fjernes kørepladerne og arterne vil hurtigt kunne vokse frem igen.

Jf. afsnit 4.2 og 13.2.7 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, idet arealet, der potentielt påvirkes af kørsel med maskiner, udgør en relativt lille del af overdrevets samlede areal. Tilsvarende vil spredningen af emissionerne fra anlægskøretøjer ske i Københavnsområdet.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav,** da der ikke foretages kørsel og dermed ændringer i naturtilstanden på den resterende store del af overdrevet. Den lille del af overdrevet, hvor der vil ske kørsel, vil efter endt arbejde forsat indgå i overdrevet med samme bevoksning som før anlægsarbejdet. Mængden af næringsstoffer fra emissioner, der vil deponeres på det beskyttede overdrev, er endvidere så lille, at det vurderes, at der ikke vil ske ændringer i naturtilstanden.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **kort**, svarende til projektets anlægstid.

- Påvirkningen fra kørsel med maskiner vurderes som **reversibel**, da arealet hurtigt reetableres efter endt anlægsfase. Påvirkningen af emissioner vurderes derimod som **irreversibel**, da det ikke er muligt at fjerne emissionerne fra hverken luft eller fra naturarealer, hvor de er deponeret.

Kørsel med maskiner i og nær § 3-beskyttede arealer, vurderes ikke at medføre ændringer af det samlede areals naturtilstand. En let øget og helt lokal emission i anlægsfasen vil være uden betydning sammenlignet med den samlede mængde emissioner i området, der allerede er stærkt trafikeret, se kapitel 21. Samlet vurderes påvirkningen ud fra ovenstående parametre, som **ikke væsentlig**, da en lokal og let forøget emission samt kørsel med maskiner ikke risikerer at ændre naturtypernes tilstand. Kørsel på køreplader i et § 3-beskyttet område forudsætter, at der foreligger en godkendt dispensation fra naturbeskyttelsesloven.

13.5.1.2 Småbiotoper

Småbiotoper omfatter udelukkende de 18 større træer, jf. afsnit 13.2.2. Projektforslagets anlægsfase kan potentielt påvirke områdets småbiotoper som følge af kørsel og forstyrrelser, som kan medføre fortrængning. Forstyrrelse og fortrængning af flagermus, padder og fugle behandles nedenfor Derimod er påvirkninger på småbiotoper som følge af arealinddragelse og emissioner ikke relevant.

Projektforslaget medfører ikke ødelæggelse eller anden påvirkning af de 18 større træer. Anlægsarbejdet og -kørsel vil heller ikke påvirke faunapassager, spredningskorridorer og ledelinjer for flagermus, da der ikke fældes større træer. Der er dermed **ingen påvirkning** af småbiotoper i forhold til anlægsarbejde og kørsel med maskiner.

13.5.1.3 Bilag IV-arter

13.5.1.3.1 Flagermus

Alle arter af danske flagermus er omfattet af habitatdirektivets bilag IV, og er desuden fredede i Danmark. Projektforslagets anlægsfase kan potentielt påvirke flagermus. Dette kan ske ved at kørsel med maskiner påvirker levesteder med rystelser og støj samt at lys og kraftig, vedvarende støj fra anlægsarbejder fortrænger eller forstyrrer eventuelt rastende eller ynglende kolonier og individer. Arealinddragelse er udelukkende relevant ved inddragelse af fourageringsområdet ved Minebådsgraven, da de andre inddragede arealer ikke rummer egnede yngle-/rastesteder for flagermus. Ligeledes er de ikke optimale fourageringsområder, og rummer ikke ledelinjer for flagermus. På baggrund af lytteundersøgelserne er det vurderet, at der ikke forekommer ynglekolonier eller vigtige rasteområder for flagermus, bortset fra en mulig forårs-rastekoloni af dværgflagermus i nærområdet. Lytteundersøgelserne konkluderer, at flagermusene udelukkende benytter arealer i projektområdet til fouragering. Fouragerende individer navigerer i forvejen blandt trafik, gadebelysning og menneskelige aktiviteter i området. Tilsvarende er de fouragerende flagermus i forvejen vant til længerevarende og høje støjkilder i forbindelse med store udendørs koncerter på Refshaleøen.

Anlægsarbejderne vurderes ikke at udgøre en markant ændring af den eksisterende aktivitet i området. Maskinerne vil køre med lav hastighed, hvormed der ikke er en kollisionsrisiko. Endvidere vil kørslen hovedsageligt foregå i dagtimerne, hvor flagermusene ikke er aktive. Arbejdet vil dermed ikke medføre forsætlige drab af enkeltindivider. Ligeledes vurderes projektet ikke at påvirke de store træer langs Refshalevej, som dermed fortsat kan fungere som ledelinjer for flagermusene.

Arbejdet med arealinddragelsen i Minebådsgraven skaber en midlertidig forstyrrelse i fourageringsområdet for flagermus. Anlægsarbejdet vil foregå inden for et areal på 1.100 m^2 svarende til 3,6 % af det samlede areal, hvormed der fortsat er gode uforstyrrede fourageringsmuligheder for flagermus. Anlægsarbejdet ved Minebådsgraven vil desuden blive foretaget i dagtimerne, hvor flagermusene ikke er aktive samt i vinterhalvåret hvor fourageringsaktiviteten er meget lav.

Jf. afsnit 4.2 og 13.2.7 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, idet projektområdet udgør en meget lille del af flagermusenes habitat, og ikke omfatter vigtige lokaliteter for ynglende eller rastende kolonier. Der vil ske en mindre forstyrrelse og indskrænkning af fourageringsarealet, som ligeledes er af lokal karakter, da der fortsat er gode og uforstyrrede fourageringsmuligheder i både Minebådsgraven og Stadsgraven.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav,** da der ikke vil ske forringelse eller ødelæggelse af yngle-/rastesteder eller forsætlige drab, og da områdets økologiske funktionalitet bevares. Derudover vil der ikke forekomme forstyrrelser, som er markant anderledes end den nuværende grad af forstyrrelse i området fra trafik, færdsel, gadebelysning og større koncerter og arrangementer. Anlægsarbejdet vil desuden hovedsageligt foregå i dagtimerne, hvor flagermusene ikke er aktive.
- **Varigheden** af påvirkningen vurderes at være **lang**, svarende til projektets anlægstid. Dette skyldes at de ca. 2 år er lang tid i livscyklussen for en flagermus. Dog begrænser påvirkningen sig til dagtimerne, hvor flagermus ikke er aktive.
- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da anlægsarbejderne, og dermed eventuelle støj- og lyspåvirkninger, stopper når anlægsfasen er ovre.

Samlet vurderes anlægsfasens påvirkning af flagermus, ud fra ovenstående parametre, dermed som **ikke væsentlig**.

13.5.1.3.2 Padder

Padder, herunder også de arter der er omfattet af habitatdirektivets bilag IV, kan potentielt påvirkes af kørsel med maskiner, arealinddragelse og fortrængning. Emissioner vurderes derimod ikke at være relevant.

Projektområdet og de omgivende arealer er dog ikke velegnede paddehabitater grundet bebyggelse, trafikerede veje og få vandhuller i dårlig tilstand. Der er heller ikke registreringer af grønbroget tudse eller andre bilag IV-padder i området, og tilsvarende ikke fundet haletudser eller voksne individer i forbindelse med feltundersøgelserne. Det eneste fund af padder er skrubtudse, der er fredet, men ikke omfattet af bilag IV.

Projektforslaget kan derfor ikke påvirke yngle- eller rasteområder for bilag IV-padder, medføre forsætlige drab eller påvirke områdets samlede økologiske funktionalitet. Der er dermed **ingen påvirkning** af bilag IV-padder.

Idet der jf. ovenstående ikke vurderes at være nogen påvirkning af padder, er der ikke foretaget en vurdering af påvirkningsgraden efter kriterierne i afsnit 4.2.

13.5.1.4 Fugle

Områdets fugleliv kan potentielt påvirkes af kørsel med maskiner, forstyrrelse/fortrængning og arealinddragelse. En kortvarig og lokal let øget emission vurderes derimod ikke at være relevant.

Projektområdet og dets umiddelbare omgivelser rummer en række arter af både vinterrastende og ynglende fugle, som alle er almindeligt forekommende både i Storkøbenhavn og i landet som helhed. Generelt blev der registreret et lavt antal ynglende fugle inden for projektområdet. Området er præget af megen trafik og færdsel, hvorfor fuglene i området vurderet at være tilvænnet hertil. Til trods for dette kan det ikke udelukkes, at der kan ske en fortrængning af fugle i forbindelse anlægsarbejdet, herunder fra entreprenørmaskinernes støj, lys og kørsel. Forstyrrelser fra anlægsfasen er tidsbegrænset, og foregår i et område, hvor der generelt er forstyrrelser fra biler, lastbiler og maskiner samt færdsel i området. Forstyrrelse, støj og lys vurderes derfor ikke at udgøre en væsentlig ændring af de eksisterende forhold for fuglene i området. Fugle, som forstyrres af anlægsarbejdet, vil let kunne søge til alternative rastelokaliteter i resten af Stadsgravssystemet for derefter at vende tilbage til projektområdet, når anlægsarbejdet er ophørt.

Arbejdet med arealinddragelsen på 1.100 m^2 af Minebådsgraven medfører en periode, hvor yngle- og rasteområder langs den østlige brink ikke er til stede. Arealinddragelsen vurderes at være uden betydning for fuglenes samlede yngle- og rastemuligheder i Minebådsgraven, Stadsgraven og i området som helhed i anlægsperioden. Arealinddragelsen foretages i vinterhalvåret, hvormed der ikke sker en påvirkning af ynglende fugle. Tilsvarende betyder det også, at en eventuel algeopblomstring som følge af sediment- og næringsstofspredning i Minebådsgraven er minimeret, hvilket ellers ville kunne besværliggøre fuglenes fouragering i vandet. Siltgardiner vil blive anvendt i forbindelse med opfyldningen, hvilket minimerer spredningen af sediment og næringsstoffer.

Hvis der skulle opstå forringede fourageringsmuligheder for fuglene i Minebådsgraven i en periode, vil de let kunne søge til andre områder for at fouragere. Minebådsgraven er ikke et kerneområde for nogle fuglearterne.

Jf. afsnit 4.2 og 13.2.7 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, da projektet foregår lokalt på Refshaleøen og arealet der inddrages, blot omfatter den østlige (og meget forstyrrede) brink svarende til 3,6 % af Minebådsgravens samlede areal. Mens området udgør en langt mindre andel af fuglenes samlede habitat i Stadsgravssystemet og området generelt.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**, da fuglene er vant til trafik, lys og forstyrrelser fra biler, lastbiler og maskiner samt generel færdsel i området. Desuden vil eventuelt tilstedeværende fugle let kunne søge tilflugt i tilstødende områder. Ingen af de inddragede arealer udgør betydningsfulde områder for fuglene.

  Graden og kompleksiteten reduceres desuden ved at arealinddragelsen foregår i vinterhalvåret, hvor fuglene ikke er yngleaktive, og en eventuel sedimentspredning har minimale konsekvenser for rastende fugles fouragering.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **kort**, svarende til projektets anlægstid.
- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da anlægsfasens forstyrrelser ophører når anlægsfasen afsluttes. Yngle- og rastemulighederne vurderes naturligt at blive retableret efter anlægsarbejdets ophør.

Samlet vurderes påvirkningen som **ikke væsentlig**.

13.5.1.5 Fredede og rødlistede arter

Fredede, rødlistede og sjældne arter vil i anlægsfasen potentielt kunne påvirkes af kørsel med maskiner og heraf følgende fortrængning. Arealinddragelsen i Minebådsgraven kan også have en påvirkning på nogle af de fredede og rødlistede arter i området.

Jf. afsnit 13.3.5 forekommer der en række fugle, flagermus, skrubtudse, ål og ræv inden for undersøgelseskorridoren på 200 meter. Fredede og rødlistede fuglearter behandles i afsnit 13.5.1.4, og flagermus er behandlet i afsnit 13.5.1.3.1.

Fredningsbeskyttelsen indebærer, at disse arter ikke må indsamles, forsætligt slås ihjel, beskadiges eller fjernes fra deres naturlige levesteder.

Den eneste paddeart, inden for projektområdet, er den fredede skrubtudse, hvorfra der blev fundet haletudser i voldgraven ved Quinti Lynette. Individer af skrubtudse kan potentielt vandre ind i projektområdet med risiko for påkørsel. Risikoen vurderes dog som værende lille, da kun en lille del af arealerne ved søen påvirkes af kørsel med anlægsmaskiner. Kørslen vil foregå på og ved Refshalevej, som i forvejen er påvirket af trafik, hvormed der ikke sker en væsentlig ændring af denne spredningsbarriere som trafikken udgør for padder. Det vurderes at skrubtudsen benytter de grønne arealer og krat ved Margretheholm til spredning og rast, og ikke de trafikerede og stærkt befærdede arealer inden for projektområdet. Anlægsarbejdet vurderes derfor ikke at medføre en væsentlig ændring af områdets økologiske funktionalitet for skrubtudsen, som fortsat kan vandre og raste i området. Yderligere vil ynglevandhullet ved Quinti Lynette ikke blive påvirket af anlægsarbejdet, hvorfor skrubtudsen fortsat kan yngle heri. Anlægsarbejdet vil ikke medføre at der sker indsamling eller forsætligt drab af skrubtudse.

Minebådsgraven rummer individer af ål jf. afsnit 14.3.1, men er vurderet til ikke at være et optimalt habitat for fisk bl.a. grundet iltsvind, som medfører at de tilstedeværende fisk jævnligt går til grunde. Den forstyrrelse som arealinddragelsen i Minebådsgraven medfører, vurderes ikke at medføre forsætlige drab af ål eller forringelse af levestedet, som netop er i meget ringe tilstand allerede.

Ræven er en tilpasningsdygtig art, der i stigende grad har fundet vej til bymiljøer. Byen tilbyder nem adgang til føde i form af affald, frugt, smådyr og fugle. Den finder skjule- og ynglesteder i haver, parker, garager og grønne områder. Ræve er mest aktive om natten, og undgår menneskelig kontakt. Anlægsarbejdet vil foregå i dagtimerne, og i et område som normalt er præget af menneskelig aktivitet, hvormed der ikke vil ske en ændring i forstyrrelser for ræven. Der vil fortsat være gode fouragerings- og skjulesteder for ræven i området, og der sker ikke beskadigelse eller fjernelse af dens naturlige levesteder.

Jf. afsnit 4.2 og 13.2.7 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal,** da arbejdet foregår lokalt på Refshaleøen.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav,** da ingen arter forsætligt dræbes eller indfanges. Projektområdet er i forvejen præget af megen trafik som er en spredningsbarriere for padder og generel forstyrrelse for de fredede og rødlistede arter. Dermed er anlægsarbejdet ikke en markant ændring af de trafikale forhold, og vil fortsat hovedsageligt vil foregå på Refshalevej. Arternes spredningsveje, yngle- og rasteområder påvirkes ikke af anlægsarbejdet.

- **Varigheden** af påvirkningen vil være **lang**, svarende til projektets anlægstid.
- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da anlægsmaskinerne forsvinder når anlægsfasen er ovre.

Samlet vurderes anlægsfasens påvirkning af fredede og rødlistede arter, ud fra ovenstående parametre, som **ikke væsentlig**.

13.5.1.6 Invasive arter

Påvirkningen af invasive arter handler om spredning af disse i forbindelse med gravning og jordhåndtering. Arealinddragelse, fortrængning og emissioner vurderes ikke at være relevant.

Invasive arter udgør en trussel mod biodiversiteten i de områder, hvor de er udbredt, da de har en negativ og fortrængende effekt på den oprindelige, hjemmehørende flora og fauna og på de økosystemer de indgår i.

Der vil foregå anlægsarbejde inden for arealer med invasive arter. Hvis projektet medfører at der sker en spredning af de invasive arter japan-pileurt og armensk brombær, kan det medføre en væsentlig negativ påvirkning af områdets biodiversitet. Omvendt, hvis spredning undgås, kan projektet medføre, at bestandene af invasive arter lokalt bekæmpes eller reduceres markant, hvilket vil være positivt for biodiversiteten.

Der er en risiko for spredning af arterne, hvis jorden ikke håndteres korrekt. Jord indeholdende invasive arter skal håndteres som forurenet jord, og bortskaffes som sådan til et modtageanlæg.

Jf. afsnit 4.2 og 13.2.7 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal,** da arbejdet foregår lokalt på Refshaleøen.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav,** da det er muligt at undgå spredning af invasive arter ved at håndtere og bortskaffe jord med invasive arter som forurenet jord.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **kort**, svarende til projektets anlægstid.
- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da eventuelt spredte invasive arter kan bekæmpes, og da der ikke sker indførelse af nye invasive arter til området.

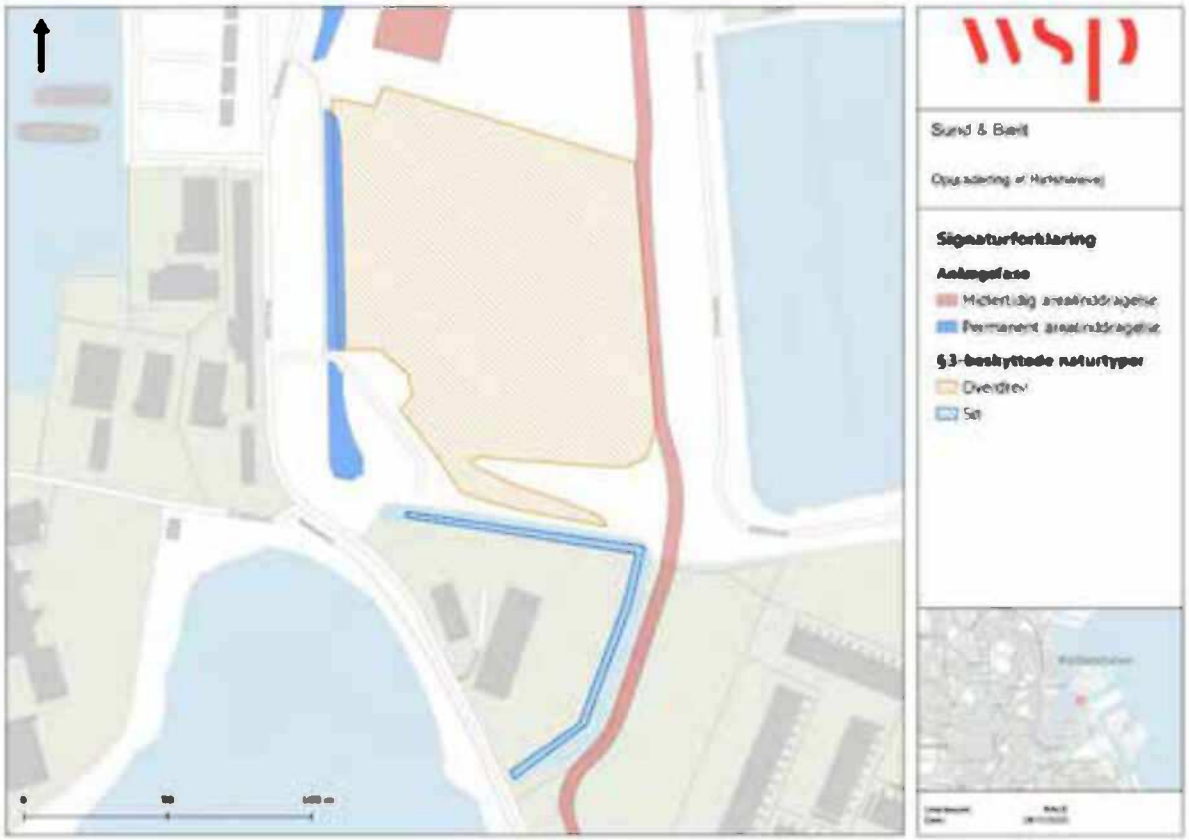
Samlet vurderes påvirkningen, ud fra ovenstående parametre, som **ikke væsentlig** (jf. afsnit 4.2).

13.5.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit. 5.3: Der etableres et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget. Volden mod øst reetableres i dette alternativ på dele af det § 3-beskyttede areal. Påvirkningerne i det kompenserende tiltag for kulturarv er dermed de samme som beskrevet for projektforslaget, undtagen for beskyttet natur. Derfor omfatter vurderingen i det følgende kun beskyttet natur.

Påvirkningerne på beskyttet natur i anlægsfasen ved det kompenserende tiltag for kulturarv, kan begrænses til kørsel med maskiner og emissioner, hvorimod fortrængning ikke vurderes relevant.

I det kompenserende tiltag for kulturarv sker der en permanent arealinddragelse af en mindre del af det § 3-beskyttede overdrev, se kapitel 5.4 og Figur 13-19. Arealet af inddragelsen er 224 m^2.



Figur 13-19. Permanente og midlertidige arealinddragelser i anlægsfasen.

Vegetationen på overdrevet domineres af næringstolerante urter og græsser, hvilket blev bekræftet ved besigtigelsen, hvor en næringspåvirket bund og relativt få værdifulde arter kontra problemarter, blev konstateret. Overdrevet er som helhed vurderet til at være i dårlig naturtilstand (se afsnit 13.3.1); de centrale dele rummer flere karakteristiske arter for overdrev, mens de ydre dele hovedsageligt rummer ruderate arter. Den del af overdrevet der vil blive inddraget, er i en ringere kvalitet, sammenlignet med de centrale dele, og således vil arealinddragelsen ikke påvirke de naturmæssigt bedste dele af overdrevet.

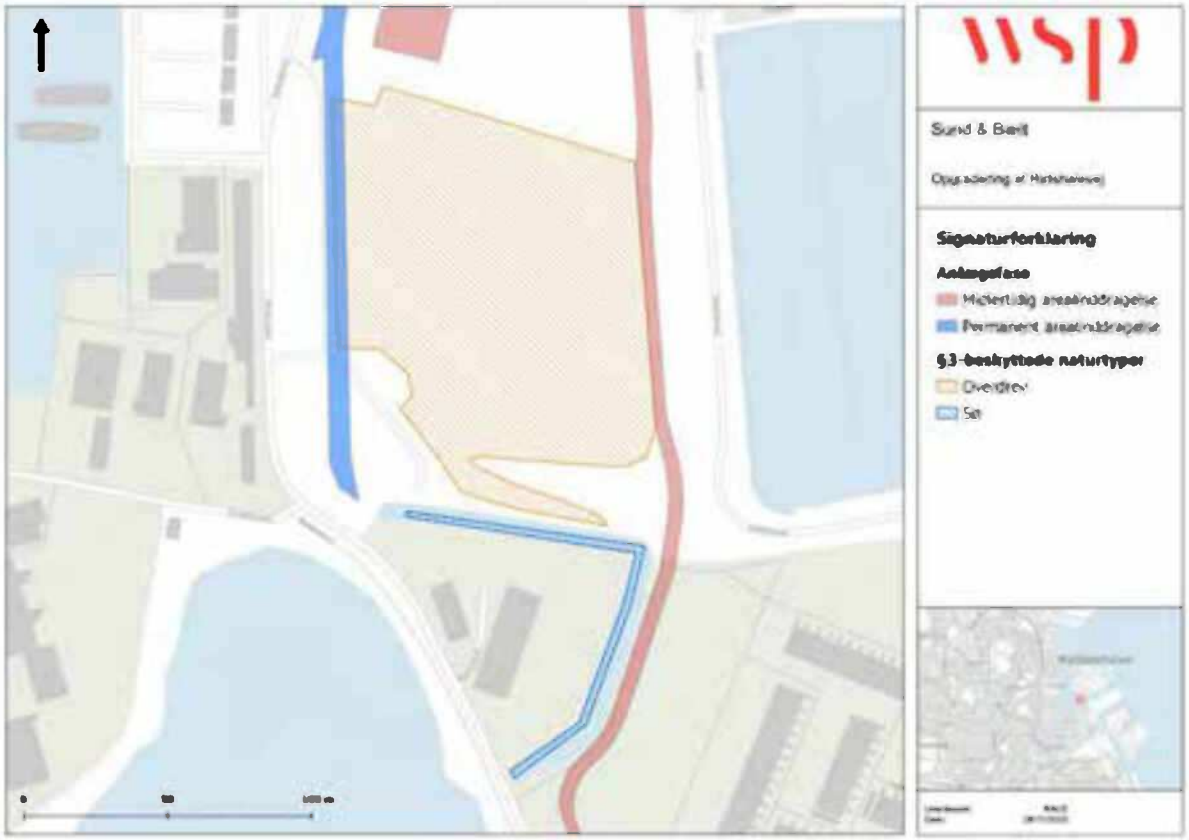
Inddragelse af det § 3-beskyttede overdrev kræver en dispensation Jf. afsnit 4.2 og 13.2.7 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, idet arealet der påvirkes af anlægsarbejdet og arealinddragelse, udgør en relativt lille del af overdrevets samlede areal. De dele som inddrages, er i meget dårlig naturtilstand og med dominans af almindeligt forekommende og næringstolerante plantearter, som ikke er karakteristiske for kalkoverdrev.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav,** da arealinddragelsen ikke vil medføre en tilstandsændring af det resterende § 3-beskyttede overdrev. **Varigheden** af arealinddragelsen vil være **lang**, svarende til hele projektets levetid.
- Påvirkningen vurderes som **irreversibel**, da en del af overdrevet vil ophøre med at være overdrev, og da det ikke er muligt at fjerne emissionerne fra hverken luft eller fra naturarealer, hvor de deponeres.

Samlet vurderes påvirkningen, ud fra ovenstående parametre, som **ikke væsentlig**, da det vurderes, at det samlede tilbageværende areals naturtilstand ikke ændres, samt at det udelukkende er de ydre og mindst artsrige dele af overdrevet som inddrages.

13.5.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Det afværgende tiltag for kulturarv indebærer et delt vejtracé, hvor de to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold. Det nordgående spor placeres øst for volden, hvilket medfører en permanent inddragelse af en mindre del af det § 3-beskyttede overdrev, jf. kapitel 5.4. Arealet af inddragelsen er 331 m^2, se Figur 13-20.



Figur 13-20 Permanente og midlertidige arealinddragelser i anlægsfasen.

I modsætning til de øvrige alternativer bevares de invasive planter på volden, og der etableres asfalt på de vestligste dele af det § 3-beskyttede areal. En bestand af japan-pileurt vil dog blive fjernet sammen med en mindre del af volden, for at gøre plads til det nordgående spor øst om volden.

Forskellen i påvirkningen af den terrestriske biologiske mangfoldighed i anlægsfasen vurderes ubetydelig eller ikke-eksisterende sammenlignet med det kompenserende tiltag for kulturarv. Vurderingen for det afværgende tiltag for kulturarv er derfor tilsvarende den, der er foretaget for det kompenserende tiltag for kulturarv. Samlet vurderes det, at anlægsfasens påvirkning ved gennemførsel af det afværgende tiltag for kulturarv er **ikke væsentlig** (jf. afsnit 4.2) for det § 3-beskyttede overdrev.

13.6 Vurdering af påvirkninger i driftsfasen

I driftsfasen kan de mulige påvirkninger som følge af projektet begrænses til følgende:

- **Permanent arealinddragelse:** Rastende- og fouragerende arter tilknyttet Minebådsgraven kan potentielt blive påvirket, grundet den permanente arealinddragelse på 1.100 m^2 af Minebådsgravens areal.

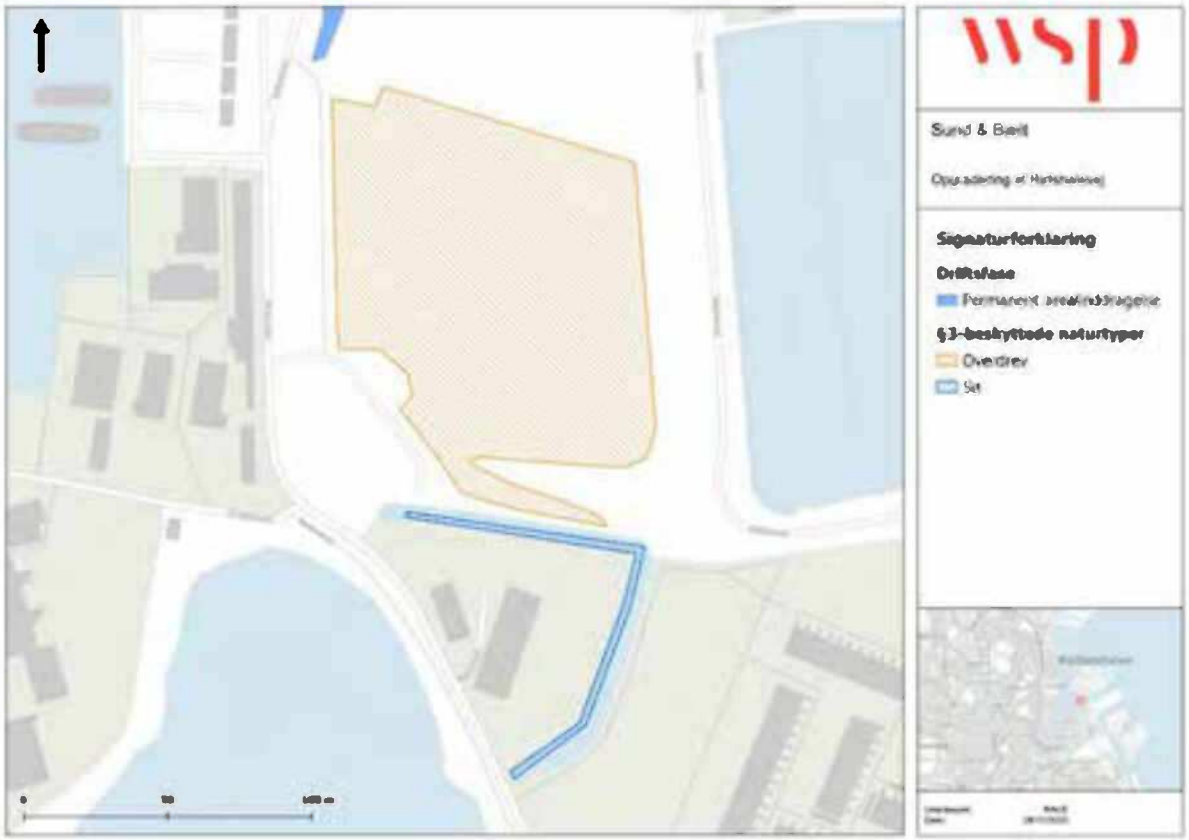
  Der kan også forekomme en permanent arealinddragelse af en lille del af det § 3-beskyttede overdrev langs Refshalevej.

- **Barriereeffekt og trafikdræbte dyr:** En udvidet Refshalevej kan fungere som en barriere for dyr og medføre trafikdræbte dyr.

13.6.1 Projektforslag

13.6.1.1 Beskyttet natur

I projektforslagets driftsfase er der **ingen påvirkning** på beskyttet natur, da arealer beskyttet af naturbeskyttelseslovens § 3 ikke inddrages, benyttes eller på anden måde påvirkes, se Figur 13-21. Kørsel med maskiner på arealet er vurderet for projektets anlægsfase i afsnit 13.5.1.1.



Figur 13-21. Permanent arealinddragelse i driftsfasen. Ingen arealinddragelser påvirker § 3-beskyttet natur.

13.6.1.2 Småbiotoper

Den permanente arealinddragelse som foretages i Minebådsgraven omfatter ikke småbiotoper og/eller ledelinjer m.v. De grønne områder og større træer i området bevares som de er i dag. Endvidere medfører opgraderingen af Refshalevej ikke yderligere isolering af småbiotoperne. Det vurderes derfor, at der ingen påvirkning er af småbiotoperne i driftsfasen.

13.6.1.3 Bilag IV-arter

13.6.1.3.1 Flagermus

I driftsfasen vurderes den permanente arealinddragelse af Minebådsgraven ikke at have betydning for flagermus i området. Dette skyldes at fouragerings- og rastemulighederne ikke ændres, idet eventuelle ledelinjer og større træer stadig står i området som før projektet blev påbegyndt. Området rummer desuden fortsat større fourageringsarealer, idet Minebådsgraven blot er reducereret med 3,6 %.

Da projektet omfatter en opgradering af en eksisterende vej, vil biler fortsat køre det samme sted i landskabet som før projektet; projektet vil således ikke bidrage til en markant øget trafikmængde jf. kapitel 7. Påvirkningen med forstyrrelse og lys vil derfor geografisk, være det samme og på tilsvarende niveau, som tidligere.

Jf. afsnit 4.2 og 13.2.7 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal,** da projektet foregår lokalt på Refshaleøen, og den potentielle forstyrrelse er knyttet til vejen i projektområdet. Der sker endvidere ikke en påvirkning af rastelokaliteter og fourageringsmuligheder, som kan have en effekt på bestande af flagermus uden for projektområdet.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav,** da der ikke vil ske forringelse eller ødelæggelse af yngle-/rastesteder, da disse ikke findes inden for eller i umiddelbar nærhed til projektområdet. Barriereeffekten vil heller ikke påvirke områdets samlede økologiske funktionalitet for flagermus. Derudover vil der ikke ske yderligere barriereeffekt af flagermus, da der allerede i dag findes en barriereeffekt af den størrelsesorden på dette sted. Tilsvarende vil forstyrrelsesniveauet være uforandret i forhold til de eksisterende forhold.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **lang**, svarende til hele projektets levetid.
- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da det reelt er muligt at frilægge det inddragede areal.

Samlet vurderes påvirkningen, ud fra ovenstående parametre, som **ikke væsentlig** (jf. afsnit 4.2), da påvirkningen ikke vil adskille sig væsentligt fra de eksisterende forhold.

13.6.1.3.2 Padder

I driftsfasen vurderes de permanente arealinddragelser af Minebådsgraven og det § 3-beskyttede overdrev ikke at have en væsentlig påvirkning af padders fouragerings- og rastemuligheder i området, idet ingen af de paddeegnede vandhuller i området, påvirkes i driftsfasen. Desuden rummer de arealer der inddrages i anlægsfasen hverken egnede yngle- eller rasteområder for padder. Områdets økologiske funktionalitet opretholdes, ligesom eventuelle spredningsveje for padder bevares.

Da projektet omfatter en opgradering af en eksisterende vej, vil biler fortsat køre det samme sted i landskabet som før projektet, projektet vil således ikke bidrage til en markant øget trafikmængde jf. kapitel 7. Vejen vil dermed ikke udgøre en ny barriere eller give en forøget barriereeffekt, hvorfor spredningsmulighederne ikke påvirkes i forhold til i dag. Påvirkningen vil hermed ikke adskille sig væsentligt fra de eksisterende forhold.

Jf. afsnit 4.2 og 13.2.7 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal,** da projektet foregår lokalt på Refshaleøen.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav,** da vejen ikke vil blive en ny barriere.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **lang**, svarende til hele projektets levetid.
- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da det reelt er muligt at frilægge det inddragede areal.

Samlet vurderes påvirkningen, ud fra ovenstående parametre, som **ikke væsentlig** (jf. afsnit 4.2), da påvirkningen ikke vil adskille sig væsentligt fra de eksisterende forhold. Denne vurdering gælder for alle arter af padder både de fredede arter og bilag IV-arter.

13.6.1.4 Fugle

I driftsfasen vil vandfladen i Minebådsgraven være permanent reduceret med 1.100 m^2 svarende til 3,6 % af Minebådsgraven samlede areal. De resterende dele af Minebådsgraven vil fortsat kunne benyttes af fugle til yngel, fouragering og rast. Den opgraderede Refshalevej vil være bredere, men geografisk vil køretøjerne køre

det samme sted i landskabet som før projektet. Projektet vil ikke bidrage til en markant øget trafikmængde jf. kapitel 7. Vejen vil således ikke udgøre en ny barriere, da der i forvejen er trafik som begrænser spredningsmulighederne for fugle. Spredningsmulighederne bliver ikke væsentlig påvirket og vil ikke adskille sig væsentligt fra de eksisterende forhold.

Minebådsgraven udgør ikke et kerneområde eller en betydningsfuld yngle-/rastelokalitet for fuglearterne i området, se afsnit 13.3.4.

Jf. afsnit 4.2 og 13.2.7 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal** da fugle er højmobile arter, som ikke påvirkes af et lidt bredere vejtracé.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**, da det er en lille del af Minebådsgraven og udelukkende den østlige del, hvormed hovedparten af Minebådsgraven ikke berøres af projektet. Den opgraderede Refshalevej vil ikke udgøre en ny spredningsbarriere, og ingen fugle vil forsætligt indfanges eller dræbes som følge af arealinddragelsen, og ingen af de inddragede arealer udgør betydningsfulde områder for fuglene.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **lang**, svarende til hele projektets levetid.
- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da det reelt er muligt at frilægge det inddragede areal.

Samlet vurderes påvirkningen, ud fra ovenstående parametre, som **ikke væsentlig** (jf. afsnit 4.2), da påvirkningen ikke vil adskille sig væsentligt fra de eksisterende forhold.

13.6.1.5 Fredede og rødlistede arter

Minebådsgraven benyttes af rastende fugle, hvoraf nogle er rødlistede. Dette behandles i vurderingerne af fugle i afsnit 13.6.1.4. Nedenstående vurdering er derfor gældende for europæisk ål, der er den eneste af de øvrigt registrerede fredede eller rødlistede arter, der kunne benytte Minebådsgraven.

Jf. afsnit 4.2 og 13.2.7 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, da der er tale om et aflukket vandbassin og en mindre del af et §3-beskyttet overdrev lokalt på Refshaleøen.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**, da ingen af de inddragede arealer udgør betydningsfulde områder for bestande af fredede eller rødlistede arter. Et bredere vejtracé vurderes ikke at medføre en markant forøgelse af denne barriereeffekt.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **lang**, svarende til hele projektets levetid.
- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da det reelt er muligt at frilægge det inddragede areal.

Samlet vurderes påvirkningen, ud fra ovenstående parametre, som **ikke væsentlig** (jf. afsnit 4.2), da påvirkningen ikke vil adskille sig væsentligt fra de eksisterende forhold.

13.6.1.6 Invasive arter

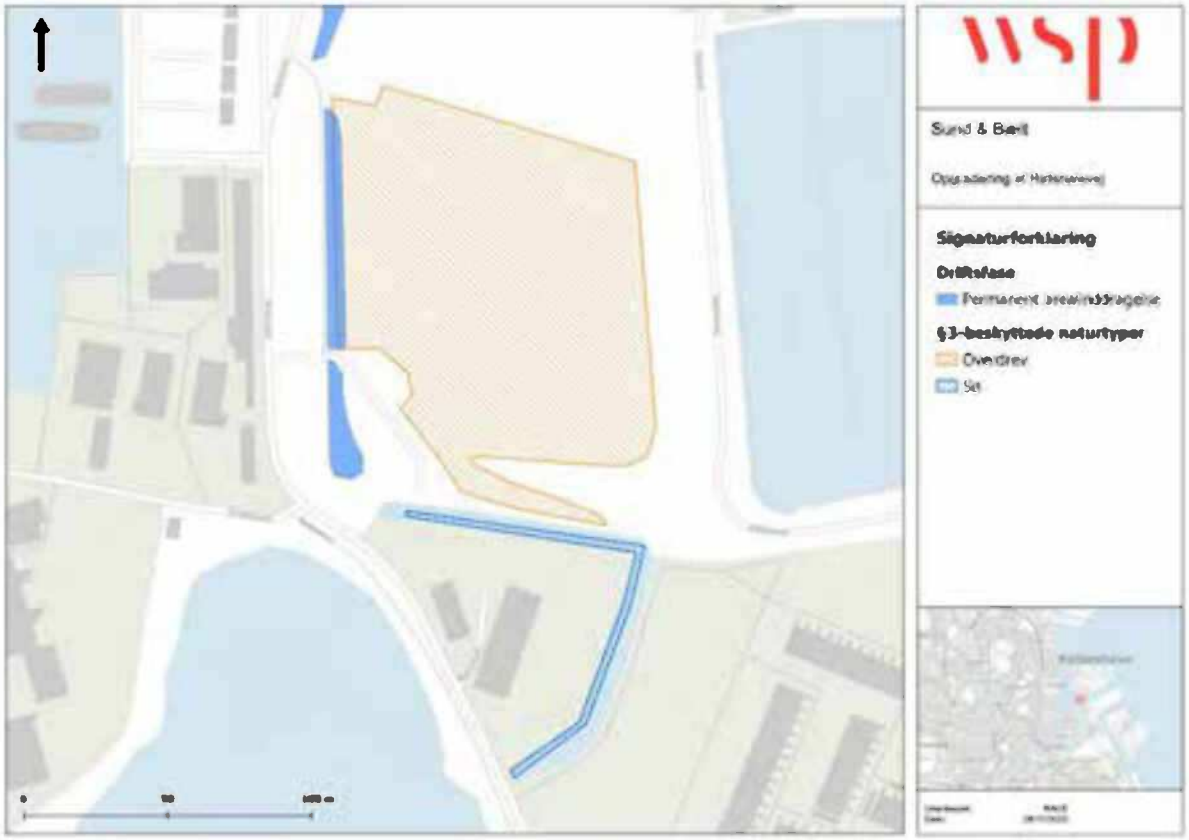
I driftsfasen vil de invasive arter fortsat kunne vokse på arealer i og omkring projektområdet, og hvis der ikke foretages konkret bekæmpelse af disse vil de brede sig. I projektforslaget vil volden være fjernet, og dermed

også store dele af bevoksningen med armensk brombær. Det kan dog ikke udelukkes at der fortsat vil forekomme armensk brombær på de resterende arealer.

Det vurderes ikke relevant at benytte vurderingskriterierne jf. afsnit 4.2 og 13.2.7 for de invasive arter i driftsfasen.

13.6.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Der etableres et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget. Volden mod øst reetableres i dette alternativ på dele af det § 3-beskyttede areal, se Figur 13-22. Vurderingen af projektets påvirkning af beskyttet natur i forbindelse med arealinddragelse er foretaget for anlægsfasen, da det er her inddragelsen foregår.



Figur 13-22. Permanente inddragelser i driftsfasen. Den lille inddragede del af overdrevet er ikke længere beskyttet af § 3 i driftsfasen.

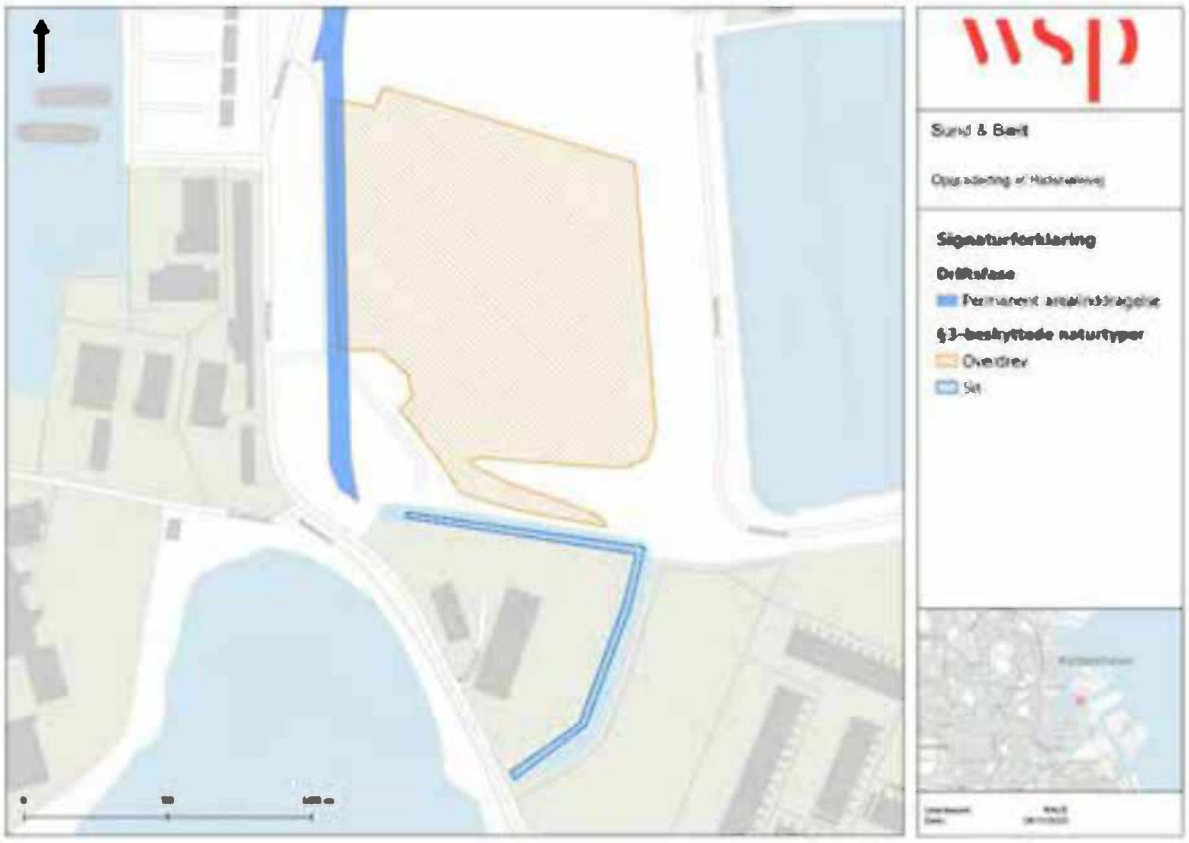
Der vurderes ikke at være påvirkning af beskyttet natur i driftsfasen som følge af det kompenserende tiltag for kulturarv, idet den inddragede del af overdrevet ikke længere er beskyttet af § 3 i driftsfasen.

13.6.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Det alternative vejtracé indebærer, at vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold. De miljømæssige påvirkninger fra det afværgende tiltag for kulturarv

vurderes, bortset fra forhold vedrørende beskyttet natur, at være tilsvarende dem, der er beskrevet for projektforslaget. Vurderingerne er derfor de samme, med undtagelse af vurderingen af beskyttet natur. Denne vurdering er foretaget for anlægsfasen, hvor arealinddragelsen sker.

Der er ingen påvirkning af beskyttet natur i driftsfasen ved det afværgende tiltag for kulturarv, da inddragelsen allerede er sket, og det inddragede areal ikke længere er beskyttet af § 3.



Figur 13-23. Permanent inddragelse af den lille del af overdrevet, der derfor ikke længere er beskyttet af § 3 i driftsfasen.

13.7 Kumulative forhold

Som beskrevet i afsnit 4.3 kan der være mulige kumulative påvirkninger fra følgende projekter:

- Lynetteholm
- Ny metrolinje M5
- Nordhavnstunnelen

De identificerede projekter vurderes for, hvorvidt de giver anledning til kumulative påvirkninger af biologisk mangfoldighed på land. Dette gøres ud fra miljøkonsekvensvurderingerne af de pågældende projekter, som det fremgår af de tilgængelige rapporter (MKR).

- **Lynetteholm:** dette er et projekt med det kombinerede formål stormflodssikring, nyttiggørelse af jord og byudvikling. Af miljøkonsekvensrapporten for projektet fremgår det, at vil have ingen eller ubetydelig påvirkning på beskyttet natur, padder, flagermus og lignende. Desuden er der ikke geografisk overlap mellem projektområderne, og adgangsvejen for anlægsmaskiner etc. til Lynetteholm går ikke via Refshalevej men ad Jordtransportvej. Dermed vurderes den kumulative påvirkning af biologisk mangfoldighed på land mellem Lynetteholm og nærværende projekt som **ikke væsentlig** i anlægsfasen og i driftsfasen.
- **Ny metrolinje M5:** I anlægsfasen kan der potentielt opstå kumulative påvirkninger i kombination med byggeriet af Metrolinje M5. Dette vil dog forudsætte, at der bliver sammenfald i anlægsperioderne for de to projekter, og at der er en væsentlig påvirkning af natur på land i forbindelse med byggeriet af Metrolinje M5. Linjens første etape skal åbne i 2036 og gå fra København H til Prags Boulevard, mens anden etape åbner i 2045 og går fra Prags Boulevard til Lynetteholm N. Påvirkningen af biologisk mangfoldighed på land vurderes i MKR'en for Metrolinje M5 som meget begrænset. Der er primært tale om en påvirkning af padder i anlægsfasen, hvilket afværges med paddehegn, samt tab af ynglelokaliteter for fugle, der kompenseres ved at der etableres nye områder. Samlet set og ud fra brugen af afværgeforanstaltninger i projektet, vurderes der at være **ingen kumulative påvirkninger** af biologisk mangfoldighed mellem nærværende projekt og M5 hverken i anlægs- eller driftsfasen.
- **Nordhavnstunnelen:** Af MKR'en fremgår det, at påvirkningerne på beskyttet natur og arter for projektet, vurderes som enten ingen påvirkning eller ubetydelig påvirkning. Derudover foregår påvirkningen primært omkring Nordhavn og Svanemøllehavnen, og ikke nær Refshaleøen. Nordhavnstunnelen forventes desuden åbnet i foråret 2028, hvilket er nogenlunde samtidig med at nærværende projekt kan påbegynde anlægsarbejdet. Dermed vurderes der ikke at være anledning til kumulative påvirkninger af biologisk mangfoldig på land mellem Nordhavnstunnelen og nærværende projekt, hverken i anlægsfasen eller driftsfasen. Samlet vurderes den kumulative påvirkning som **ikke væsentlig** i anlægsfasen og i driftsfasen.

13.8 Afværgeforanstaltninger og overvågning

På baggrund af områdets begrænsede naturværdi og projektets begrænsede påvirkning på naturtyper og arter vurderes der ikke, at være behov for afværgeforanstaltninger i forhold til beskyttelse af den biologiske mangfoldighed.

Der vurderes heller ikke at være behov for overvågning.

13.9 Samlet vurdering

I dette afsnit er først en skematisk oversigt over vurderinger af påvirkninger af den biologiske mangfoldighed i anlægs- og driftsfasen (Tabel 13-6). For fuldstændighedens skyld er også medtaget invasive arter. Der skelnes som i de foregående afsnit mellem ikke væsentlig påvirkning og væsentlig påvirkning.

Som det fremgår af Tabel 13-6 er projektets påvirkning på den biologiske mangfoldighed på land yderst begrænset. **Samlet set er påvirkningen på biologisk mangfoldighed på land ikke væsentlig.**

Tabel 13-6. Oversigt over samlet vurdering for Biologisk mangfoldighed (terrestrisk).

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed (reversibilitet)	Samlet vurdering
Beskyttet natur, anlægsfase	Lokal	Lav	Kort, irreversibel	Ikke væsentlig
Beskyttet natur, driftsfase	-	-	-	Ingen påvirkning
Bilag IV-arter, anlægsfase	Lokal	Lav	Lang, reversibel	Ikke væsentlig (For padder; ingen påvirkning)
Bilag IV-arter, driftsfase	Lokal	Lav	Lang, reversibel	Ikke væsentlig
Anlægsfase **Småbiotoper** **Fugle** **Fredede og rødlistede arter**	Lokal	Lav	Kort, reversibel	Ikke væsentlig
Driftsfase **Småbiotoper** **Fugle** **Fredede og rødlistede arter**	Lokal	Lav	Lang, reversibel	Ikke væsentlig
Invasive arter, anlægsfase	Lokal	Lav	Kort	Ikke væsentlig
Invasive arter, driftsfase	-	-	-	Ej relevant

Omfang, grad og kompleksitet og varighed indgår ikke i vurdering for beskyttet natur, driftsfase og invasive arter, driftsfase

Det er udelukkende på beskyttet natur, at der forekommer en forskel på vurderingen af projektforslaget og vurderingen af det kompenserende og det afværgende tiltag for kulturarv. Dette fremgår nedenfor af nedenstående Tabel 13-7.

Tabel 13-7. Oversigt over samlet vurdering for Biologisk mangfoldighed (terrestrisk).

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed (reversibilitet	Samlet vurdering
Beskyttet natur, anlægsfase	Lokal	Lav	Lang, irreversibel	Ikke væsentlig
Beskyttet natur, driftsfase	-	-	-	Ingen påvirkning

Omfang, grad og kompleksitet og varighed indgår ikke i vurdering for beskyttet natur, driftfase

14 BIOLOGISK MANGFOLDIGHED (MARIN)

Dette kapitel beskriver og vurderer projektets påvirkninger på den marinbiologiske mangfoldighed. Kapitlet indledes med en gennemgang af den relevante lovgivning, herunder nationale og internationale bestemmelser, der har til formål at beskytte marine arter og habitater. Dernæst følger metodeafsnittet, hvor mangler i den eksisterende viden identificeres, og de udførte feltundersøgelser beskrives. De eksisterende forhold omkring Refshalevej er beskrevet i forhold til fisk og bentisk flora og fauna som omfatter vegetation samt bundfauna (både epifauna og infauna). Herefter følger en vurdering af projektets påvirkninger af den marinbiologiske mangfoldighed for både anlægs- og driftsfasen. Vurderingen er foretaget for Minebådsgraven samt den nordlige del af Stadsgraven, som er de marine arealer, der påvirkes af projektet i forhold til marin mangfoldighed.

14.1 Lovgrundlag

Projektets mulige påvirkninger, som falder inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets bestemmelser, er belyst i kapitel 16 og 17. For vurderingen af den biologiske marine mangfoldighed i øvrigt findes der ikke faste grænseværdier for, hvornår en generel påvirkning er væsentlig. Vurderingen i dette kapitel beror derfor på en samlet afvejning af projektets påvirkningsgrad og recipientens sårbarhed, med udgangspunkt i faglig viden og projektets kontekst.

Vurderingen er således baseret på:

- Observationer og feltdata fra projektområdet (fisk, vegetation, bundfauna).
- Videnskabelig litteratur om artsspecifik sårbarhed over for især iltsvind, sedimentdække og næringsstofbelastning samt arternes genindvandringspotentiale.

Vurderingen tager også højde for de særlige hydrologiske forhold i Minebådsgraven og Stadsgraven, hvor begrænset vandudskiftning og lagdeling kan forstærke effekter af næringsstoffer og sedimentpåvirkning samt medføre kritiske iltforhold (jf. afsnit 14.2.6). Endelig er der inddraget et referencescenarie, som beskriver, hvordan bentisk flora og fauna og fiskesamfundet i området forventes at udvikle sig uden projektet. Dette er særligt relevant, da projektet omfatter rensning af vejvand, som potentielt kan forbedre vandkvaliteten i Minebådsgraven sammenlignet med de nuværende forhold.

14.2 Metode

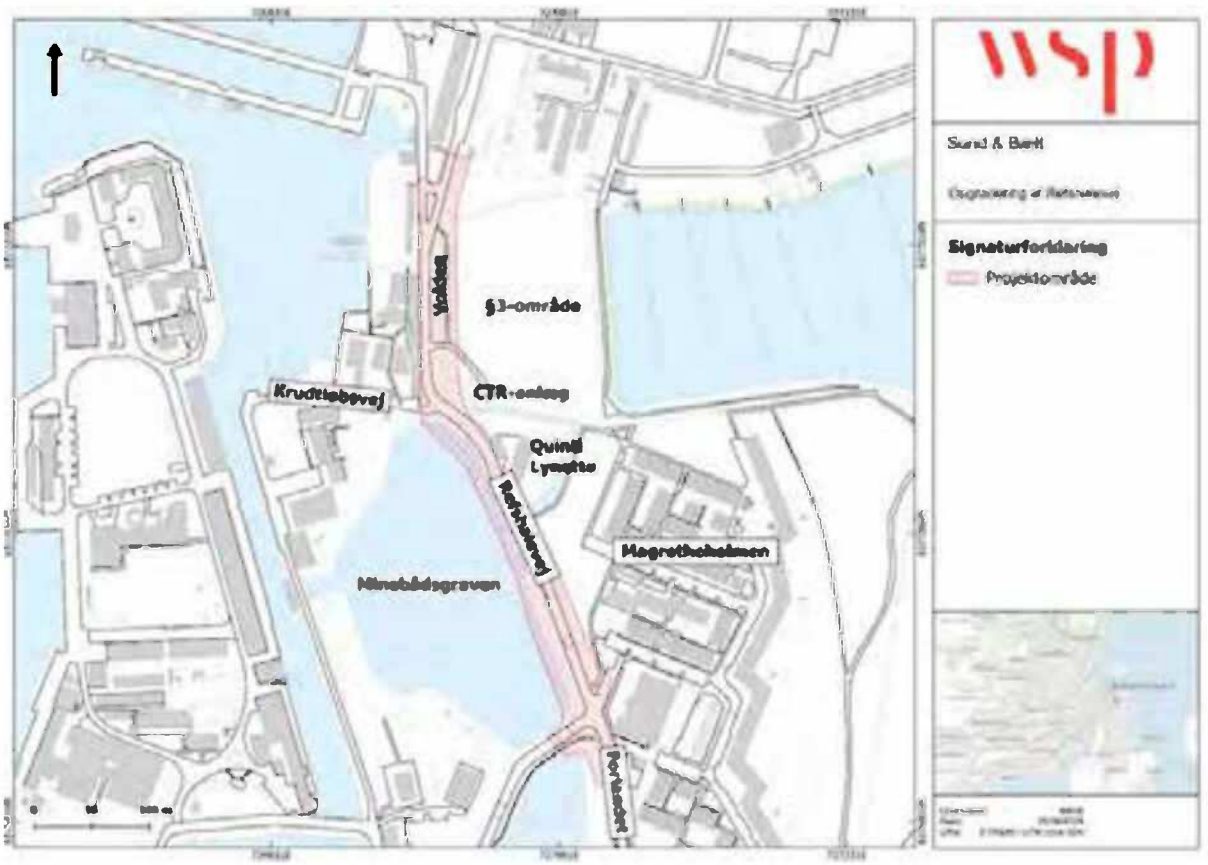
14.2.1 Screening af eksisterende viden

For at kunne vurdere projektets påvirkning af den marine biologiske mangfoldighed, er det nødvendigt at have kendskab til de eksisterende fysiske og biologiske forhold i Minebådsgraven og Stadsgraven. På Figur 14-1 ses

projektområdet, med angivelse af vej- og stednavne, som bl.a. omfatter den østlige del af Minebådsgraven samt det nordøstlige hjørne af Stadsgraven.

Indledningsvist er der blevet foretaget en screening af den eksisterende viden om fisk samt bentisk flora og fauna i og omkring projektområdet. Denne screening er foregået som et skrivebordsstudie, og har omfattet rapporter, artikler og yderligere relevant litteratur i det omfang, der har været adgang til disse. Den eksisterende viden er analyseret i forhold til omfang, kvalitet og egnethed af de tilgængelige data og med udgangspunkt i de potentielle påvirkninger, der forventes i forbindelse med projektet. Det vurderes specifikt hvorvidt data er fyldestgørende til at beskrive påvirkningsområdet, som, for biologisk mangfoldighed marint, er Minebådsgraven og den nordøstlige del af Stadsgraven.

På baggrund af den eksisterende viden kan eventuelle mangler i vidensgrundlaget identificeres, og der blev derfor foretaget en gap-analyse. Gap-analysen har dannet grundlag for planlægningen af feltundersøgelserne, så de manglende informationer vedr. fisk og bentisk flora og fauna blev tilvejebragt i forhold til at foretage en miljøvurdering.



Figur 14-1. Projektområdet med angivelse af vej- og stednavne i nærområdet.

14.2.2 Gap-analyse

En identifikation af eventuelle mangler i vidensgrundlaget, en såkaldt gap-analyse, er foretaget på baggrund af en vurdering af omfang, kvalitet og egnethed af de tilgængelige data og med udgangspunkt i de potentielle

påvirkninger, der forventes i forbindelse med projektet. Det vurderes specifikt om data er fyldestgørende til at beskrive:

- Biodiversiteten af den forekommende fiskebiota i hele påvirkningsområdet
- Tætheder og udbredelse af fisk i hele påvirkningsområdet
- Potentielle gyde- og opvækstområder for fisk
- Biodiversiteten af den forekommende bundfauna (infauna og epifauna) i hele påvirkningsområdet
- Biodiversiteten af den forekommende vegetation i hele påvirkningsområdet

Der er tidligere foretaget biodiversitetsundersøgelser i Københavns Havn, hvilket er beskrevet i detaljer i bl.a. følgende rapporter:

- Fiskebestanden i Københavns Havn (Rostgaard, et al., 2009; Jensen, 2015)
- Havbiologisk baselineundersøgelse Københavns Havn (WSP, 2022)

Disse undersøgelser dækker en række områder i havnen, herunder Stadsgraven, hvor der blev observeret artsrig epifauna og flora, bl.a. australsk kalkrørsorm (*Ficopomatus enigmaticus*) og ålegræs (*Zostera marina*). Undersøgelserne omfatter dog ikke Minebådsgraven. Der er ikke fundet data, der specifikt omhandler Minebådsgraven, hverken i rapporter eller i offentligt tilgængelige databaser som Miljødata, Naturdata, Arter.dk eller Fiskeatlas.

Grundet den manglende indsigt i hvilke fisk og bentisk flora og fauna, der lever i Minebådsgraven, blev det vurderet, at der var behov for målrettede undersøgelser, der skulle tilvejebringe den nødvendige information. Vidensgrundlaget blev derfor udvidet med fiskeundersøgelser, vegetationsundersøgelser samt undersøgelser af infauna i Minebådsgraven. Dog i et mindre omfang, ligeledes i det nordøstlige hjørne af Stadsgraven. Da der ikke er fri adgang for fisk fra Stadsgraven til Minebådsgraven og fra Minebådsgraven til Københavns Havn, er der ikke udført fiskeundersøgelser i Stadsgraven og ved udløbet i Københavns Havn.



Figur 14-2. Oversigt over Fiskeatlas´ registreringer af fisk i Københavnsområdet. Registreringerne dækker over alle typer af observationer fra videnskabelige fiskeundersøgelser, snorkletransekter samt enkelte observationer af fisk. Kilde: (Fiskeatlas, 2023).

14.2.3 Fiskeundersøgelser

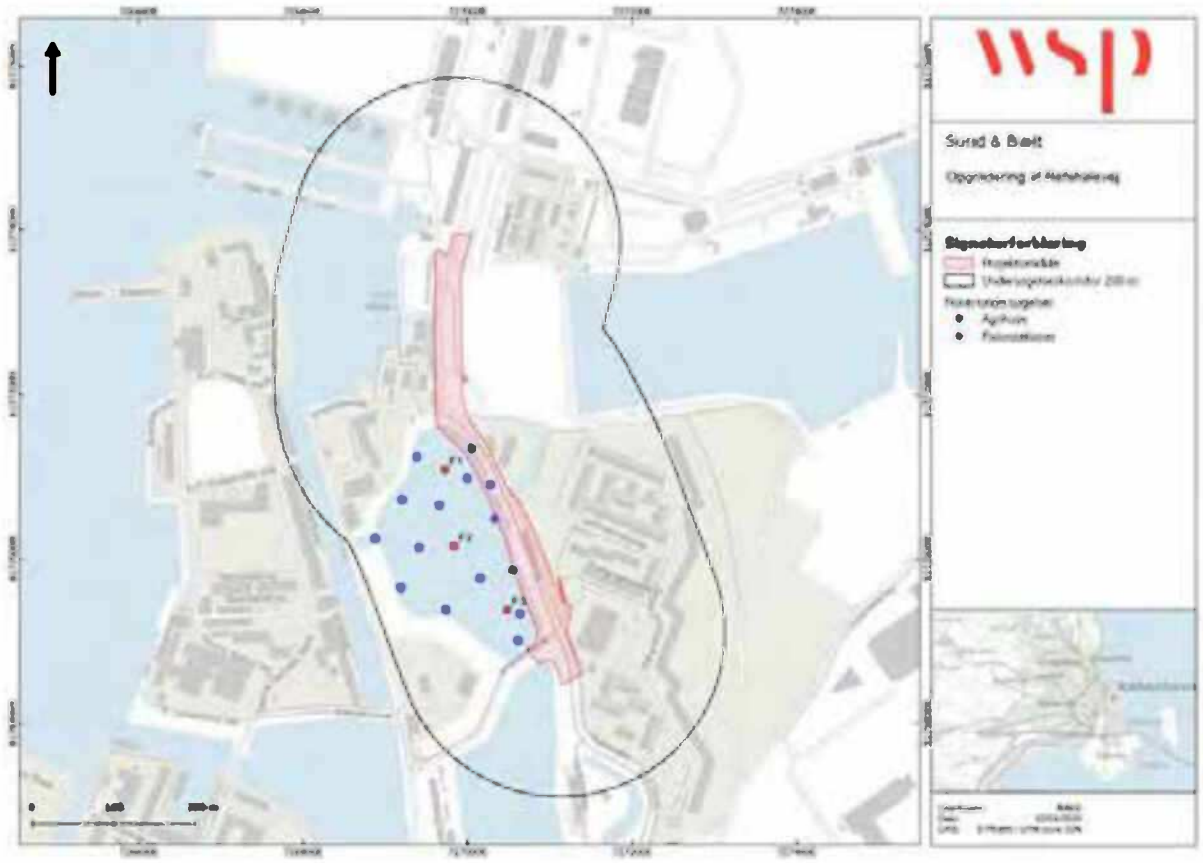
Garn og ruser

For at kortlægge fiskediversiteten og samfundsstrukturen i Minebådsgraven, blev der gennemført fiskeundersøgelser med biologisk oversigtsgarn og ruser jf. de tekniske anvisninger i Miljøstyrelsens NOVANA-program. Da Minebådsgraven delvist består af saltvand og delvist ferskvand (lagdeling), blev der taget udgangspunkt i både "Teknisk anvisning for marin overvågning - 6.1 Fiskeundersøgelser i kystnære marine områder" (Strand, 2006) og "Fiskeundersøgelser i søer – teknisk anvisning" (Johansson & Lauridsen, 2011). Til begge undersøgelser blev der anvendt Ny Nordisk Normgarn, og til de marine undersøgelser blev der ligeledes anvendt ruser.

De tekniske anvisninger foreskriver, at fiskeundersøgelserne skal foretages i perioden fra d. 15. juli til d. 15. september i saltvand og i perioden fra d. 15. august til d. 15. september i ferskvand. Der er dermed et overlap i det tidsmæssige vindue for undersøgelser i hhv. saltvand og ferskvand. Derfor blev fiskeundersøgelserne udført d. 5.-6. september 2024. Der blev i alt placeret tre fiskestationer i Minebådsgraven, fordelt i området og med variation i dybder mellem stationerne (Tabel 14-1 og Figur 14-3). Eksempel på fiskefangster i Minebådsgraven ses i Figur 14-4.

Tabel 14-1. Oversigt over de forskellige fiskestationer.

Station	Redskab	Dybde	Position N	Position E	Dato sat	Tid sat	Dato op	Tid op
St. 1	Garn	3,0 m	55 41,194	12 36,663	5/9/2024	16:20	6/9/2024	8:45
St. 2	Garn	3,0 m	55 41,143	12 36,663	5/9/2024	16:32	6/9/2024	8:55
St. 3	Garn	2,5 m	55 41,099	12 36,719	5/9/2024	16:47	6/9/2024	9:05
St.1	Ruse	2,8 m	55 41,194	12 36,663	5/9/2024	16:15	6/9/2024	8:48
St. 2	Ruse	2,9 m	55 41,143	12 36,663	5/9/2024	16:26	6/9/2024	9:00
St. 3	Ruse	2,6 m	55 41,099	12 36,719	5/9/2024	16:40	6/9/2024	9:10



Figur 14-3. Placering af fiskestationer (rød) og agnhuse (blå) ved de udvidede fiskeundersøgelser.

De biologiske oversigtsgarn bestod af 12 forskellige paneler med varierende maskestørrelser fra 5-55 mm (5,0 mm, 6,25 mm, 8,0 mm, 10,0 mm, 12,5 mm, 15,5 mm, 19,5 mm, 24,0 mm, 29,0 mm, 35,0 mm, 43,0 mm, 55,0 mm). Hvert panel var 1,5 m højt og af varierende længde med samme antal masker i hvert panel. Maskestørrelsen er geometrisk stigende med en faktor ca. 1,25.

Alle garn og ruser blev sat om eftermiddagen, og hentet den efterfølgende formiddag, hvormed redskaberne havde fisket i ca. 16 timer (Tabel 14-1). Redskaberne blev sejlet i land, hvor fangsten blev oparbejdet. Alle fisk blev artsbestemt, målt til laveste halve cm og vejet til laveste 5 gram. Små kutlinger, trepigget hundestejle samt

fiskeyngel blev angivet med en vægt på 1-2 gram afhængigt af størrelsen. Fisk, der var ædt af krabber eller på anden vis ødelagte, blev kun registreret som art, men indgik ikke i længde -og vægt målingerne.

I det omfang fiskene var levedygtige efter oparbejdning, blev de udsat igen, hvilket kun var aktuelt for ål. De resterende døde fisk blev destrueret. Fiskearter der kunne anvendes til senere bestemmelse af indhold af miljøfarlige stoffer, blev nedfrosset hurtigst muligt efter fangsten og sendt til laboratorie.



Figur 14-4. TV: oparbejdning af fangsten. TH: fangsten fra en af stationerne. Fangsten på billedet bestod af sild og brisling. Foto: WSP.

Det var planlagt at foretage supplerende undersøgelser ved snorkling, men som følge af ringe sigtbarhed (ca. 10 cm) blev der i stedet suppleret med alternative fiskemetoder. Derfor blev der sat 15 agnhuse (foldbare fiskefælder, der fungerer som en slags tejne/ruse) d. 18.-19. september 2024. Der blev brugt flere forskellige former for madding (raspblandinger, boilies, pellets, fisk og krabber) for at lokke så mange forskellige arter i fælden som muligt. Agnhusene blev placeret tæt på bredden hele vejen rundt i Minebådsgraven samt midt i Minebådsgraven. Som supplement blev der foretaget en visuel observation langs kanterne, fisket med rejehov langs kanterne samt fisket med fiskestang.

14.2.4 Bentisk flora og fauna

Dette afsnit omfatter vegetationsundersøgelser (rodfæstede blomsterplanter og makroalger) samt bundfauna. Bundfauna dækker både infauna og epifauna:

- **Infauna**: Organismer, der lever nede i sedimentet (fx børsteorme, muslinger, snegle).
- **Epifauna**: Organismer, der lever på sedimentoverfladen eller på hårde substrater (fx strandkrabber, kalkrørsorme, tanglus).

Makroalger er medtaget i vegetationsundersøgelserne, men omtales kun kort, da forekomsten var begrænset i projektområdet.

Registrering af bundfauna omfatter både infauna (fra HAPS-prøver) og epifauna (fra ROV-observationer).

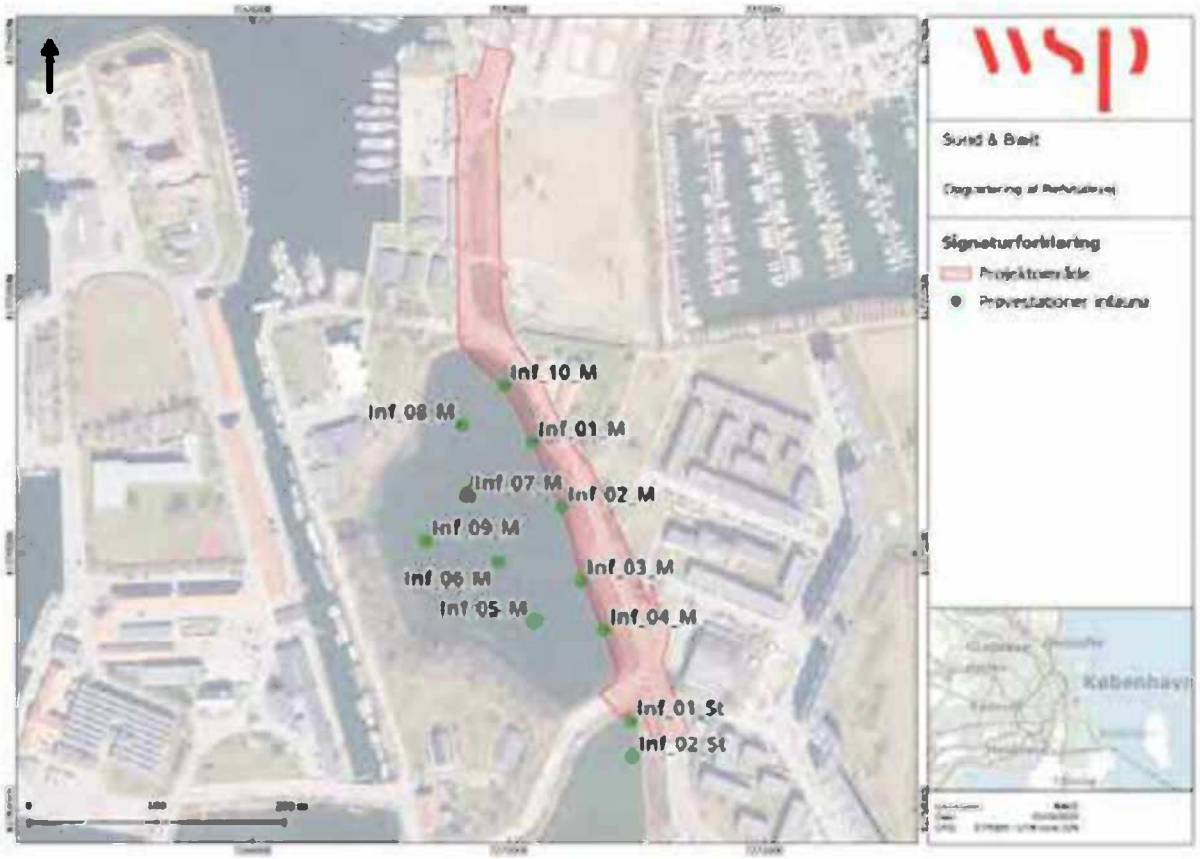
De eksisterende forhold for den bentiske vegetation i Minebådsgraven er dokumenteret i 2015 i forbindelse med en overordnet gennemgang af de biologiske forhold i Stadsgravene (Fiskeøkologisk Laboratorium, 2016). Stadsgravene omfatter tre bassiner, hvor Minebådsgraven udgør det nordligste bassin. I henhold til rapporten

bestod bassinets bentiske vegetationssammensætning af to arter af blomsterplanter, som er typiske for lignende vandområder, da disse tåler variable salinitetsforhold. Arterne inkluderer langstilket havgræs (*Ruppia cirrhosa*) og stor vandkrans (*Zanichellia palustris*), hvilke blev observeret med relativt lave dækningsgrader i vandbassinet.

Der findes ikke yderligere eksisterende data vedrørende den marine flora i Minebådsgraven.

Infaunasamfund

Prøvetagning og oparbejdning af prøverne for infauna fulgte den gældende teknisk anvisning for blødbundsfauna, som anvendes i forbindelse med NOVANA-programmet (Hansen & Josefson, 2020). Der blev udtaget 10 infaunaprøver i Minebådsgraven og to i Stadsgraven til orienterende karakterisering af bundfaunasamfundet (Figur 14-5). Prøvetagningen for Stadsgraven er foregået i slutningen af januar og ikke marts-juni, som den tekniske anvisning foreskriver (Teknisk anvisning M19 – "Blødbundsfauna"). Den tekniske anvisning foreskriver, at der bør foretages indsamling af bundfauna, før der sker nedslag af larver fra polychaeter og muslinger i starten af sommerperioden (juni), hvilket også er opfyldt med prøvetagning ultimo januar. I Minebådsgraven blev der ikke fundet polychaeter eller store tætheder af muslinger, der kunne indikere nedslag af larver.



Figur 14-5. Prøvestationer til indsamling af infauna. Suffikserne _M og _St henviser til hhv. Minebådsgraven og Stadsgraven.

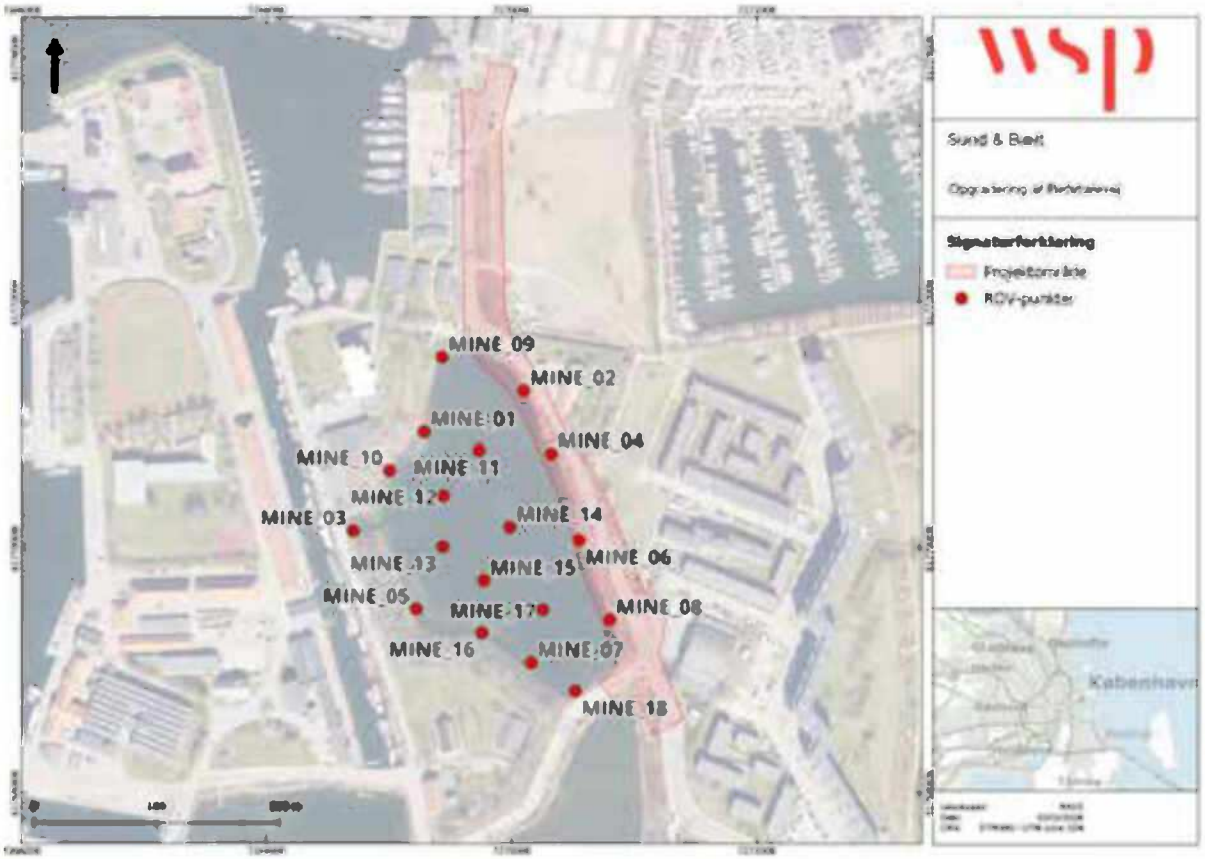
Prøverne i Minebådsgraven blev forsigtigt udtaget af en dykker med en håndholdt HAPS-prøvetager med et areal på 0,0143 m^2, mens de i Stadsgraven blev udtaget med en Mini Van Veen Grab med et areal på 0,025 m^2. Resultaterne af begge indsamlinger blev standardiserede, så det var muligt at sammenligne resultaterne.

Prøverne i Minebådsgraven blev udtaget både på den dybe bløde bund (3 m) samt på lavere vand tæt på brinken (0,5 m). Efter udsigtning blev prøven konserveret i 96 % sprit således, at artsindholdet efterfølgende kunne identificeres i laboratoriet. I laboratoriet blev der udarbejdet en kvantitativ analyse med data for artsdiversitet, tæthed, biomasse og faunagrupper.

Vegetationsundersøgelser

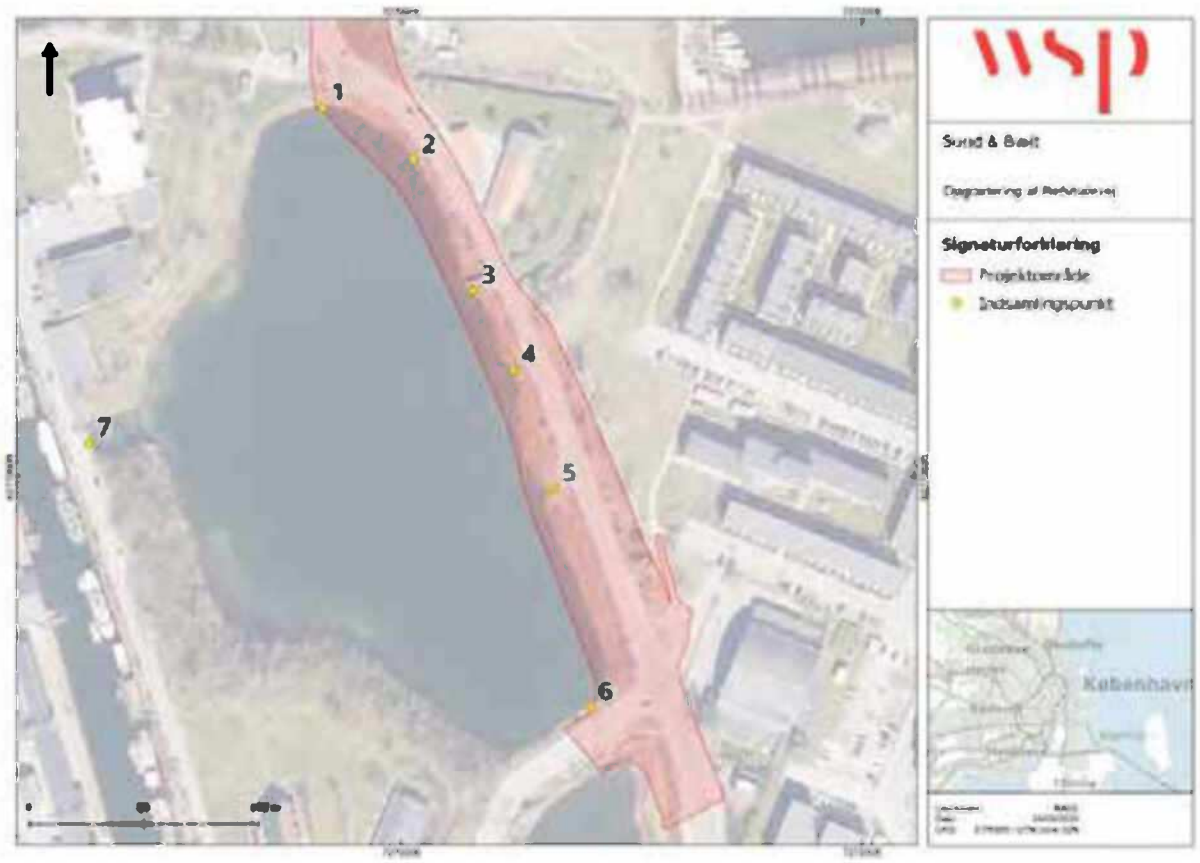
Havbundens beskaffenhed i Minebådsgraven blev kortlagt på baggrund af geofysiske undersøgelser samt ROV-transekter (Remotely Operated Vehicle) til verifikation af observationerne. Vegetationsundersøgelser i Minebådsgraven blev foretaget d. 25-09-2024 med ROV samt ved en supplerende undersøgelse i overfladen af undervandsvegetationen d. 08-10-2024. Sidstnævnte undersøgelse foregik særligt langs den østlige brink af Minebådsgraven, og havde til formål at undersøge hvilke vandplanter, der potentielt påvirkes af projektet. Dækningsgrader af vegetationen (blomsterplanter samt makroalger) blev undersøgt på 18 udvalgte stationer (Figur 14-6).

I forbindelse med ROV-optagelserne blev der registreret dato, tid, position, dybde, substrattyper, arter af blomsterplanter og makroalger med dækningsgrader jf. NOVANA-metoden (DM03 - Ålegræs og anden vegetation på kystnær blød bund). Dertil blev der noteret dækningsgrader af faunaarter, herunder epifauna og eventuelle fiskearter. På 12 af de 18 stationer blev ROV-en styret i transekter fra dybt til lavt vand. De resterende seks stationer var placeret i midten af Minebådsgraven, og her blev der lavet ROV-punktdyk med en diameter på 10 meter (seks stationer: Mine_11, 12, 13, 14, 15, 17). Under ROV-optagelserne blev alle visuelle verifikationer/observationer noteret i WSPs feltlogbog i Excel.



Figur 14-6. Oversigtskort over de 18 stationer, hvor der blev foretaget vegetationsundersøgelser. På de 12 placeret langs kanten af Minebådsgraven blev der foretaget transektobservationer, mens der på de 6 stationer placeret centralt i Minebådsgraven blev lavet ROV-punktdyk.

Derudover blev der også indsamlet data vedr. vegetationssamfund vha. kasterive. På syv stationer placeret i Minebådsgraven blev der d. 8. oktober 2024 indsamlet vegetation (Figur 14-7). Seks af de udvalgte stationer var spredt placeret langs Refshalevej, mens den sidste station (Station 7) blev placeret på modsatte bred ved ind-/udløbet til Søminegraven. Station 6 er ligeledes placeret nær ind-/udløbet mod syd, til resten af Stadsgrav-systemet.



Figur 14-7. Oversigtskort over placering af de syv stationer hvor der blev indsamlet vegetation med kasterive (indsamlingspunkt).

14.2.5 Fredede eller rødlistede arter

Den Danske Rødliste (Aarhus Universitet, 2019) er en fortegnelse over danske plante-, dyre- og svampearter, der er blevet vurderet i forhold til deres risiko for at uddø. Rødlisten giver et samlet overblik over, hvor truet en art er, og om artens antal og levesteder er stabile eller er i frem- eller tilbagegang. Arterne kategoriseres som kritisk truet (CR), moderat truet (EN), sårbar (VU), næsten truet (NT), utilstrækkelige data (DD), livskraftig (LC), ikke relevant (NA) og ikke vurderet (NE). Her behandles kun arter der er kategoriseret som kritisk truet (CR), moderat truet (EN), sårbar (VU) og næsten truet (NT).

Der er ikke foretaget særskilte feltundersøgelser efter fredede eller rødlistede arter, men de blev noteret i forbindelse med de øvrige feltundersøgelser.

14.2.6 Vurderingsmetode

Ved vurderingen af projektets påvirkninger af den marinbiologiske mangfoldighed anvendes væsentlighedskriterierne som beskrevet i afsnit 4.2. I dette kapitel er fokus rettet mod **fisk, fiskepopulationer og bentisk flora og fauna**, og vurderingen baseres på en faglig helhedsbetragtning, da der ikke foreligger lovmæssige grænseværdier for, hvornår en påvirkning er væsentlig.

Omfang af påvirkning:
Der skelnes mellem lokal, regional, national og grænseløs påvirkning. I nærværende kapitel vurderes påvirkningen som lokal, da den geografisk er afgrænset til Minebådsgraven og de nærliggende marine habitater.

Grad og kompleksitet:
Vurderes samlet som høj eller lav ud fra følgende faglige kriterier:

- Ændringer i habitatstruktur og funktion, herunder sedimentdække, iltforhold og næringsstofbelastning.
- Potentielle effekter på fiskebestande og bentiske organismer, f.eks. forringelse af fødegrundlag, gydeområder og biodiversitet.
- Arternes følsomhed og deres rolle i økosystemet.

Varighed:
Der skelnes mellem kort, mellemlang og lang varighed. I dette projekt vurderes påvirkningen som kortvarig i anlægsfasen og potentielt langvarig i driftsfasen.

Reversibilitet:
Ved en langvarig påvirkning vurderes muligheden for, hvorvidt det marine miljø kan genskabes uden aktiv indgriben efter endt driftsfase.

Overordnet er der i vurderingen taget udgangspunkt i:

- Omfang og varighed af påvirkningen på den marinbiologiske mangfoldighed.
- Om påvirkningen kan ændre den nuværende miljøtilstand væsentligt, f.eks. forringelse af fiskebestand, undervandsvegetation eller iltforhold.
- Om påvirkningen er af en sådan karakter, at den kan have grundlæggende betydning for området og dets funktion som levested for marine arter.

Væsentlighedsbegrebet omfatter både negative og positive påvirkninger, og vurderes ud fra eksisterende viden, feltdata, lovgivning og miljømæssige kriterier for at sikre et oplyst beslutningsgrundlag.

Ud fra de ovennævnte kriterier foretages en samlet vurdering af, hvorvidt der er tale om en høj eller lav påvirkning. Ved en høj påvirkning angives, om der indarbejdes afværgetiltag og/eller kompenserende tiltag. Disse beskrives, og det vurderes i hvilken grad de kan reducere påvirkningen.

Sekundært vurderes det, om der kan være tale om en positiv påvirkning af helheder og/eller delelementer, f.eks. forbedret vandkvalitet som følge af rensning af vejvand. Dette indgår i den samlede vurdering. For skelnen mellem væsentlig og ikke væsentlig påvirkning, se Tabel 4-1.

14.3 Eksisterende forhold

Minebådsgraven og Stadsgraven som marine habitater

Minebådsgraven og Stadsgraven udgør et sammenhængende vandsystem i det centrale København, hvor vandet strømmer ind fra Københavns Havn ved Langebro og ud via Minebådsgraven. Systemet er karakteriseret ved lav vanddybde (typisk 1–2 meter, dog er der målt 3 m i de centrale dele af Minebådsgraven), begrænset vandskifte og en kompleks hydrologi, der styres af både passive ventiler og aktive pumper (DHI, 2021).

Hydrologi og stoftransport

Hydrologisk er systemet præget af en syd-nordgående strømning, hvor vandet bevæger sig gennem Indre og Ydre Stadsgrav, før det udledes tilbage til Københavns Havn via Minebådsgraven. Vandskiftet er kunstigt forstærket gennem etablering af pumper, hvilket har reduceret opholdstiden i Ydre Stadsgrav fra ca. 192 dage til 6-7 dage (DHI, 2021). Dette har stor betydning for fjernelsen af næringssalte og dermed for den biologiske tilstand.

Vandkvalitet og næringsstofbelastning

Systemet er belastet af både interne og eksterne kilder til næringsstoffer, herunder spildevand, regnvandsudledninger og sedimentfrigivelse. Der er dokumenteret en netto udledning af ca. 3.240 kg total-N og 217 kg total-P over en toårig periode (DHI, 2021). Koncentrationerne af næringsstoffer stiger fra syd mod nord, hvilket indikerer tilførsel undervejs, især i de nordlige bassiner ved Refshalevej og Minebådsgraven. Langs Stadsgraven og Ydre Stadsgrav findes en række regnbetingede udledninger, som bidrager til næringsstofbelastningen. Ifølge DHI's rapporter er der ikke dokumenteret konstante spildevandstilledninger, men der kan forekomme punktvise udledninger fra bl.a. Christiania og kolonihaveområdet ved Kløvermarken. Den samlede belastning vurderes derfor primært at stamme fra regnbetingede udløb samt enkelte punktkilder (DHI, 2021).

Habitatforhold og biodiversitet

De fysiske forhold i Stadsgraven og Minebådsgraven omfattende lav dybde, ringe sigtdybde og periodisk lave iltkoncentrationer, skaber udfordrende forhold for de marine organismer. Samtidig udgør systemet et nærmest lukket habitat stort set uden bølgepåvirkning, som kan understøtte specialiserede arter, herunder makroalger, bundlevende invertebrater og fisk, der tåler lavt iltindhold og høje næringsstofkoncentrationer. Sedimenterne, især i de sydlige bassiner, fungerer både som kilde og sink for næringsstoffer, og kan påvirke bundfaunaens sammensætning (DHI, 2021).

14.3.1 Fisk og fiskepopulationer

Fisk udgør en del af den marinbiologiske mangfoldighed, og fungerer som fødegrundlag for både fugle og store dele af den marine fauna, herunder marine pattedyr. Fisk fungerer ligeledes som en ressource for både

erhvervsfiskere og fritidsfiskere. For Minebådsgravens vedkommende er der dog hverken marine pattedyr eller fiskeri (se desuden afsnit 12.3.1 vedr. rekreativt fiskeri).

For at kunne vurdere potentielle påvirkninger på fisk i Minebådsgraven, er det nødvendigt at kende til områdets fiskebestande. Ifølge GAP-analysen beskrevet i afsnit 14.2.2, findes der imidlertid ikke tilgængelige data for fisk og fiskepopulationer i Minebådsgraven på hverken Miljødata, Naturdata eller Arter.dk. Derfor blev der gennemført en fiskeundersøgelse (WSP, 2025c). Fokus for undersøgelsen var at belyse artssammensætningen og mængden af de enkelte arter. Resultaterne herfra præsenteres i det følgende. For mere detaljerede oplysninger henvises til baggrundsrapport for fisk og fiskepopulationer (WSP, 2025c).

Garn- og rusefangster

I alt blev der fanget seks forskellige arter af fisk i hhv. garn og ruser, hvoraf brisling og sild var de mest dominerende arter. Størstedelen af fangsten blev fanget i oversigtsgarnene (89 %) bl.a. grundet de varierende maskestørrelser, der er tilpasset til at fange fisk af varierende størrelser og aldersgrupper. I garnene blev der fanget tyndlæbet multe, aborre, sild og brisling. Fangstdata viste, at brisling var den mest dominerende art i garnene. Fangsten i ruserne bestod primært af flere ål, samt en aborre og en sortmundet kutling. Se Tabel 14-2 for oversigt over hvilke fisk, der blev fanget.

Supplerende fiskeundersøgelser

I de supplerende fiskeundersøgelser med agnhuse, fiskestang, rejehov og visuelle observationer fra bredden af Minebådsgraven blev der i alt observeret 66 individuelle fisk fordelt på seks arter (Tabel 14-3). Fiskeriet med 15 agnhuse i 24 timer gav 5 sortkutlinger, 2 sild og 4 ål. Med rejehov blev der fanget 2 trepiggede hundestejler og 1 lerkutling. Fiskeri med fiskestang resulterede i fangst af 1 aborre og 1 sortkutling. Ved visuel observation blev en stime på ca. 50 trepiggede hundestejler set. Den mest talrige fiskeart var således den trepiggede hundestejle med ca. 52 individer. Herefter fulgte sortkutling med 6 individer. Tabel 14-3 opsummerer hvilke fisk, der blev observeret ved de supplerende fiskeundersøgelser.

Tabel 14-2. Oversigt over fiskearter fanget på stationerne.

Art	St. 1 Garn	St. 2 Garn	St. 3 Garn	St 1 Ruse	St 2 Ruse	St 3 Ruse	Total
Aborre		1				1	2
Brisling	11	17	12				40
Sild	2	5	3				10
Ål						5	5
Tyndlæbet multe	2	3					5
Sortmundet kutling				1			1
Total							63

Tabel 14-3. Oversigt over observerede fiskearter i de supplerende fiskeundersøgelser.

Art	Antal	Redskab
Trepigget hundestejle	52	50 ved visuel observation, 2 fanget med rejehov

Sortkutling	6	5 fanget med agnhuse, 1 fanget med fiskestang
Ål	4	Fanget med agnhuse
Sild	2	Fanget med agnhuse
Lerkutling	1	Fanget med rejehov
Aborre	1	Fanget med fiskestang

Observationerne tyder på, at Minebådsgraven ikke er et ideelt fiskehabitat. Der er en meget begrænset diversitet af arter og få individer, hvilket indikerer, at området er forstyrret. En væsentlig årsag kan være jævnlige episoder med moderat til kraftigt iltsvind, som ifølge DHI's tilstandsvurdering forekommer periodisk i de dybere dele af systemet, især om natten i lavvandede områder (DHI, 2021). Iltniveauerne må derfor forventes at kunne falde til endnu lavere niveauer end de målte.

Det samlede afledte vandvolumen fra Refshalevej inden for projektområdet, kan således beregnes til 3063 m^3/år før projektudførsel (nuværende forhold). Under de eksisterende forhold ledes regnvandet fra Refshalevej til Minebådsgraven (se afsnit 16.3.5 og Baggrundsrapport nr. 9). Det understreger den betydelige påvirkning fra overfladevand. Derudover kan tilførslen af regnvand fra Refshalevej føre til fortynding og udsving i salinitet og temperatur, hvilket yderligere stresser fiskene, og kan medføre dødelighed. I perioden 2015-2024 var den gennemsnitlige nedbørsmængde i København 680,6 mm/år (DMI, 2024).

Minebådsgraven og Stadsgraven vurderes ikke at være egnede gydeområder for fisk. Den begrænsede dybde (ca. 3 meter i Minebådsgraven og op til 3,8 meter i Stadsgraven) kombineret med lav vandudskiftning og lagdeling af fersk- og saltvand reducerer ilttransporten til bundvandet. Dette skaber ugunstige forhold for reproduktion og opretholdelse af stabile fiskepopulationer.

Ifølge DHI's rapport ses der en stigende koncentration af total-N og total-P fra syd mod nord, hvilket tyder på ophobning af næringsstoffer i Minebådsgraven (DHI, 2021). Dette kan føre til øget biologisk aktivitet og efterfølgende iltforbrug i bundvandet, når det organiske materiale nedbrydes.

Den nuværende vandudskiftning, især via pumpning fra Ydre Stadsgrav, har reduceret opholdstiden i systemet, hvilket potentielt kan forbedre iltforholdene over tid. Dog er der stadig behov for at reducere tilledninger af næringsstoffer for at opnå en varig forbedring af vandkvaliteten (DHI, 2021).

Minebådsgraven ligger desuden midt i byen, og er påvirket af menneskelig aktivitet, hvilket yderligere kan forstyrre det lokale økosystem. Påvirkningerne omfatter bl.a. lysforurening, affald og mikroplastik, samt støj/vibrationer fra omkringliggende trafik.

14.3.2 Bentisk flora og fauna

Bundfaunasamfund (infauna og epifauna)

Infaunaen udgør en væsentlig del af den bentiske biodiversitet, og spiller en central rolle i de økologiske processer i marine og kystnære økosystemer. Disse samfund bidrager til sedimentomsætning, næringsstofkredsløb og fungerer som fødegrundlag for en række bundlevende fisk og for fugle. Infaunaen kan desuden anvendes som indikator for miljøtilstand og påvirkninger fra menneskelige aktiviteter.

Tidligere vegetationsundersøgelser af Stadsgraven i 2005 dokumenterede også forekomsten af infauna, herunder hjertemuslinger (*Cerastoderma* sp.), stor dyndsnegl (*Peringia ulvae*) og børsteorme (*Nereis* sp.) ned til 2,7 meters dybde, mens kun en enkelt børsteorm blev fundet på 3,4 meters dybde (Aquasim, 2005).

I 2015 blev der gennemført vegetationsundersøgelser i Minebådsgraven, dog uden infaunakomponent (Fiskeøkologisk Laboratorium, 2016). For at tilvejebringe nye og opdaterede data blev der indsamlet infaunaprøver. Disse prøver benyttes til bestemmelse af de nuværende faunaforhold og beregning af miljøindekser såsom Shannon-Wieners H, AMBI og DKI-indeks.

WSP har indsamlet prøver d. 26. marts 2025 i Minebådsgraven og d. 31. januar 2025 i Stadsgraven. I alt blev der fundet 19 arter, herunder 16 arter udelukkende i Minebådsgraven, syv kun i Stadsgraven og fire arter som var på begge lokaliteter (Tabel 14-4).

Hovedparten af de registrerede individer tilhørte faunagruppe III, som omfatter arter, der er tolerante over for en høj organisk berigelse. Kun to arter fra faunagruppe I, der er meget følsomme over for organisk berigelse, blev fundet, begge i Stadsgraven: brakvandshjertemusling (*Parvicardium exiguum*) og rav-tangsnegl (*Pusillina sarsii*). Den mest dominerende art, både i tæthed og biomasse, var stor dyndsnegl (*Peringia ulvae*).

Tabel 14-4. Oversigt over registrerede arter i infaunaprøverne indsamlet i Minebådsgraven og Stadsgraven. Arter er angivet med klasse og orden. Der er også angivet hvilket miljø arterne lever i, samt hvilke faunagrupper arterne tilhører.

Dansk navn	Art	Klasse	Orden	Miljø	Fauna-gruppe	Minebådsgra-ven	Stadsgra-ven
Havbørsteorm	*Alitta succinea*	Polychaeta	Phyllodocida	Marin, Brak, Fersk	III	X	
Strandkrabbe	*Carcinus maenas*	Malacostraca	Decapoda	Marin, Brak	III	X	
Dansemyg sp.	*Chironomidae indet.*	Chirono-midae	Diptera	Marin, Brak, Fersk	III	X	X
Fabricia stellaris	*Fabricia stellaris*	Polychaeta	Sabellida	Marin	II	X	
Australsk kalkrør-sorm	*Ficopomatus enigma-ticus*	Polychaeta	Sabellida	Marin, Brak, Fersk	III	X	
Alm. Nereis	*Hediste diversicolor*	Polychaeta	Phyllodocida	Marin, Brak, Fersk	III	X	
Heterotanais oer-stedi	*Heterotanais oerstedii*	Malacostraca	Tanaidacea	Marin	III	X	
Alm. tanglus	*Idotea balthica*	Malacostraca	Isopoda	Marin	II	X	X
Grøn Tanglus	*Idotea chelipes*	Malacostraca	Isopoda	Marin, Brak	II		X
Kølet Kuglekrebs	*Lekanesphaera hoo-keri*	Malacostraca	Isopoda	Marin, Brak	III	X	X
Microdeutopus gryllotalpa	*Microdeutopus gryllo-talpa*	Malacostraca	Amphipoda	Marin	III	X	
Sandmusling	*Mya arenaria*	Bivalvia	Myida	Marin	II	X	
Oligochaeta indet	*Oligochaeta indet.*	Clitellata	-	Marin, Brak, Fersk	V	X	
Brakvandshjerte-musling	*Parvicardium exiguum*	Bivalvia	Cardiida	Marin	I		X
Stor dynsnegl	*Peringia ulvae*	Gastropoda	Littori-nimorpha	Marin, Brak	III	X	X
Polydora cornuta	*Polydora cornuta*	Polychaeta	Spionida	Marin	IV	X	
Rav-Tangsnegl	*Pusillina sarsii*	Gastropoda	Littori-nimorpha	Marin	I		X
Pygospio elegans	*Pygospio elegans*	Polychaeta	Spionida	Marin	III	X	
Vandnymfe sp.	*Zygoptera indet.*	Insecta	Odonta	Brak, Fersk	na		X

Vegetationsundersøgelser

Der blev foretaget en vegetationsanalyse af Stadsgraven i 2005, hvoraf artslisten kan ses af Tabel 14-5. Analysen viste, at der var en dækningsgrad af rodfæstede planter på 55 % og en lav forekomst af markoalger. Langstilket havgræs (*Ruppia cirrhosa*) var den dominerende plante, men børstebladet vandaks (*Stuckenia pectinata*) også udgjorde en stor del af den samlede dækning af rodfæstede planter. Stor vandkrans (*Zannichellia major)* forekom kun sporadisk. Vegetationsdækningen af rodfæstede planter i Minebådsgraven svarer til den, der blev fundet i Københavns Havn i 2003; ca. 100 % ved 1,5-2,0 m og ca. 50 % ved 3,0-3,5 m.

Tabel 14-5. Vegetationsundersøgelse i Stadsgraven foretaget i 2005. Tabellen viser resultaterne fra st. 6-16, der alle var plaeret i Minebådsgraven (Aquasim, 2005).

Dansk navn	Latinsk navn
Børstebladet vandaks	*Stuckenia pectinata*
Stor vandkrans	*Zannichellia major*
Langstilket havgræs	*Ruppia cirrhosa*
Almindelig børstetråd	*Chaetomorpha linum*
Vandhår sp.	*Cladophora sp.*
Søsalat	*Ulva lactuca*
Blæretang	*Fucus vesiculosus*

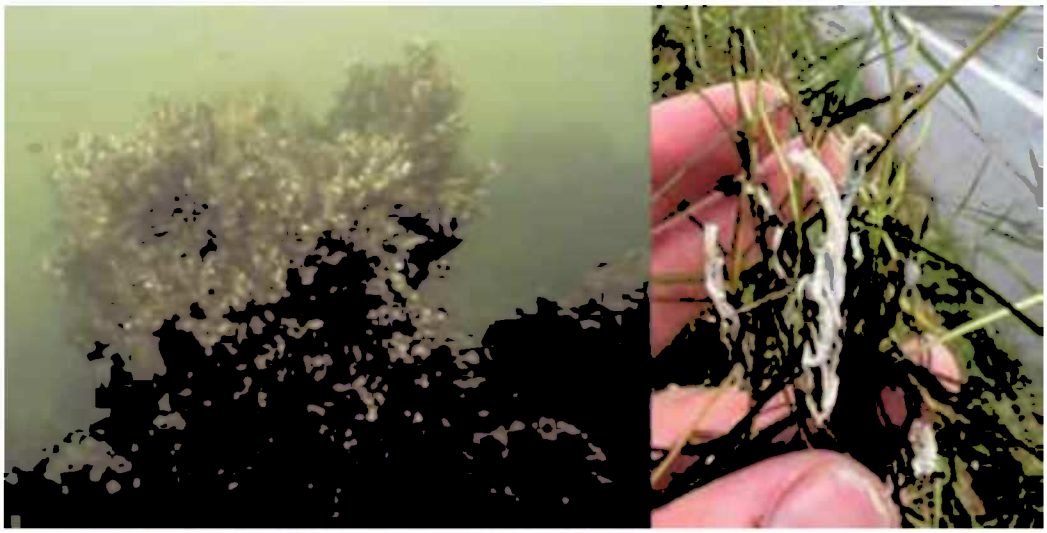
Da det eksisterende vidensgrundlag er ca. 20 år gammelt, er der i forbindelse med projektet foretaget supplerende undersøgelser af bentisk flora og fauna både i form af vegetationsundersøgelser og infauna-prøvetagninger.

ROV-undersøgelser

Vegetationsundersøgelsen udført i Minebådsgraven viste højere artsdiversitet samt højere dækningsgrader på det lavere vand (transekterne) end på punktdykkene midt i Minebådsgraven, hvor der var meget iltfattigt. Skillelinjen imellem områder med hhv. høj og lav biodiversitet lå omkring 2 meter. Under 2 meters dybde blev bunden markant blødere, mens der f.eks. blev observeret blomsterplanter på lavere vand. Der blev i alt observeret fire makroalge-arter og én blomsterplante-art i Minebådsgraven (Tabel 14-6).

På ROV-optagelserne blev der ligeledes observeret fauna-arter, herunder unikke kalkrørsformationer fra australsk kalkrørsorm (*Ficopomatus enigmaticus* (Figur 14-8). Derudover blev fem arter af invertebratarter observeret, herunder; dyndsnegl (*Hydrobiidae sp.*), dværgkonk (*Tritia reticulatus*), mysider (*Praunus* sp.), posthornsorm (*Spirorbis sp.*) og børsteorme (Nereididae sp.). Desuden blev tre fiskearter observeret; toplettet kutling (*Pomatoschistus flavescens*), aborre (*Perca fluviatilis*) og kutling (*Gobiidae* sp.).

For flere detaljer om infauna- og fiskearter henvises til Baggrundsrapport nr. 4.



Figur 14-8. TV: Revstrukturer lavet af australsk kalkrørsorm (*Ficopomatus enigmaticus*).
TH: Kalkrørsorme blev observeret fæstnet på børstebladet vandaks (*Stuckenia pectinata*) Foto: WSP.

Tabel 14-6. Oversigt over vegetationsarter, herunder blomsterplanter og alger, observeret ifm. vegetationsundersøgelserne på hver af de 18 stationer i Minebådsgraven.

Station	Undersø-gelses-type (ROV)	Substrattype beskrivelse	Flora beskrivelse	Flora dæk-ningsgrad (%)	Dybde (m)
MINE_01	Transekt	Blød bund. Iltsvind på 1,5 m	Børstebladet vandaks, søsalat, trådalger inde ved rørs-kovsgrænsen (tagrør)	50-100	2,6-0
MINE_02	Transekt	Blød bund	Børstebladet vandaks, søsalat, trådalger og fedtemøg	10	2,5-0
MINE_03	Transekt	Blød bund	Børstebladet vandaks og trådalger	25	0,8-0
MINE_04	Transekt	Blød bund med organisk materiale.	Trådalger, børstebladet vandaks, søsalat og fedtemøg	10	2,5-0
MINE_05	Transekt	Blød bund	Høj dækning af børstebladet vandaks (100 %), stigende dækningsgrad af søsalat på lavere vand. Trådalger (vandhår). Rørskov langs bredden	100	0,8-0
MINE_06	Transekt	Blød bund med plante-materiale og strukturer fra Australsk kalkrørsorm	Fedtemøg, børstebladet vandaks, søsalat og trådalger	2	2,5-0
MINE_07	Transekt	Blød bund, organisk ma-teriale	Børstebladet vandaks (høj dækning på lavere vand) og trådalger	10-100	2,2-0
MINE_08	Transekt	Blød bund	Søsalat, børstebladet vandaks og fedtemøg	0	1,5-0
MINE_09	Transekt	Blød bund	Børstebladet vandaks, fedtemøg, trådalger langs bred-den og lidt søsalat	25-90	2,4-0
MINE_10	Transekt	Blød bund	Børstebladet vandaks (40-100 % dækning), blågrønal-ger, trådalger og søsalat på det lave vand	40-100	2,5
MINE_11	Punktdyk	Blød bund med organisk materiale	Ingen vegetation	0	2,9
MINE_12	Punktdyk	Blød bund, sort organisk mudderbund	Ingen vegetation	0	2,8
MINE_13	Punktdyk	Blød bund	Ingen vegetation	0	2,7
MINE_14	Punktdyk	Blød mudret bund. Orga-nisk materiale	Trådalger	0	2,8
MINE_15	Punktdyk	Blød bund	Trådalger	2	2,7

MINE_16	Transekt	Blød bund med organisk materiale	Trådalger, børstebladet vandaks (op til 100 %), gracilaria, søsalat. Tagrør langs bredden	75-100	1,1-0
MINE_17	Punktdyk	Blød bund med organisk materiale	Søsalat og børstebladet vandaks (<1 %)	0	3-0
MINE_18	Transekt	Blød bund med organisk materiale	Børstebladet vandaks, trådalger, søsalat, tagrør langs med bredden	5	2,1-0

Supplerende vegetationsundersøgelse

Ved vegetationsundersøgelsen i Minebådsgraven blev der observeret blomsterplanter, herunder langstilket havgræs og børstebladet vandaks (Figur 14-9), mens de grønne makroalger var repræsenteret ved søsalat (*Ulva lactuca*), tarm-rørhinde (*Ulva intestinalis*) og arter fra vandhårsslægten (*Cladophora* sp.) Figur 14-10.

Blomsterplanterne blev registreret på fem ud af syv undersøgte stationer i Minebådsgraven. Ved station 4 og 5 var forholdene markant anderledes. Her manglede tagrørsskov langs bredden og bunden fremstod bar og synlig, domineret af sand med spredte sten på 5-10 cm. Samtidig blev der registreret en kraftig lugt af svovlbrinte og en tydelig oliefilm på vandoverfladen, hvilket kan indikere lav iltning og organisk belastning.

Minebådsgraven er hydrologisk forbundet til Københavns Havn via et slusesystem, og netop ved ind- og udløbet (station 7) blev der observeret tætte bevoksninger af børstebladet vandaks, hvilket vidner om gunstige vækstbetingelser i dette område. Langs nord- og østsiden, særligt ud for Refshalevej, blev der observeret en tæt og veludviklet tagrørsskov, som strakte sig ud i vandet til mere end én meters dybde. Her blev det hurtigt dybt, hvilket skabte en markant kontrast til de mere lavvandede og vegetationsfattige stationer.

Observationerne er opsummeret i Tabel 14-7, som giver et nuanceret billede af variationen i vegetation og miljøforhold i området.

Tabel 14-7. Oversigt over fund af bundvegetation i Minebådsgraven foretaget med kasterive.

Station	Børstebladet vandaks (*Stuckenia pectinata*)	Langstilket havgræs (*Ruppia cirrhosa*)	Søsalat (*Ulva lactuca*)	Tarm-rørhinde (*Ulva intestinalis*)	Vandhårsslægten (*Cladophora sp.*)
St. 1	X	X	X	X	X
St. 2	X	X			X
St. 3	X	X	X		X
St. 4			X	X	X
St. 5			X		X
St. 6	X	X		X	X
St. 7	X		X		X



Figur 14-9. Til venstre: Langstilket havgræs (*Ruppia cirrhosa*), trods uskarpt billede, fremstår bladspidsen but, hvilket adskiller langstilket havgræs fra almindelig havgræs (*Ruppia maritima*). Til højre: Børstebladet vandaks (*Stuckenia pectinata*) fra station 7 nær ind-/udløbet til Søminegraven. Foto: WSP.



Figur 14-10. Som det fremgår af billedet til venstre, blev der observeret en blanding af grønalger; søsalat (*Ulva lactuca*), tarm-rørhinde (*Ulva intestinalis*) og en art fra vandhårsslægten (*Cladophora sp*). TH: en blanding af langstilket havgræs (*Ruppia cirrhosa*), børstebladet vandaks (*Stuckenia pectinata*), søsalat, tarm-rørhinde (*Ulva intestinalis*) og en art fra vandhårsslægten (*Cladophora sp.*). Foto: WSP.

Opsummering af resultater

Ved vegetationsundersøgelserne blev der observeret i alt tre arter af makroalger og to blomsterplante-arter i Minebådsgraven. Observationerne viste højere artsdiversitet samt højere dækningsgrader på transekter placeret på det lavere vand sammenlignet med punktdykkene placeret midt i Minebådsgraven, hvor der i øvrigt var

meget iltfattigt. I de undersøgte områder af Minebådsgraven blev der registreret blomsterplanter på fem af syv stationer. Herunder langstilket havgræs (*Ruppia cirrhosa*), og børstebladet vandaks (*Stuckenia pectinata*). Foruden blomsterplanter blev der observeret søsalat (*Ulva lactuca*), tarm-rørhinde (*Ulva intestinalis*) og en art fra vandhårsslægten (*Cladophora sp*).

Udover vegetation, blev der under ROV-undersøgelserne observeret unikke kalkrørsformationer dannet af australsk kalkrørsorm (*Ficopomatus enigmaticus*) Disse observationer repræsenterer epifauna, som sammen med infauna udgør bundfaunaen i området. Bundfaunaen er således registreret både gennem sedimentprøver (infauna) og ROV-observationer (epifauna). Derudover blev fem invertebratarter observeret, herunder dyndsnegl (*Hydrobiidae* sp.), dværgkonk (*Tritia reticulatus*), mysider (*Praunus* sp.), posthornsorm (*Spirorbis* sp.) og børsteorme (Nereididae sp.). Følgende tre fiskearter blev observeret ved vegetationsundersøgelserne; to-plettet kutling (*Pomatoschistus flavescens*), aborre (*Perca fluviatilis*) og en uidentificeret kutling art (*Gobiidae* sp.).

14.4 Referencescenariet

Forud for, at der foretages en vurdering af, hvordan projektet vil påvirke den marine biodiversitet, beskrives den naturlige udvikling ift. den aktuelle miljøstatus uden projektet, også kaldet referencescenariet. Her vurderes på baggrund af beskrivelserne af de eksisterende forhold (afsnit 14.3), hvordan de forskellige marine elementer vil udvikle sig, hvis projektet ikke gennemføres.

Overordnet vurderes forholdene i Minebådsgraven og Stadsgraven at forblive uændrede, herunder med vedvarende udledning af overfladevand fra Refshalevej. Denne udledning medfører en fortsat tilførsel af næringsstoffer og øvrige stoffer, og belastningen må forventes at stige i takt med øget trafik i området (jf. trafikmodelleringerne).

Der forventes ikke væsentlige ændringer i havbundens karakteristika, miljøtilstand eller artssammensætning. De nuværende forhold, herunder lav sigtbarhed, tilgroning og periodisk iltsvind, vurderes at være stabile over tid, med begrænset potentiale for naturlig forbedring af habitatforholdene. Den økologiske tilstand forventes således ikke at ændre sig i en retning, der i sig selv vil føre til opnåelse af god økologisk tilstand i henhold til gældende miljømål.

14.5 Vurdering af påvirkninger i anlægsfasen

14.5.1 Projektforslag

14.5.1.1 Fisk og fiskepopulationer

I anlægsfasen vil projektet potentielt kunne påvirke områdets fisk og fiskepopulationer gennem fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspredning, spredning af miljøfarlige stoffer (MFS) og næringsstoffer samt via undervandsstøj i forbindelse med opfyldning ud i Minebådsgraven. Disse kilder til påvirkning beskrives og vurderes i det følgende.

Kildernes potentielle påvirkninger af fisk og fiskepopulationer vurderes ift. påvirkningens omfang, graden og kompleksiteten af påvirkningerne samt disses varighed, sandsynlighed, hyppighed og reversibilitet, jf. afsnit 14.2.6 Vurderingsmetode samt afsnit 4.2.

Ud fra fiskeundersøgelserne foretaget i september 2024 vurderes det, at Minebådsgraven ikke er et ideelt fiskehabitat, grundet antallet af -og størrelserne på de indfangede fisk. Derudover er der ifm. alle marine undersøgelser beskrivelser af forekomst af iltsvind samt lav sigtbarhed i Minebådsgraven (WSP, 2025b), (WSP, 2025c).

Fysisk forstyrrelse af havbund

I anlægsfasen foretages en delvis opfyldning ud i Minebådsgraven og i mindre grad også i Stadsgraven. Det forudsættes at opfyldningen vil foregå i vinterhalvåret. Opfyldning sker med håndsten, geotekstil og sandfyld ovenpå den eksisterende skråning og søbund (jf. kapitel 5).

Den fysiske forstyrrelse af havbunden, som følge af aktiviteterne i anlægsfasen, vil være lokal, kortvarig og begrænse sig til det område, der midlertidigt påvirkes af sedimentspredning. Denne påvirkning vurderes at være af mindre omfang og med høj grad af reversibilitet, idet området igen kan fungere som habitat, når forstyrrelsen ophører. Det bemærkes, at der i Minebådsgraven er meget få fisk og fiskearter til stede, og at området ikke udgør et naturligt habitat, hvilket yderligere reducerer graden af påvirkning.

Udover den midlertidige forstyrrelse vil anlægsarbejdet medføre en permanent fjernelse af ca. 4 % af havbunden i Minebådsgraven og Stadsgraven. Denne del af havbunden vil blive dækket og dermed ikke længere kunne fungere som marint habitat. Da området i forvejen har begrænset biologisk funktion som levested for fisk og bundlevende organismer, vurderes den økologiske betydning af den permanente fjernelse at være begrænset. Det skal dog bemærkes, at denne påvirkning er irreversibel, og at det berørte område ikke vil kunne genoprettes som habitat.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

• **Omfanget af påvirkningen** vurderes som **lokal**, da opfyldningen og den fysiske forstyrrelse af havbunden begrænser sig til Minebådsgraven og i mindre grad Stadsgraven. Det berørte areal udgør en lille del af det samlede havbundsareal.

• **Graden og kompleksiteten af påvirkningen** vurderes som **lav**, da området har begrænset biologisk funktion og lav forekomst af fisk og bundlevende organismer. Den midlertidige forstyrrelse er af mindre omfang og vurderes ikke at have betydelige økologiske konsekvenser. Den permanente fjernelse af ca. 4 % af havbunden er irreversibel, men vurderes som økologisk begrænset.

• **Varigheden af påvirkningen** vurderes som **kortvarig** for den midlertidige forstyrrelse, som kun forekommer under anlægsarbejdet i vinterhalvåret. Den permanente dækning af havbund har **lang varighed**, svarende til projektets levetid

• **Reversibiliteten** vurderes som **høj** for den midlertidige påvirkning, da området igen kan fungere som habitat efter endt anlægsarbejde. Den permanente påvirkning er derimod **irreversibel**, da det berørte område ikke vil kunne genoprettes som marint habitat.

Samlet vurderes påvirkningen, ud fra ovenstående parametre, som ikke væsentlig i anlægsfasen, hverken for fiskepopulationer eller den økologiske funktion af havbunden i Minebådsgraven og Stadsgraven.

Sedimentspredning og spredning af miljøfremmede stoffer og næringsstoffer

Opfyldningen ud i Minebådsgraven vil give anledning til ophvirvlning af sediment i vandfasen. Dette kan potentielt påvirke vandkvaliteten i Minebådsgraven midlertidigt, og eventuelt også de tilstedeværende fisk. Sedimentspredningen vil bestå dels af grovere sediment, som sedimenteres tæt på kilden, og dels af finere sediment, som spredes i større afstand til kilden afhængigt af strømforhold.

Der vurderes samtidig at være en risiko for mobilisering af miljøfremmede stoffer (MFS) og næringsstoffer fra de øverste sedimentlag. Ved ophvirvlning kan disse stoffer frigives til vandsøjlen og øge eksponeringen for fisk og andre organismer. MFS kan påvirke organismer gennem bioakkumulering, hormonforstyrrende effekter eller direkte toksicitet, afhængigt af stofgruppe og koncentration. For voksne individer kan eksponering medføre fysiologiske stressreaktioner, herunder hæmmet iltoptagelse, reduceret immunfunktion og ændret adfærd. For tidlige livsstadier som fiskeæg og larver kan MFS medføre udviklingsforstyrrelser og øget dødelighed. Kortvarig eksponering i forbindelse med anlægsarbejdet vurderes dog ikke at medføre væsentlige effekter, da koncentrationerne forventes at være lave og eksponeringstiden begrænset.

Sedimentspredning forekommer naturligt i havet, og de fleste fiskearter er derfor modstandsdygtige overfor sediment suspenderet i vandsøjlen. Dog er der en naturlig variation i følsomheden overfor suspenderet sediment blandt de forskellige fiskearter og livsstadier. For sildelarver er der påvist dødelige effekter ved koncentrationer over 100 mg/l (Hansson, 1995). For sildeæg er der påvist effekter så som at æggene klumper sammen i lag hvilket kan reducere ilttilførsel og føre til dødelighed og misdannelser ved 250 mg/l og derover (Griffin, 2009). For voksne sild nævnes, at flugtadfærd kan udløses allerede ved 3–10 mg/l afhængigt af partikeltype (Andersen, 2001); (Westerberg, 1996).

Følsomheden afhænger også i høj grad af bl.a. sedimentets sammensætning, koncentration og varighed af eksponeringen (Newcombe & Jensen, 1996). Især fine sedimentpartikler kan hæfte sig til fiskenes gæller og reducere deres evne til at optage ilt midlertidigt (Moore, 1991; Newcombe & MacDonald, 1991; Engell-Sørensen & Skyt, 2002).

Pelagiske arter og livsstadier som opholder sig i de øvre vandlag, er typisk mere sårbare overfor suspenderet stof end de bundlevende arter. Bundlevende arter er tilpasset til at nedgrave sig i sedimentet og udsættes derfor i højere grad for høje koncentrationer af suspenderet stof nær bunden. Det er derfor relevant at vurdere påvirkningen i forhold til de forskellige fiskearter, der er registreret i Minebådsgraven.

Ved fiskeundersøgelsen blev der i alt fanget 63 fisk fordelt på seks arter: brisling (40), sild (10), ål (5), tyndlæbet multe (5), aborre (2) og sortmundet kutling (1). Heraf er brisling og sild pelagiske arter, mens ål og sortmundet kutling er bundlevende arter. Sammenlignet er tyndlæbet multe og aborre mere fleksible i deres habitatvalg, men opholder sig ofte nær bunden i kystnære områder. Sild og brisling kan være følsomme overfor suspenderet sediment, mens de resterende arter generelt er mere robuste og derfor ikke følsomme over for kortvarige koncentrationer af suspenderet sediment i de niveauer, der forventes i forbindelse med anlægsarbejdet.

Aktiviteterne i anlægsfasen, der er kilde til sedimentspredning, vil omfatte et mindre areal (udlægning af 1.100 m^2 sediment, som dog ophvirvles i et større areal), og det vil være en lokal og kortvarig påvirkning inden for projektområdet. Der er en meget begrænset forekomst af fisk i Minebådsgraven. Artsdiversiteten og tætheden for fisk er lav, og området udgør derfor ikke et naturligt habitat for følsomme eller stationære fiskebestande.

• **Omfanget af påvirkningen** vurderes som **lokal**, da ophvirvlningen af sediment og spredning af MFS og næringsstoffer begrænser sig til projektområdet i Minebådsgraven. Der anvendes i projektet siltgardiner, som forventeligt vil reducere sedimentspredningen med op til 97 %. Dermed vil påvirkningen i høj grad være begrænset til selve Minebådsgraven. Sedimentet sedimenteres primært tæt på kilden, og finere partikler spredes kun i begrænset omfang afhængigt af lokale strømforhold. • **Graden og kompleksiteten af påvirkningen** vurderes som **middel**, da koncentrationerne af suspenderet sediment og MFS forventes at være lave, og eksponeringstiden kort. De registrerede fiskearter i Minebådsgraven er få og består primært af robuste arter. Selvom pelagiske arter som sild og brisling kan være følsomme over for suspenderet sediment, vurderes påvirkningen ikke at medføre dødelige effekter ved de forventede koncentrationer. MFS kan potentielt medføre stressreaktioner og udviklingsforstyrrelser, men kun ved højere koncentrationer og længere eksponering end det, der forventes i anlægsfasen.

• **Varigheden af påvirkningen** vurderes som **kortvarig**, da opfyldningsarbejdet og den tilhørende ophvirvlning af sediment foregår over en begrænset periode og ikke kontinuerligt.

• **Reversibiliteten** vurderes som **høj**, da sedimentet forventes at bundfælde sig hurtigt, og de berørte fiskearter er tilpasset dynamiske miljøer med naturlig variation i sedimentkoncentrationer. Der er ikke tale om permanente ændringer i habitatforholdene.

Samlet vurderes påvirkningen, ud fra ovenstående parametre, som ikke væsentlig i anlægsfasen, i forhold til vandkvalitet og fiskepopulationer i Minebådsgraven.

Undervandsstøj og øvrig forstyrrelse

Fisk kan høre eller mærke undervandsstøj og vibrationer dels vha. det indre øre, og dels vha. sidelinjesystemet, som kan opfange vandbevægelser og trykbølger omkring fisken. Fiskenes svømmeblære forstærker lyden, og derfor er fisk med svømmeblære hørespecialister (f.eks. sild og torsk) sammenlignet med fisk uden svømmeblære (f.eks. fladfisk) (Popper & Hastings, 2009). Der er dog forskel på, hvilke frekvenser og styrke, som fiskearter med svømmeblære kan høre. Silden er en meget specialiseret art, som kan høre i et bredt frekvensområde (Engell-Sørensen, 2002; Wahlberg & Westerberg, 2005). Undervandsstøj og dennes påvirkning af fisk er dog stadig et emne med relativt begrænset viden, og derfor anvendes forsigtighedsprincippet her.

Når fisk udsættes for støj (Sound Exposure Level, SEL) kontinuerligt og dermed akkumuleret (SELcum) vil hørelsen hos fisk kunne påvirkes i form af hørenedsættelse (NIRAS, 2015b). Støj på 204 dB eller derover for voksne, hørespecialiserede fisk, og på 207 dB eller derover for fiskelarver, vil kunne forårsage død eller irreversible skader på organer (Andersson, et al., 2016). Ved lydniveauer på 203 dB sker der reversible skader på organer

relateret til registrering af lyd hos fisk og eventuelt også på væv, som ikke er knyttet til hørelsen (Popper, et al., 2014). Ved lydniveauer på 185 dB og derover sker der en midlertidig reduktion i lydfølsomheden hos voksne fisk, som er hørespecialister (Popper, et al., 2014). Studier tyder på, at påvirkningen på hørelsen er reversibel, og at hørelsen vil være genskabt inden for ca. 18 timer (Carlson, et al., 2007). De fleste fiskearter reagerer på støj over 90 dB ved at flygte midlertidigt fra området (Nedwell, et al., 2007).

Der vil forekomme undervandsstøj i forbindelse med opfyldning ud i Minebådsgraven. Støjen vurderes at være af kontinuerlig karakter og uden impulsive elementer, hvilket er væsentligt, da impulsstøj generelt har større skadepotentiale for fisk (Popper & Hastings, 2009; Popper, et al., 2014). Støjniveauet vurderes generelt at være lavt og af kort varighed, idet anlægsarbejdet kun varer en måned, og selve udlægningen af sediment vil vare betydeligt kortere end det.

Fisk reagerer typisk med midlertidig flugt ved støjniveauer over 90 decibel(dB) re 1 µPa (Nedwell, et al., 2007), og ved niveauer over 185 dB kan der opstå midlertidig hørenedsættelse hos hørespecialiserede fisk (Popper, et al., 2014). Da støjen fra sedimentudlægning forventes at ligge væsentligt under disse tærskler, og da eksponeringen er kortvarig, vurderes graden af påvirkning at være lav. Der er ikke tale om støjtyper, der medfører irreversible skader, som det f.eks. ses ved impulsstøj eller sprængninger (Andersson, et al., 2016).

• **Omfanget af påvirkningen** vurderes som **lokal**, da støjkilden er begrænset til opfyldningsarbejdet i Minebådsgraven, og støjen ikke forventes at sprede sig i et omfang, der påvirker nærliggende områder eller fiskebestande uden for projektområdet.

• **Graden og kompleksiteten af påvirkningen** vurderes som **lav**, da støjen fra sedimentudlægning er af kontinuerlig karakter og uden impulsive elementer, som ellers har større skadepotentiale. De forventede lydniveauer ligger væsentligt under tærsklerne for irreversible skader og dødelighed hos fisk, og der er ikke tale om sprængninger eller impulsstøj. Fisk reagerer typisk med midlertidig flugt ved støjniveauer over 90 dB, og reversible hørenedsættelser ses først ved niveauer over 185 dB, hvilket er niveauer som ikke forventes overskredet under anlægsarbejdet.

• **Varigheden af påvirkningen** vurderes som **kortvarig**, da anlægsarbejdet varer én måned, og selve udlægningen af sediment foregår over en endnu kortere periode.

• **Reversibiliteten** vurderes som **høj**, da eventuelle hørenedsættelser hos hørespecialiserede fisk er midlertidige og forventes at være genskabt inden for ca. 18 timer. Midlertidig flugtadfærd er en naturlig respons og ikke forbundet med langvarige økologiske konsekvenser.

Samlet vurderes påvirkningen som følge af ovenstående parametre, som ikke væsentlig i anlægsfasen, i forhold til fisk og fiskepopulationers reaktion på undervandsstøj og øvrige anlægsaktiviteter i Minebådsgraven.

Opsamling

Samlet set vurderes det, at forstyrrelser i anlægsfasen vil have en ikke væsentlig påvirkning af fisk og fiskepopulationer i Minebådsgraven (Tabel 14-8).

Tabel 14-8. Potentielle påvirkninger af fisk og fiskepopulationer i anlægsfasen.

Påvirkning	Omfang	Grad	Varighed (Reversibilitet)	Samlet vurdering
Fysisk forstyrrelse af havbund	Lokal	Lav	Kort	Ikke væsentlig
Sedimentspredning	Lokal	Middel	Kort	Ikke væsentlig
Undervandsstøj og øvrig forstyrrelse	Lokal	Lav	Kort	Ikke væsentlig

14.5.1.2 Bentisk flora og fauna

I anlægsfasen vil projektet potentielt kunne påvirke områdets bentiske flora -og faunasamfund gennem sedimentspredning samt spredning af MFS og næringsstoffer. Der er ikke lavet en model over sedimentspild og suspenderet sediment til formålet. Kilderne til påvirkning beskrives og vurderes i det følgende.

Faktorernes potentielle påvirkninger på bentisk flora -og fauna vurderes ift. påvirkningens omfang, graden og kompleksiteten af påvirkningerne samt disses varighed, sandsynlighed, hyppighed og reversibilitet, jf. afsnit 14.2.6 og afsnit 4.2 Vurderingsmetode.

Forventede påvirkninger:

- Sedimentspredning
- Aflejring af sediment
- MFS og næringsstoffer

Sedimentspredning

I anlægsfasen vil der blive foretaget en delvis opfyldning af den østlige del af Minebådsgraven med sand og sten. Arbejdet forventes udført i vinterhalvåret (se afsnit 5). Opfyldningsarbejdet vil medføre ophvirvlning af sediment til vandsøjlen og efterfølgende aflejring på bunden.

Suspenderet sediment

Organismer, som er mest følsomme over for suspenderet sediment i Minebådsgraven og Stadsgraven, er makrofytterne langstilket havgræs og børstebladet vandaks. Begge plantearter har behov for en vis lystilførsel for at kunne udføre fotosyntese, og dermed vokse. Der foreligger kun begrænset dokumentation for toleranceniveauer over for lysreduktion for langstilket havgræs og børstebladet vandaks. Vurderingen baseres derfor på tålegrænser for ålegræs, da de tre arter vurderes at have sammenlignelig følsomhed over for lysreduktion, dog med ålegræs som den mest følsomme af de tre arter (Erftemeijer & Lewis, 2006).

Rodfæstede planter (herunder langstilket havgræs, børstebladet vandaks og ålegræs) er i høj grad lysafhængige. Suspenderet sediment i vandsøjlen kan således hæmme vækst og potentielt forårsage fysiologiske og dødelige effekter på planterne afhængig af påvirkningsgraden. Påvirkningsgraden afhænger af et komplekst samspil mellem flere faktorer. Dette gælder koncentrationen af suspenderet sediment i vandsøjlen, sæson for

og varighed af påvirkningen samt de overordnede miljøbetingelser for de konkrete bestande af rodfæstede planter, der påvirkes, og deraf deres resiliens overfor påvirkningen.

Rodfæstede planter vurderes generelt at være mest sårbare overfor påvirkninger i vækstsæsonen (april-oktober), hvor en stor del af energireserverne omsættes til vækst. Samtidig med, at højere temperaturer dels understøtter vækst af hurtigvoksende alger, der kan resultere i udskygning og større risiko for iltsvind, og dels resultere i en højere respirationsrate og dermed et øget produktionsbehov for at kunne opretholde karbonbalancen.

Tålegrænser for ålegræs ift. varigheden af udskygning varierer, og er bl.a. afhængig af de omgivne miljøbetingelser og ålegræssets kulstofreserver (Alcoverro, et al., 1999). Eksperimentelle studier af ålegræs har vist at udskygning til under lyskravet for vækst resulterede i fysiologiske effekter så som hæmmet fotosyntese allerede efter en uges påvirkning og med signifikante tab af blad-biomasse efter 3-4 ugers udskygning. Ålegræs lader dog til at kunne tåle længere perioder under reducerede lysforhold, hvis påvirkningen ikke er kontinuerlig, men pulserende, og perioden for ophold i påvirkningen er tilsvarende perioden for påvirkningen (Biber, et al., 2009).

Da anlægsarbejdet udføres i vinterhalvåret over en periode på én måned, og ikke foregår kontinuerligt, vil påvirkningen være pulserende, kortvarig og finde sted uden for arternes mest følsomme periode (vækstsæsonen, april–oktober).

Det ophvirvlede sediment vil primært bestå af det tilførte opfyldningsmateriale (rent sand og sten) og i mindre grad af det eksisterende overfladesediment, som forstyrres under arbejdet. Da materialet hovedsageligt består af grove fraktioner, forventes sedimentet hurtigt at bundfælde sig tæt på opfyldningsområdet. Finere partikler kan spredes længere væk, men dette begrænses af de lokale strømforhold, som er relativt svage, og hvor vandbevægelsen i høj grad er styret af tekniske installationer såsom pumper og ventiler (DHI, 2021). Dette understøttes af feltundersøgelser, der viste ophobning af organisk stof og forekomst af lokale områder med iltsvind i begge bassiner (DHI, 2021), hvilket indikerer lav gennemstrømning. Påvirkninger vil derfor begrænse sig til lokalområdet omkring det opfyldte areal uden væsentlige effekter i de øvrige dele af Minebådsgraven eller Stadsgraven.

Makroalger og blomsterplanter, som er registreret i projektområdet, herunder børstebladet vandaks, stor vandkrans, langstilket havgræs, almindelig børstetråd (*Chaetomorpha linum*), vandhår (*Cladophora* sp.), søsalat og blæretang (*Fucus vesiculosus*), er generelt tolerante over for lave lysniveauer. Det vurderes derfor, at disse arter kun i begrænset omfang vil blive påvirket af en kortvarig udskygning forårsaget af ophvirvlet sediment. Dette gælder især langstilket havgræs og børstebladet vandaks, som i internationale undersøgelser har vist sig at være robuste over for variationer i turbiditet og lysforhold (Pedersen, 1996). Minebådsgraven og Stadsgraven er karakteriseret ved lav artsdiversitet og lav individtæthed, men spiller en vigtig rolle i sedimentomsætning, næringsstofkredsløb og som fødegrundlag for bundlevende fisk og fugle. Infaunaen fungerer desuden som indikator for miljøtilstand og påvirkninger fra menneskelige aktiviteter.

Ved infauna-undersøgelserne i 2025 blev der registreret i alt 19 arter, heraf forekom 16 udelukkende i Minebådsgraven. Hovedparten af de registrerede individer tilhørte faunagruppe III, som omfatter arter tolerante over for en høj organisk berigelse. Den mest dominerende art, både i tæthed og biomasse var stordyndsnegl (*Peringia ulvae*). Andre registrerede arter inkluderer børsteorme (*Nereis* sp.), hjertemuslinger (*Cerastoderma* sp.), og dværgkonk (*Tritia reticulatus*).

Derudover blev der under ROV-undersøgelserne observeret australsk kalkrørsorm (*Ficopomatus enigmaticus*), hydrobiasnegle (*Hydrobiidae sp.*), mysider (*Praunus* sp.), posthornsorm (*Spirorbis* sp.) og rav-tangsnegl (*Pusillina sarsii*).

Disse arter vurderes generelt som robuste og tilpasset sedimentrige og lavt gennemstrømmende miljøer, som dem der findes i Minebådsgraven. Suspenderet sediment kan dog påvirke filtrerende organismer som muslinger, ved at tilstoppe gæller og filtreringsstrukturer, hvilket kan føre til nedsat fødeoptag, stress og i ekstreme tilfælde dødelighed. De fleste filtratorer er dog tilpasset dynamiske miljøer og tåler koncentrationer op til 100–250 mg/l uden dødelige effekter (Lisbjerg, et al., 2002).

Koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen forventes at være langt under de rapporterede tålegrænser for de mest sårbare arter i området, og det vurderes derfor, at der ikke vil være dødelige effekter på bundfaunaen som resultat heraf.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

• **Omfanget af påvirkningen** vurderes som **lokal**, da ophvirvlningen af sediment begrænser sig til den østlige del af Minebådsgraven og ikke forventes at sprede sig til Stadsgraven eller Københavns Havn, bl.a. på grund af svage strømforhold og tekniske installationer.

• **Graden og kompleksiteten af påvirkningen** vurderes som **lav**, da anlægsarbejdet foregår uden for vækstsæsonen (april–oktober), hvor rodfæstede planter som langstilket havgræs og børstebladet vandaks er mest sårbare. De registrerede arter i området er generelt tolerante over for variationer i turbiditet og lysforhold, og påvirkningen vurderes ikke at medføre fysiologiske eller dødelige effekter. Koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen forventes at være langt under de rapporterede tålegrænser for de mest sårbare arter i området. Det vurderes derfor, at der ikke vil være dødelige effekter på bundfaunaen som resultat heraf.

• **Varigheden af påvirkningen** vurderes som **kortvarig**, da arbejdet udføres over én måned og ikke kontinuerligt. Påvirkningen vil derfor være pulserende og tidsbegrænset.

• **Reversibiliteten** vurderes som **høj**, da sedimentet forventes at bundfælde sig hurtigt, og de berørte plantearter har vist evne til at reetablere sig efter midlertidige lysreduktioner, især når påvirkningen ikke er vedvarende.

Samlet vurderes påvirkningen, ud fra ovenstående parametre, som ikke væsentlig i anlægsfasen, i forhold til suspenderet sediments effekt på marine planter i Minebådsgraven.

Aflejring af sediment

Der er påvist begyndende negative effekter ved sedimentaflejringer på op til 2 cm for rodfæstede planter herunder ålegræs (Cabaço, 2008). Her anvendes derfor en nedre grænseværdi på 2 cm som indikator for begyndende væsentlig påvirkning og 4 cm som tærskel for høj risiko for irreversibel skade, især ved længerevarende dække (>10 dage). Arealet der påvirkes med aflejringer af sediment vurderes at være begrænset til helt lokalt omkring opfyldningsområdet i den østlige del af Minebådsgraven. Her er dækningsgraden af blomsterplanter lav (0-10% dækning). Påvirkninger vurderes således at være lokale, og graden vurderes at være middel, idet enkelte blomsterplanter potentielt kan forgå, men sandsynligheden herfor vurderes som lav. Varigheden af

påvirkningen vurderes at være midlertidig, idet blomsterplanterne vurderes at kunne rekolonisere området inden for en kortere årrække (fuld reversibilitet).

Moderate sedimentlag (1,0–5,0 cm) anses for at kunne påvirke små, spinkle alger. Algerne fundet i området udgøres primært af moderat til relativt robuste arter. Desuden vurderes det, at det kun vil være et begrænset areal, der påvirkes af denne grad af aflejring, idet sedimentet vurderes at bundfælde hurtigt og i nærhed til opfyldningsområdet (inden for få meter) (Eriksson, 2005). Påvirkninger vurderes således at være lokale, og graden vurderes at være middel, idet de mest sårbare arter potentielt kan forgå, men sandsynligheden herfor vurderes som lav. Varigheden af påvirkningen vurderes at være midlertidig, idet makroalgesamfundet vurderes at kunne genetableres inden for få år (Stenberg et al., 2013) (fuld reversibilitet).

Mange bundfaunaarter tåler større og mindre aflejringer, der i høj grad hænger sammen med deres biologi og levevis. Hovedparten af børsteormene lever nedgravet i sedimentet, de graver effektivt, og har således en høj tolerance overfor aflejring af sediment (>10 cm, (Essink, 1999; Powilleit, et al., 2009)). Mobile muslingearter som sandmusling (*Mya arenaria*), molboøsters (*Arctica islandica*) og hjertemusling (*Cerastoderma edule*) kan klare månedlige aflejringstykkelser på 5-18 cm pr. måned og engangsaflejringer på 10-40 (Powilleit, et al., 2009; Dalfsen & Essink, 2001). De mindre mobile blåmuslinger (*Mytilus edulis*) er derimod sårbare overfor aflejring af sediment, og tåler maksimalt en aflejringstykkelse på ca. 1-2 cm (Essink, 1999).

Blandt bundfaunaen er arterne brakvandshjertemusling (*Parvicardium exiguum*) og rav-tangsnegl (*Pusillina sarsii*) de mest sårbare over for tildækning med sediment. Begge arter blev kun registreret i Stadsgraven og ikke i Minebådsgraven, hvor sedimentaflejringen udelukkende vil finde sted. Da det ikke kan udelukkes, at brakvandshjertemusling og rav-tangsnegl også forekommer i Minebådsgraven, baseres vurderingen på et worst-case-scenarie, hvor arterne antages at være til stede og dermed potentielt kan blive påvirket af sedimentaflejring. For brakvandshjertemusling og rav-tangsnegl foreligger der ikke artsspecifikke tålegrænser for sedimentaflejring. Vurderingen tager derfor udgangspunkt i rapporterede tålegrænser for de mest følsomme arter over for sedimentaflejring (østers og blåmuslinger, (Essink, 1999)). For disse arter er der dokumenteret øget dødelighed ved sedimentdække på over 1 cm. Effekternes omfang afhænger af flere faktorer, herunder sedimentets beskaffenhed (hvor finpartikulært materiale medfører lavere tolerance), individets størrelse (juvenile er generelt mere sårbare end voksne individer), samt arternes evne til at bevæge sig fri af sedimentlaget. Da både brakvandshjertemusling og rav-tangsnegl er små, overfladenære og relativt fastsiddende arter, vurderes de at være meget sårbare over for selv mindre grad af sedimentaflejring.
Påvirkninger vurderes i alle tilfælde at være lokale og begrænse sig til nærområdet til opfyldningsområdet. Graden af påvirkning vurderes som middel, idet de mest sårbare arter vurderes at forgå. Dog vurderes de forekomne arter at være almindeligt udbredte i de indre danske farvande (Køie & Kristiansen, 2014), og udviser generelt høje rekoloniseringspotentialer. Det vurderes på den baggrund, at der ikke vil være effekter på økosystemniveau (lav kompleksitet). Eventuelle tab af individer vurderes at være midlertidige, idet genetableringstiden for bundfaunasamfundet i området forventes at være 2-5 år (Femern Sund og Bælt, 2013; Jensen, 1988; Young & Eckelbarger, 1994; Persson, 1989; Granger, et al., 1979; Stenberg et al., 2013).

Det vurderes samlet for de bentiske flora -og faunasamfund, at påvirkninger i forbindelse med sedimentspredning vil være af lokal karakter og kun berøre nærområdet til opfyldningsområdet. Der vil ikke være ændringer i bundforholdene og forudsætninger for biologisk rekolonisering af området vurderes derfor at være mødt. Graden af påvirkning vurderes generelt at være lav, idet de arter der vil forgå, hverken udgør truede eller særligt

sårbare arter. Tab af individer vurderes dermed ikke at resultere i effekter på økosystem-niveau. Arterne er derimod almindeligt udbredt i de danske farvande og udviser generelt et højt rekoloniseringspotentiale med genetableringstider på 2-5 år. Påvirkninger vurderes derfor at være af midlertidig varighed og det vurderes at områdets iboende arter relativt hurtigt vil genindvandre fra den omkringliggende bund (fuld reversibilitet).

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

• **Omfanget af påvirkningen** vurderes som værende **lokal**, idet den fysiske forstyrrelse begrænser sig til Minebådsgraven og dele af Stadsgraven. Det berørte areal udgør en mindre del af det samlede havbundsareal, og området udgør i forvejen en begrænset biologisk funktion.

• **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**, da der kun sker en midlertidig forstyrrelse af havbunden og området har lav forekomst af fisk og bundlevende organismer. Den permanente fjernelse af ca. 4 % af havbunden vurderes som økologisk begrænset.

• **Varigheden af påvirkningen** er **kortvarig** for den midlertidige forstyrrelse under anlægsarbejdet, mens den permanente dækning af havbund har lang varighed, svarende til projektets levetid.

• **Reversibiliteten vurderes** som **høj** for den midlertidige påvirkning, da området igen kan fungere som habitat efter endt anlægsarbejde. Den permanente påvirkning er derimod irreversibel, da det berørte område ikke vil kunne genoprettes som marint habitat.

Samlet vurderes påvirkningen, ud fra ovenstående parametre, som ikke væsentlig i anlægsfasen, både i forhold til fiskepopulationer og den økologiske funktion af det berørte område.

Det vurderes samlet (for både suspenderet og aflejret sediment), at effekterne på bentisk flora og fauna vil være **ikke væsentlige,** som følge af sedimentspredning i forbindelse aktiviteterne i anlægsfasen.

MFS og næringsstoffer

Ved udlægning af sediment vil der ske en ophvirvlning af det øverste sedimentlag (slam), beliggende i de øverste ca. 20-60 cm af havbunden i det berørte anlægsareal på 1.100 m^2, hvilket svarer til et spild på 840 m^3. Dette kan potentielt påvirke vandkvaliteten i Minebådsgraven midlertidigt, og eventuelt føre til algeopblomstring, tildækning samt spredning af miljøfarlige stoffer. Scenariet er beskrevet i nærmere detaljer i baggrundsrapport nr. 9 for Vandrammedirektiv og Havstrategidirektiv (WSP, 2025a).

For fytoplankton er det relevant, at der forventes en ophvirvlning af sedimentet, der medfører frigivelse og spredning af MFS og næringsstoffer. Frigivelse af næringsstoffer kan bidrage til en øget næringsstoftilgængelighed og algeopblomstring, der igen kan føre til forringede lysforhold for bundvegetationen samt påvirkning af bundvandets iltindhold. Dette har i sidste ende betydning for iboende flora og fauna. Da opfyldningen er planlagt til at foregå i vinterhalvåret og dermed uden for algernes vækstperiode, vurderes det, at ophvirvlning af sediment i anlægsfasen ikke vil have en væsentlig påvirkning af fytoplankton.

For bentiske invertebrater kan sedimentspredning i anlægsfasen påvirke faunaen ved at forårsage tildækning, som medfører reducerede vækstbetingelser. Infaunaen i Minebådsgraven består hovedsaligt af individer fra faunagruppe III, dvs. arter, der er tolerante overfor en høj organisk berigelse. Arterne er almindeligt forekommende, og er såkaldte pionérarter som er hurtige til at etablere sig. Sedimentspredningen, og den deraf

medfølgende frigivelse af nærringstoffer, vurderes ikke at have en væsentlig negativ påvirkning på den fortsatte forekomst af disse arter i Minebådsgraven, da arterne er tolerante overfor den organiske berigelse.

I forhold til spredning af MFS forventes det, at der i forbindelse med suspendering af sediment ved udlægning især af håndsten (og i mindre grad som følge af udlægning af geotekstil og rent sandfyld) kan forekomme spredning af MFS. De fleste MFS (i særdeleshed tungmetallerne) har generelt en lav opløselighed i vand, hvorfor stofferne adsorberer stærkt til og akkumulerer i sediment (se baggrundsrapport nr. 9 for Vandrammedirektiv og Havstrategidirektiv (WSP, 2025a)). Ved ophvirvlning af sedimentet ifm. anlægsarbejdet vil eventuelle forekommende MFS derfor primært sedimentere ud igen, mens de kun i mindre grad vurderes at blive opløst i vandsøjlen. Der benyttes siltgardiner i anlægsfasen, og studier viser at op til 97 % af sedimentpartiklerne vil blive tilbageholdt.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

• **Omfanget af påvirkningen** vurderes som **lokal**, da ophvirvlningen af sediment begrænser sig til et afgrænset anlægsareal på 1.100 m² i Minebådsgraven. Der forventes ingen spredning til Stadsgraven eller Københavns Havn, bl.a. grundet brug af siltgardiner.

• **Graden og kompleksiteten af påvirkningen** vurderes som **lav**, da ophvirvlningen sker i vinterhalvåret, uden for algernes vækstperiode, og de bentiske invertebrater i området består primært af tolerante pionérarter (faunagruppe III), som hurtigt reetablerer sig. Der er en potentiel frigivelse af miljøfarlige stoffer (MFS), men disse vurderes primært at sedimentere ud igen og kun i begrænset omfang at opløses i vandsøjlen.

• **Varigheden af påvirkningen** vurderes som **kortvarig**, da ophvirvlningen og den midlertidige påvirkning af vandkvaliteten kun forekommer under selve udlægningen af sediment i anlægsfasen.

• **Reversibiliteten** vurderes som **høj**, da både fytoplankton og bentiske invertebrater forventes at kunne reetablere sig efter endt anlægsarbejde, og sedimentet sedimenterer ud igen lokalt.

Samlet vurderes påvirkningen, ud fra ovenstående parametre, som ikke væsentlig i anlægsfasen, hverken for vandkvaliteten, fytoplankton eller bentisk fauna i Minebådsgraven.

Det vurderes derfor, at de sedimentbundne MFS vil sedimentere ud igen i Minebådsgraven, hvormed der ikke vil ske en spredning af sedimentet til Stadsgraven og Københavns Havn.

Den samlede påvirkning af bentisk flora og fauna i anlægsfasen er vist i Tabel 14-9.

Tabel 14-9. Bentisk flora og fauna, anlægsfasen. Påvirkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger) for projektforslaget, jf. afsnit 4.2.

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed (Reversibilitet)	Samlet vurdering
Sedimentspredning, anlægsfasen	Lokal	lav	Kortvarig (høj reversibilitet)	Ikke væsentlig
Aflejring af sediment	Lokal	lav	Midlertidig (høj reversibilitet)	Ikke væsentlig
Spredning af MFS og næringsstoffer	Lokal	lav	Kortvarig (høj reversibilitet)	Ikke væsentlig

14.5.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget, men hvor volden mod øst reetableres.

Det vurderes, at forskellen i påvirkningen af den marinbiologiske mangfoldighed i Minebådsgraven under anlægsfasen mellem projektforslaget og det kompenserende tiltag for kulturarv er ubetydelig eller ikke-eksisterende. Derfor er vurderingen af påvirkningen på den biologiske mangfoldighed den samme for det kompenserende tiltag for kulturarv som for projektforslaget.

14.5.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

Det vurderes, at forskellen i påvirkningen af den marinbiologiske mangfoldighed i Minebådsgraven under anlægsfasen mellem projektforslaget og det kompenserende tiltag for kulturarv er ubetydelig eller ikke-eksisterende. Derfor er vurderingen den samme for det kompenserende tiltag for kulturarv som for projektforslaget.

14.6 Vurdering af påvirkninger i driftsfasen

14.6.1 Projektforslag

14.6.1.1 Fisk og fiskepopulationer

Arealinddragelse

Når anlægsarbejdet er afsluttet, vurderes påvirkningen på fisk og fiskepopulationer i driftsfasen især at omhandle selve arealinddragelsen som er på ca. 1.100 m^2, idet en del af det havbundsareal, som fiskene havde til rådighed før projektet, nu er inddraget. Udbredelsen af arealinddragelsen er lokal, og graden af påvirkningen vil være lav, idet der er et meget begrænset antal fisk og fiskearter i Minebådsgraven. Varigheden af påvirkningen vil dog være lang.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

• **Omfanget af påvirkningen** vurderes som **lokal**, da arealinddragelsen begrænser sig til et afgrænset område på ca. 1.100 m^2 i Minebådsgraven, og ikke påvirker større havområder eller fiskebestande uden for projektområdet.

• **Graden og kompleksiteten af påvirkningen** vurderes som **lav**, da der er meget få fisk og fiskearter til stede i Minebådsgraven og området i forvejen ikke udgør et naturligt habitat for stationære eller følsomme fiskepopulationer.

• **Varigheden af påvirkningen** vurderes som **lang**, da arealet permanent inddrages og ikke længere vil være tilgængeligt som marint habitat.

• **Reversibiliteten** vurderes som **lav**, da den fysiske ændring af havbunden er permanent, og det inddragne areal ikke kan genetableres som habitat uden omfattende indgreb.

Samlet vurderes påvirkningen, ud fra ovenstående parametre, som ikke væsentlig i driftsfasen, i forhold til fisk og fiskepopulationer i Minebådsgraven.

Regnvandstilførsel

I driftsfasen vil der ikke være væsentlige emissioner eller forstyrrelser, som kan påvirke vandkvaliteten eller fiskene direkte. Overfladevand fra Refshalevej ledes via aquarender til renseanlæg, hvormed det sikres, at forurenende stoffer ikke når ud i vandmiljøet i skadelige mængder. Dette vil være en forbedring i forhold til den nuværende situation. Omfanget af påvirkningen er lokal, og graden er lav mens varigheden er lang. Derfor vurderes påvirkningen fra regnvandstilførsel at være positiv samt **ikke væsentlig**.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

• **Omfanget af påvirkningen** vurderes som **lokal**, da regnvandet ledes fra Refshalevej og behandles inden udledning, hvilket begrænser påvirkningen til nærområdet omkring Minebådsgraven.

• **Graden og kompleksiteten af påvirkningen** vurderes som **lav**, da der ikke forventes emissioner eller forstyrrelser, som kan påvirke vandkvaliteten eller fiskene negativt. Tværtimod vurderes tilførslen af renset regnvand som en forbedring i forhold til den nuværende situation.

• **Varigheden af påvirkningen** vurderes som **lang**, da regnvandshåndteringen er en permanent del af driftsfasen og vil være gældende over hele projektets levetid.

• **Reversibiliteten** vurderes som **høj**, da systemet er designet til at forhindre udledning af forurenende stoffer, og eventuelle ændringer i regnvandskvalitet kan håndteres gennem justeringer i renseanlægget.

Samlet vurderes påvirkningen, ud fra ovenstående parametre, som positiv og ikke væsentlig i driftsfasen, i forhold til vandkvalitet og fiskepopulationer i Minebådsgraven.

Samlet set vurderes projektets driftsfase derfor at have en ikke væsentlig påvirkning af fiskene.

Tabel 14-10. Potentielle påvirkninger af fisk og fiskepopulationer i driftsfasen. Virkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger).

Påvirkning	Omfang	Grad	Varighed (Reversibilitet)	Samlet vurdering
Omlægning af regnvandstilledning	Lokal	Lav	Lang	Ikke væsentlig
Arealinddragelse	Lokal	Lav	Lang	Ikke væsentlig

14.6.1.2 Bentisk flora og fauna

Forventede påvirkninger:

- Arealinddragelse/tab af habitat
- Regnvandstilførsel

Arealinddragelse

I driftsfasen vil den eneste vedvarende påvirkning af den marine flora og fauna være relateret til arealinddragelse, idet en mindre del af havbunden permanent omdannes til vej- og stiareal. Det inddragede areal begrænser sig til ca. 1.100 m^2 ud af et samlet bassinareal på 3,6 ha (svarende til 3,9% af arealet).

Selvom påvirkningen er langvarig, vurderes den ikke at være kritisk for det eksisterende biologiske bundsamfund, der udgøres af almindeligt forekommende og ikke sårbare arter. Bundfaunaen i området består primært af arter med høj tolerance over for miljøforstyrrelser og domineres af stor dyndsnegl, der er modstandsdygtig over for habitatændringer.

Det gælder delvist også for blomsterplanterne langstilket havgræs og børstebladet vandaks samt makroalgearterne, som generelt udviser moderat til høj tolerance over for forstyrrede miljøer (Brock, 1982; Adams, 1994;

Triest, 2009). Arterne er desuden udbredt i både Minebådsgraven, Stadsgraven og de omkringliggende bassiner, hvilket sikrer gode vækstbetingelser trods lokal arealreduktion.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

• **Omfanget af påvirkningen** vurderes som **lokal**, da arealinddragelsen begrænser sig til ca. 1.100 m² ud af et samlet bassinareal på 3,6 ha, svarende til 3,9 % af arealet, og påvirkningen er afgrænset til nærområdet omkring det omdannede vej- og stiareal.

• **Graden og kompleksiteten af påvirkningen** vurderes som **lav**, da det eksisterende biologiske bundsamfund primært består af almindeligt forekommende og ikke-sårbare arter med høj tolerance over for miljøforstyrrelser. Dette gælder både for bundfaunaen, som domineres af stor dyndsnegl, og for blomsterplanterne langstilket havgræs og børstebladet vandaks samt de registrerede makroalger, som generelt udviser moderat til høj tolerance over for habitatændringer.

• **Varigheden af påvirkningen** vurderes som **lang**, da arealet permanent omdannes og ikke længere vil fungere som marint habitat.

• **Reversibiliteten** vurderes som **lav**, da den fysiske ændring af havbunden er varig og ikke kan genetableres som habitat uden omfattende indgreb. Dog vurderes det, at den biologiske funktion af det resterende område opretholdes, og at de berørte arter har gode vækstbetingelser i de omkringliggende bassiner.

Samlet vurderes påvirkningen ud fra ovenstående parametre som ikke væsentlig i driftsfasen i forhold til bentisk flora og fauna i Minebådsgraven.

Regnvandstilførsel

I driftsfasen vil der ikke være væsentlige emissioner eller forstyrrelser, der kan påvirke vandkvaliteten eller den marine flora og fauna direkte. Projektet minimerer desuden tilførslen af overfladevand fra nærliggende områder, herunder til Minebådsgraven. Overfladevandet fra Refshalevej ledes i stedet via aquarender til renseanlæg, hvilket effektivt forhindrer udledning af næringsstoffer og forurenende stoffer til bassinerne. Det udgør en forbedring i forhold til den nuværende situation, og kan potentielt forbedre vandkvaliteten i bassinerne over tid. Ved at mindske næringsstofbelastningen begrænses væksten af hurtigvoksende makroalger, og skaber bedre betingelser for mere stabile undervandsplanter som langstilket havgræs og børstebladet vandaks.

Det forventes samtidig, at iltforholdene forbedres i bundlaget, hvilket gavner de bundlevende organismer som havbørsteorme, muslinger og krebsdyr, der bl.a. udgør fødegrundlaget for fisk. Forbedrede miljøforhold styrker dermed hele det marine fødenet og øger habitatets modstandsdygtighed over for fremtidige miljøpåvirkninger.

Ved at fjerne tilførslen af regnvand til bassinerne bidrages der til bevarelse af biodiversiteten i det relativt lukkede og sårbare vandsystem, som Minebådsgraven udgør.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

• **Omfanget af påvirkningen** vurderes som **lokal**, da regnvandet fra Refshalevej ledes via aquarender til renseanlæg og dermed ikke tilføres bassinerne, hvilket begrænser påvirkningen til nærområdet omkring Minebådsgraven.

• **Graden og kompleksiteten af påvirkningen** vurderes som **lav**, da der ikke forekommer emissioner eller forstyrrelser, som kan påvirke vandkvaliteten eller den marine flora og fauna negativt. Tværtimod vurderes regnvandshåndteringen som en forbedring i forhold til den nuværende situation, med potentiale for øget vandkvalitet og bedre vækstbetingelser for stabile undervandsplanter som langstilket havgræs og børstebladet vandaks.

• **Varigheden af påvirkningen** vurderes som **lang**, da regnvandshåndteringen er en permanent del af driftsfasen og vil være gældende over hele projektets levetid.

• **Reversibiliteten** vurderes som **høj**, da systemet er designet til at forhindre udledning af næringsstoffer og forurenende stoffer, og eventuelle ændringer i regnvandskvalitet kan håndteres gennem justeringer i renseanlægget.

Samlet vurderes påvirkningen ud fra ovenstående parametre som positiv og ikke væsentlig i driftsfasen i forhold til vandkvalitet, biodiversitet og marine økosystemer i Minebådsgraven (Tabel 14-11).

Samlet set vurderes projektets driftsfase derfor at have en **ikke væsentlig påvirkning** af flora og fauna.

Tabel 14-11. Potentielle påvirkninger af bentisk flora og fauna i driftsfasen. Virkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger).

Påvirkning	Omfang	Grad	Varighed (Reversibilitet)	Samlet vurdering
Arealinddragelse	Lokal	Lav	Lang (lav reversibilitet)	Ikke væsentlig
Regnvandstilførsel	Lokal	Lav (positiv)	Lang (høj reversibilitet)	Positiv / Ikke væsentlig

14.6.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget, men hvor volden mod øst reetableres.

Det vurderes, at forskellen i påvirkning af den marinbiologiske mangfoldighed i Minebådsgraven under driftsfasen mellem projektforslaget og det kompenserende tiltag for kulturarv er ikke-eksisterende. Derfor er vurderingen af påvirkningen på den biologiske mangfoldighed den samme for det kompenserende tiltag for kulturarv som for projektforslaget.

14.6.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

Det vurderes, at der ikke er forskel i påvirkningen af den marinbiologiske mangfoldighed i Minebådsgraven under driftsfasen mellem projektforslaget og det afværgende tiltag for kulturarv. Derfor er vurderingen den samme for det afværgende tiltag for kulturarv som for projektforslaget.

14.7 Kumulative forhold

Idet Minebådsgraven er et relativt afgrænset vandsystem forbundet med Stadsgraven og Københavns Havn vha. pumper og filtre, vurderes der ikke at være andre projekter i området, der kan forårsage kumulative påvirkninger.

14.8 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Idet der ikke vurderes at være væsentlige påvirkninger af fisk og fiskepopulationer samt infauna som følge af projektets realisering herunder anlægs- og driftsfase, vurderes det ikke nødvendigt at inddrage afværgeforanstaltninger og heller ikke behov for overvågning.

14.9 Samlet vurdering

Projektets samlede påvirkning af fisk, vegetation samt bundfauna i anlægs- og driftsfasen vurderes at være ikke væsentlige i Minebådsgraven og Stadsgraven. I anlægsfasen vil der kortvarigt forekomme en fysisk forstyrrelse af havbunden, spild af sediment og undervandsstøj i forbindelse med opfyldning ud i Minebådsgraven, som er vurderet til at medføre en ikke væsentlig påvirkning af fisk, vegetation og infauna. I driftsfasen er påvirkningen begrænset til arealinddragelse samt en forbedring af vandkvaliteten, idet der ikke længere vil blive udledt forurenet vejvand til Minebådsgraven.

Tabel 14-12. Oversigt over samlet vurdering for Biologisk mangfoldighed (marin) .

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed (reversibilitet)	Samlet vurdering
Fysisk forstyrrelse af havbund, anlægsfase	Lokal	Lav	Kort	Ikke væsentlig
Undervandsstøj og øvrig forstyrrelse, anlægsfase	Lokal	Lav	Kort	Ikke væsentlig
Sedimentspredning, anlægsfase	Lokal	Lav-middel	Kortvarig (høj reversibilitet)	Ikke væsentlig
Aflejring af sediment, anlægsfase	Lokal	lav	Midlertidig (høj reversibilitet)	Ikke væsentlig
Spredning af MFS og næringsstoffer, anlægsfase	Lokal	lav	Kortvarig (høj reversibilitet)	Ikke væsentlig
Omlægning af regnvandstilledning, driftsfase	Lokal	Lav	Lang (høj reversibilitet)	Ikke væsentlig /positiv
Arealinddragelse, driftsfase	Lokal	Lav	Lang (lav reversibilitet)	Ikke væsentlig

15 NATURA 2000

Dette kapitel omhandler projektets påvirkninger på nærliggende Natura 2000-områder. Der er udarbejdet en særskilt Natura 2000-væsentlighedsvurdering for projektet (Baggrundsrapport nr. 7), og derfor er emnet blot opsummeret i miljøkonsekvensrapporten.

Dette kapitel afviger fra metoden beskrevet i afsnit 4.2, fordi vurderinger i henhold til Natura 2000 har ophæng i habitatdirektivet og baseres på EU's kriterier for væsentlighed.

15.1 Lovgrundlag

Natura 2000-områderne er et netværk af beskyttede naturområder i EU. Områderne skal bevare og beskytte naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene. Til beskyttelse af særlige naturtyper og arter inden for Natura 2000-områderne er der udpeget habitatområder i henhold til EU's habitatdirektiv (EU, 1992), der omhandler bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter.

Projektområdet ligger uden for udpegede Natura 2000-områder. De nærmest beliggende Natura 2000-områder er N142 Saltholm og omkringliggende hav samt N143 Vestamager og havet syd for som begge ligger mindst 6 km fra projektområdet (Figur 15-1).

Der foreligger Natura 2000-basisanalyser, Natura 2000-planer samt vandområdeplaner for områderne. Disse indeholder både NOVANA-data og målsætninger for områderne, som danner grundlag for en vurdering af projektets eventuelle påvirkning på arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget for områderne.



Figur 15-1. Kort over Natura 2000-områder i nærheden af projektområdet.

15.2 Natura 2000-væsentlighedsvurdering

Der er udarbejdet en separat Natura 2000-væsentlighedsvurdering, hvori det fremgår, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning på hverken naturtyper eller arter (inkl. fuglearter) på udpegningsgrundlaget for hverken N142 eller N143 (Baggrundsrapport nr. 7).

Samtlige naturtyper og arter, bortset fra troldand, blev screenet ud i den indledende screening med baggrund i, at projektet ikke medfører mulige påvirkninger på andet end troldand, som benytter Minebådsgraven som rasteområde.

I anlægsfasen vil der forekomme ophvirvlning af sediment i Minebådsgraven. Det er vurderet, at der ikke opstår målbare ændringer i Natura 2000-områder som følge af afstanden og fortyndingen i det mellemliggende hav.

I driftsfasen opsamles vejvandet, og det ledes til renseanlæg jf. afsnit 5.3.4. Det er således minimale mængder næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, som potentielt udledes fra Minebådsgraven. Som ovenfor vurderes der ikke at kunne opstå målbare ændringer i Natura 2000-områder som følge af afstanden og fortyndingen i det mellemliggende hav.

Fuglearter ud over troldand, som raster eller fouragerer i eller nær projektområdet, vil ligeledes ikke blive væsentligt påvirket, da de enten er ualmindelige eller fåtallige gæster og/eller foretrækker raste- og fourageringsområder, der ikke findes nær projektområdet.

Trækkende individer af troldand, som er på udpegningsgrundlaget for N143, raster indimellem i Minebådsgraven med et varierende, men mindre, antal individer. I væsentlighedsvurderingen er det vurderet, at projektområdet ikke udgør et kerneområde for rastende troldænder. Vurderingen i basisanalysen for N143 (Miljøstyrelsen_6, 2021) er desuden, at de store lavvandede havområder i N143 generelt tilgodeser artens krav til fourageringsområder og uforstyrrede rastelokaliteter. Samlet er det vurderet, at en forstyrrelse i anlægsfasen ikke vil have en væsentlig negativ påvirkning på bestanden af troldand i F111. De få individer, som raster i Minebådsgraven, kan i den midlertidige anlægsfase benytte andre rastelokaliteter i nærheden, og bestanden som helhed vil ikke blive påvirket. Desuden udgør den permanente arealinddragelse i driftsfasen kun en mindre del af Minebådsgraven, og området vil i fremtiden fortsat kunne benyttes som rasteområde for troldand.

Samlet set er der ingen væsentlig negativ påvirkning på naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for N142 Saltholm og omkringliggende hav eller for N143 Vestamager og havet syd for. Det kan dermed udelukkes, at der vil være en væsentlig påvirkning af arter, fugle og naturtyper på udpegningsgrundlaget for de to Natura 2000-områder.

16 OVERFLADEVAND (VANDRAMMEDIREKTIVET)

16.1 Lovgrundlag

Følgende love, direktiver, bekendtgørelser og vejledninger regulerer overfladevand i relation til vandrammedirektivet og er relevante for dette kapitel:

- **Vandrammedirektivet:** EU's vandrammedirektiv fastlægger rammerne for beskyttelsen af vandløb og søer, overgangsvande, kystvande og grundvand i alle EU-lande (EU, 2020). Formålet med direktivet er at forebygge yderligere forringelse af vandområdernes tilstand og på sigt forbedre vandmiljøet gennem specifikke foranstaltninger, der vil reducere udledninger, emissioner og spredning af prioriterede farlige stoffer. Vandrammedirektivet er udmøntet i den danske lovgivning i *Lov om vandplanlægning*, der danner lovgrundlaget for statens vandområdeplaner.
- **Vandområdeplanerne 2021-2027 efter genbesøget (VP3-II).** Vandområdeplanerne er en samlet plan, hvis formål er at forbedre det danske vandmiljø (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a). Planerne skal sikre renere vand i Danmarks kystvande, søer, vandløb og grundvand i overensstemmelse med EU's vandrammedirektiv. Vandområdeplanerne indeholder bl.a. oplysninger om påvirkningerne af vandområderne, beskrivelse af overvågningen af vandområderne samt vurderinger af tilstanden i vandområderne og de miljømål, der gælder for det enkelte område. De indeholder ligeledes et resumé af de indsatser, der skal gennemføres med henblik på at opfylde de fastlagte mål. De nuværende vandområdeplaner dækker tredje planperiode 2021-2027.

  Vandområdeplanerne, og herigemmen vandrammedirektivet, er relevant for nærværende projekt, fordi projektet inkluderer aktiviteter med en potentiel påvirkning af målsatte vandområder. I henhold til Vandområdeplan 2021-2027, indgår Minebådsgraven, Stadsgraven og selve Øresund i "Vandområde distrikt II – Sjælland", nærmere bestemt vandområde 6 Nordlige Øresund, der er et kystvandsområde jf. vandområdeplanlægningen.

  I vandområdeplanerne vil den økologiske tilstandsvurdering i vandløb, søer og kystvande typisk være baseret på opfyldelse af målsætningen om mindst "god økologisk tilstand" eller "godt økologisk potentiale", for stærkt modificerede vandområder. Dette er baseret på kravene til de kvalitetselementer, som gælder for de enkelte vandområder. For kystvande, hører fytoplankton, rodfæstede planter, bentiske invertebrater og nationalt specifikke stoffer under disse kvalitetskriterier. Herudover er der understøttende parametre, som vandets klarhed og iltforhold. Den kemiske tilstandsvurdering er baseret på, hvorvidt overfladevandets koncentrationer af miljøfarlige stoffer overholder de EU-fastsatte miljøkvalitetskrav i bilag 2 del B, i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand, og miljøkvalitetskrav (BEK nr. 1668 af 2025) (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025a). Der sker samlet set først målopfyldelse for vandområdet, hvis målsætningen er opfyldt for alle enkelte kvalitetselementer. Både kvalitetselementerne under økologisk- og kemisk tilstand for kystvande, samt de mulige tilstandsklasser fremgår af Tabel 16-1.

Tabel 16-1. Oversigt med kvalitetselementerne i kystvand samt tilstandsklasser.

	Kvalitetselementer - kystvand	Tilstandsklassificerings-tandsklasser
Økologisk tilstand	Fytoplankton, Rodfæstede planter, Bentiske invertebrater, National specifikke stoffer (for tilstandsklasser: se kemisk tilstand)	Høj, God, Moderat, Ringe, dårlig
Kemisk tilstand	Miljøkvalitetskrav (MKK) i BEK nr. 1668 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand af 08/12/2025	God, ikke-god

Målet med vandområdeplanerne er, at alle vandløb, søer og kystvande skal opnå god økologisk- og kemisk tilstand. Miljømålet for den samlede økologiske tilstand gælder ud til 1-sømilgrænsen, mens den samlede kemiske tilstand gælder ud til 12-sømilgrænsen. Vandområderne er opdelt i vandløb, søer og kystvande (Miljøstyrelsen, 2019).

- **Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter (indsatsbekendtgørelsen) BEK nr. 1669 af 08/012/2025:** Alle udledninger til vandmiljøet, herunder både udledninger og frigivelse af MFS i sediment og regnvandsudledninger, er generelt omfattet af indsatsbekendtgørelsen (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025b). Af indsatsbekendtgørelsens (1669/2025) § 8 stk. 3 *"myndigheden kan kun træffe afgørelse, der indebærer en direkte eller indirekte påvirkning af et overfladevandområde eller en grundvandsforekomst, hvor miljømålet ikke er opfyldt, hvis afgørelsen*
1) ikke vil kunne medføre en forringelse af overfladevandområdets eller grundvandsforekomstens tilstand, og
2) ikke vil kunne hindre opfyldelse af det fastlagte miljømål, herunder gennem de i indsatsprogrammet fastlagte foranstaltninger."
For vandområder, hvor miljømålet er opfyldt, gælder tilsvarende krav 1) om ikke at medføre forringelse af vandområdets tilstand, men krav 2) om ikke at hindre målopfyldelse gælder ikke (indsatsbekendtgørelsens (1669/2025) § 8 stk. 2).
Denne paragraf er relevant for vurderingen af projektets potentielle påvirkning af vandområde 6 "Nordlige Øresund", da miljømålet for dette vandområde ikke er opfyldt.

  I henhold til § 8, stk. 6, skal myndigheden inddrage miljøkvalitetskravene i bilag 2 del B i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand, og miljøkvalitetskrav (BEK nr. 1668 af 2025) (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025a) (se nedenfor). Indsatsbekendtgørelsens § 8 inddrages også ved ansøgning om tilslutningstilladelse.

- **Bekendtgørelse om lov om miljøbeskyttelse (miljøbeskyttelsesloven) LBK nr. 1742 af 22/12/2025:** I nærværende projekt tilsluttes regnvandsudledning til renseanlæg med udledning i Øresund, hvilket kræver en tilslutningstilladelse efter miljøbeskyttelseslovens §28, stk. 3 *"Kommunalbestyrelsen giver tilladelse til tilslutning af spildevand til anlæg, der tilhører spildevandsforsyningsselskaber omfattet af § 2, stk. 1, i lov om vandsektorens organisering og økonomiske forhold, samt dertil hørende udløbsledninger under overholdelse af tilladelsen i stk. 1."* (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025d).

- **Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand, BEK nr. 1668 af 08/12/2025:** Bekendtgørelse nr. 1668 fastsætter miljøkvalitetskrav for koncentrationer af EU-prioriterede - og nationalt specifikke miljøfarlige stoffer i vand, sediment og biota i indlandsvand og andet overfladevand (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025a). I henhold til

indsatsbekendtgørelsen inddrages disse miljøkvalitetskrav i vurderingen af projektets potentielle påvirkninger af vandområde 6 Nordlige Øresund (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025b). Herudover inddrages bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr. 1668 af 2025) ved ansøgning og tilslutningstilladelse.

- **Bekendtgørelse om spildevandsplanen og spildevandstilladelse m.v. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4 (spildevandsbekendtgørelsen) BEK 1446 nr. af 27/11/2025:** Overholdelse af forpligtigelser i indsatsbekendtgørelsen opfylder også kravene i spildevandsbekendtgørelsens § 15, stk. 2, hvor det fremgår, at myndigheden skal *"sikre, at afledningen ikke er til hinder for, at et spildevandsanlæg, der er ejet af et spildevandsforsyningsselskab, kan opfylde sin tilladelse til udledning, herunder at miljøkvalitetskravene for det berørte vandområde sikres opfyldt"* . Spildevandsbekendtgørelsen påses også ved ansøgning om tilslutningstilladelse (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025c).
- **Vejledning til bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter, VEJ nr. 10254 af 18/12/2025:** I henhold til indsatsbekendtgørelsen, benyttes "Vejledning til indsatsbekendtgørelsen" (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a) som kilde til metode til at vurdere om frigivelsen af miljøfarlige stoffer og regnvandsudledningen vil kunne medføre en forringelse af tilstanden eller hindre målopfyldelse i det påvirkede vandområde.
- **Vejledning til bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til overfladevand og havområder med ofte stillede spørgsmål og svar, VEJ nr. 9368 af 04/04/2025:** I vurderingen af den potentielle påvirkning af vandområde 6 Nordlige Øresund ved udledning af renset vejvand benyttes metoder fra Miljøstyrelsens "Vejledning til bekendtgørelse [1433] om krav til udledning af visse forurenende stoffer til overfladevand og havområder med ofte stillede spørgsmål" (Miljøstyrelsen, 2025b). Selvom almindeligt belastede separate regnvandsudledninger, såsom udledningen i nærværende projekt, er undtaget af BEK nr. 1433 og denne derfor ikke indgår i lovgrundlaget for nærværende vurdering, er vejledningen her vurderet som en nyttig kilde til udvalgte metoder relevante for indsatsbekendtgørelsens (BEK nr. 1669 af 2025) og bekendtgørelsen om miljøkvalitetskrav (BEK nr. 1668 af 2025), navnlig udpegning af det repræsentative målepunkt og vurdering af påvirkning på biota. Inddragelse af vejledningen til BEK nr. 1433 er beskrevet nærmere i metodeafsnittet i Baggrundsrapport nr. 9.

16.2 Metode

16.2.1 Generel metodebeskrivelse og datagrundlag

De eksisterende forhold er beskrevet og kortlagt på baggrund af tilstandsvurderingerne for vandområdeplanerne 2021-2027 efter genbesøget , herunder Vandplandata (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a). Der er ligeledes gjort brug af data fra NOVANA-overvågningsprogrammet, der indeholder data for de biologiske kvalitetselementer samt kemiske parametre i vandområde 6 Nordlige Øresund.

Der er inden for projektområdet tale om to afgrænsede, men vandføringsmæssigt forbundne vandbassiner, henholdsvis Minebådsgraven og Stadsgraven. Disse to områder er adskilt af Refshalevej og er begge beliggende i vandområde 6 Nordlige Øresund (se Figur 16-1). Tilstandsvurderingen af de biologiske kvalitetselementer og

kemiske parametre, som er foretaget jf. ovennævnte kilder, er derfor sammenfaldende for bassinerne.

Der skelnes i nedenstående afsnit, tydeligt mellem de to afgrænsede vandbassiner, i tilfælde hvor miljøforholdene differentierer. Dette gælder for separat indsamlet data, bl.a. fra prøvetagninger vedrørende de biologiske undersøgelser, sediment- og vandprøver samt viden om de eksisterende hydrografiske forhold.

Det samlede projektområde, omfattende Minebådsgraven og Stadsgraven, er et marint kystvandsområde i Øresund jf. vandområdeplanerne, trods forekomst af ferskvand i de øverste lag. Derfor foretages beskrivelser og vurderinger på baggrund af kystvands kvalitetselementer i de danske vandplaner. Projektområdet er inden for 1-sømil grænsen, hvorfor både vandområdets økologiske og kemiske tilstand beskrives.

I nærværende rapport er de eksisterende forhold beskrevet på baggrund af:

- Vandområdeplanerne 2021-2027 efter genbesøget
- NOVANA-data
- Vandplandata
- Prøvetagninger, undersøgelser og målinger foretaget i Minebådsgraven og Stadsgraven i forbindelse med projektet

Metodebeskrivelse og prøvetagningsprogram for de biologiske kvalitetselementer, er beskrevet i Baggrundsrapport nr. 4. Vurderingen for overfladevand samt metode bag denne er beskrevet nærmere i Baggrundsrapport nr. 9.
Dette kapitel afviger fra metoden beskrevet i afsnit 4.2, fordi vurderingen tager udgangspunkt i EU's vandrammedirektiv og vandområdeplanernes målsætninger.

16.2.2 Metodebeskrivelse for miljøfarlige stoffer

Det vurderes hvorvidt udledningen af renset spildevand til Øresund, samt frigivelsen af miljøfarlige stoffer fra sediment i forbindelse med anlægsfasen, vil kunne påvirke vandområdets tilstand. Begge vurderinger foretages i henhold til indsatsbekendtgørelsens § 8 (BEK nr. 1669 af 2025), herigennem kravene under spildevandsbekendtgørelsens (BEK nr. 1446 af 2025) § 12, stk. 2 i indsatsbekendtgørelsens § 8 står:

"Myndigheden kan kun træffe afgørelse, der indebærer en direkte eller indirekte påvirkning af et overfladevandområde eller en grundvandsforekomst, hvor miljømålet ikke er opfyldt, hvis afgørelsen

1) ikke vil kunne medføre en forringelse af overfladevandområdets eller grundvandsforekomstens tilstand, og

2) ikke vil kunne hindre opfyldelse af det fastlagte miljømål, herunder gennem de i indsatsprogrammet fastlagte foranstaltninger." (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025b)

Vurderingen i nærværende kapitel baseres således på indsatsbekendtgørelsen og afviger derfor fra vurderingsmetoden beskrevet i afsnit 4.2, idet her ikke vurderes på omfang, grad og kompleksitet, varighed eller reversibilitet, da disse begreber ikke er relevante i vandrammedirektivet eller indsatsbekendtgørelsen. I den samlede vurdering i afsnit 16.9 vurderes en påvirkning som **ikke væsentlig**, hvis den ikke vil kunne hindre målopfyldelse af vandområde 6 Nordlige Øresund eller vil kunne medføre forringelse af området. Derimod vurderes en påvirkning som værende **væsentlig**, hvis den forringer vandområdets tilstand eller hindrer målopfyldelse.

Vejledning til indsatsbekendtgørelsen (Miljøstyrelsen, 2025a) benyttes til at vurdere om frigivelsen af miljøfarlige stoffer og regnvandsudledningen vil kunne medføre en forringelse af tilstanden eller hindre målopfyldelsen i det påvirkede overfladevand i både anlægs- og driftsfase. Vurderingerne forholder sig også til de eksisterende forhold beskrevet i Vandområdeplanerne 2021-2027 efter genbesøget (VP3-II) (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a).

Ved vurdering af den potentielle påvirkning af vandområde 6 Nordlige Øresund beregnes stofkoncentrationer i et repræsentativt målepunkt jf. vejledningen til indsatsbekendtgørelsen (Miljøstyrelsen, 2025a). For regnvandsudledning vælges Sund og Bælts målestation 97000004, som det repræsentative målepunkt. Målepunktet ligger ca. 700 m sydøst for det nærmeste udledningspunkt fra renseanlægget (BIS-A-003) i en vanddybde på 5,3 m (Figur 16-3) (PULS, 2025; VanDa, 2025). Denne station anses for den mest repræsentative, da den ligger nærmest udledningspunkterne og omfatter relevante måleparametre og nylige målinger. Da placeringen af det repræsentative målepunkt udelukkende bruges til beregning af fortynding, vil et punkt nær udledningen være mere konservativt end et punkt længere fra udledningen. Hvis der ved det valgte punkt ikke forekommer en væsentlig påvirkning, vil et punkt længere væk heller ikke resultere i en væsentlig påvirkning. For anlægsarbejdet og frigivelsen af miljøfarlige stoffer i sediment vælges målestation 97210005, som repræsentativt målepunkt. Målepunktet ligger ca. 1.288 m fra projektområdet (Figur 16-3). For denne målestation gælder det, at her i forvejen findes en NOVANA-målestation, som er udvalgt af Miljøstyrelsen under hensyntagen til især de lokale miljøforhold (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2023a).

Vurderingen af hvert stof foretages i henhold til de tilhørende grænseværdier. Her er anvendt grænseværdierne fra flg. kilder i prioriteret rækkefølgen 1) miljøkvalitetskrav (MKK) i BEK nr. 1668 (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025a), 2) kvalitetskriterier udviklet af Miljøstyrelsen (Miljøstyrelsen, 2024), 3) regionalt fastsatte tærskelværdier fra enten HELCOM eller OSPAR og 4) litteraturangivelser af Predicted No Effect Concentrations (PNEC). De anvendte grænseværdier for hvert stof og hver matrice fremgår af Baggrundsrapport nr. 9, hvor der også findes en nærmere gennemgang af valg af repræsentative målepunkter, den generelle databehandling af analyseresultaterne, metode til beregning af koncentrationer i porevands fra sediment, vurdering af regnvandsudledning via tilslutning til renseanlæg til Øresund sat en metodebeskrivelse af datagrundlaget for vurdering af regnvand.

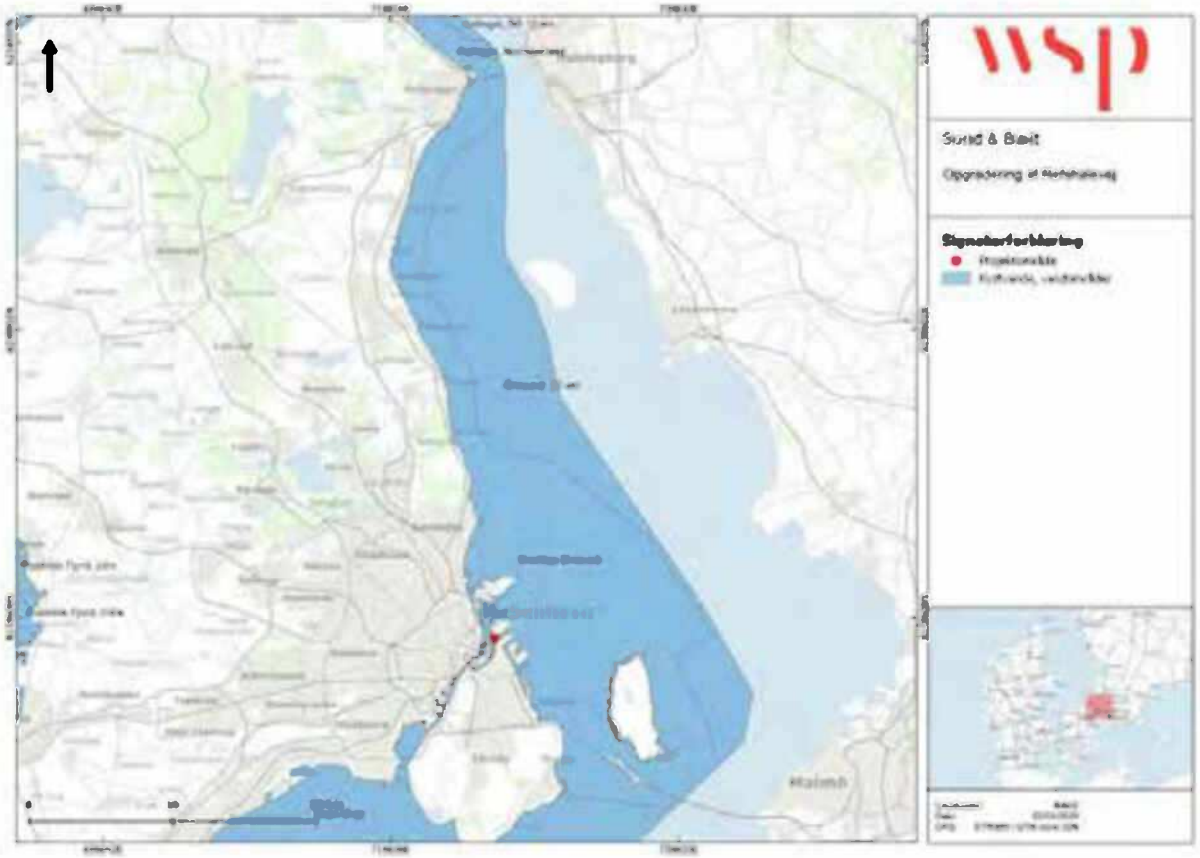
De eksisterende forhold for Minebådsgraven og Stadsgraven, beskrives også ud fra feltundersøgelser foretaget i forbindelse med projektet, tilgængelig litteratur samt eksisterende data fra offentlige databaser. Feltundersøgelserne er foretaget i både 2024 og 2025. Prøvetagningsprogrammet for miljøfarlige stoffer er beskrevet nærmere i Baggrundsrapport nr. 9.

16.3 Eksisterende forhold

Målet med vandområdeplanerne er at alle vandløb, søer og kystvande skal opnå god økologisk- og kemisk tilstand. For den marine del af vandområderne er målet at forbedre tilstanden i fjorde og ved (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a). Den samlede økologiske tilstand i kystvandområderne vurderes i vandområdeplanerne på baggrund af kvalitetselementerne fytoplankton, rodfæstede planter (dybdegrænsen), bentiske invertebrater (Dansk Kvalitetsindeks, DKI) og nationalt specifikke stoffer, som er en liste af miljøfarlige stoffer (MFS) beskrevet i BEK nr. 1668 (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025a).
Herudover indgår støtteparametrene vandets klarhed og iltkoncentration, som en understøttelse af vurderingen af miljøtilstanden i danske kystvande, der baseres på biologiske kvalitetselementer. Disse benyttes i områder, hvor der ikke er tilstrækkeligt med data for de biologiske kvalitetselementer.

Vandrammedirektivet skelner mellem vandområdernes kemiske- og økologiske tilstand for miljøfarlige stoffer. Miljøfarlige stoffer er naturligt forekommende eller menneskeskabte kemiske stoffer, som i for høje koncentrationer, kan skade menneskers sundhed samt plante- og dyreliv på land eller i vand (Miljøministeriet, 2021b). Et vandområdes kemiske tilstand vurderes på baggrund af såkaldte prioriterede stoffer og visse andre miljøfarlige stoffer med EU-fastsatte miljøkvalitetskrav (MKK). Under den økologiske tilstand for miljøfarlige stoffer indgår øvrige miljøfarlige stoffer, som er nationalt specifikke stoffer. Tabeller med miljøkvalitetskrav for EU-prioriterede stoffer og nationalt specifikke stoffer kan ses i BEK nr. 1668 (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025a).
De enkelte kvalitetselementers tilstand vurderes individuelt i forhold til de overvågningsdata, der foreligger. Den samlede økologiske tilstand vurderes således på baggrund af biologiske kvalitetselementer og fysisk-kemiske kvalitetselementer, herunder nationalt specifikke stoffer (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a) .

Projektområdet er placeret i vandområde 6 Nordlige Øresund (Figur 16-1). Den samlede økologiske tilstand for vandområdet er moderat, hvilket skyldes moderat økologisk tilstand for alle biologiske kvalitetselementer. Derudover er der ikke-god økologisk og ikke-god kemisk tilstand for nationalt specifikke stoffer og EU prioriterede stoffer (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a).



Figur 16-1. Oversigt over projektområdet og vandområde 6 Nordlige Øresund (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a).

Minebådsgraven og Stadsgraven er et forholdsvist afgrænset havområde beliggende i vandområde 6 Nordlige Øresund. Der har ikke været foretaget NOVANA-overvågning i de to grave siden perioden 2005-2008, hvor der blev undersøgt vandkemi. De seneste data fra gravene er fra Københavns Kommunes vegetationsundersøgelser

i 2014/2015, hvor vegetationen i Indre Stadsgrav blev undersøgt. Der blev i den forbindelse målt diverse parametre for vandkemi. Derudover er der imellem 2016 og 2018 foretaget en tilstandsvurdering af Stadsgraven, hvor vandstrømning gennem Stadsgraven og de vandkemiske forhold blev undersøgt. Disse data er minimum 6 år gamle, og vurderes derfor ikke at være retvisende for den nuværende tilstand. For at kunne beskrive den nuværende tilstand i Minebådsgraven, og vurdere projektets påvirkning, er der i forbindelse med projektet indsamlet vand- og sedimentprøver samt udført en række undersøgelser, som er beskrevet i Baggrundsrapport nr. 4.
Information om tilstanden i vandområde 6 Nordlige Øresund, herunder Minebådsgraven og Stadsgraven, er indhentet fra vandområdeplanerne 2021-2027 efter genbesøget (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a). Den økologiske tilstand for de enkelte kvalitetselementer samt den samlede økologiske- og kemiske tilstand for vandområdet er vist i Tabel 16-2, hvori tilstandsvurderingen jf. vandområdeplanerne inden genbesøget desuden er angivet til sammenligning.

Tabel 16-2. Den økologiske tilstand for de enkelte kvalitetselementer, den samlede økologiske tilstand samt den kemiske tilstand for vandområde 6 Nordlige Øresund (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a).

ID/ Vandområde	Fytoplankton	Rodfæstede planter	Bentiske invertebrater	Nationalt specifikke stoffer	Samlet økologisk tilstand	Kemisk tilstand
Vandområdeplaner 2021-2027 før genbesøget						
6 Nordlige Øresund	God	God	Moderat	Ikke-god	Moderat	Ikke-god
Vandområdeplaner 2021-2027 efter genbesøget (gældende)						
6 Nordlige Øresund	Moderat	Moderat	Moderat	Ikke-god	Moderat	Ikke-god

16.3.1 Fytoplankton

Fytoplankton er autotrofe organismer, der lever i vandsøjlens øverste lag, og benytter fotosyntesen til vækst. Fytoplankton indeholder klorofyl, som er nødvendigt for at udnytte sollysets energi til vækst, og derfor er koncentrationen af klorofyl en indirekte indikator for, hvor meget planteplankton der er i vandet. Fytoplankton produktionen stimuleres af øgede næringsstofkoncentrationer, hvormed klorofylkoncentrationen i vandsøjlen er en god indikator for eutrofieringsniveauet i kystvande.

I de nu forældede vandområdeplaner 2021-2027 fra før genbesøget (VP3) blev tilstanden for fytoplankton i vandområde 6 Nordlige Øresund, vurderet at være i god økologisk tilstand (se Tabel 16-2). Vurderingen baseres på beregninger over perioden 2014-2019, som viser et klorofylniveau på 1,4 µg/l, hvilket er under kravværdien på 1,5 µg/l. Den beregnede klorofylværdi repræsenterer hele vandområdet (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a). Efter genbesøget blev tilstanden vurderet til at være moderat, hvilket skyldes en gennemsnitlig klorofylværdi på 1,6 µg/l, hvilket er lige over kravværdien på 1,5 µg/l (se Tabel 16-2). Beregningerne anvendt efter genbesøget strækker sig over perioden 2017-2022 (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a).

De seneste offentliggjorte målinger fra Stadsgraven og Minebådsgraven er fra 2016-2018, hvor Københavns Kommune foretog en tilstandsvurdering. Klorofylkoncentrationerne varierede fra 2-140 µg/l hen over årene. Derudover har Københavns Kommune foretaget vegetationsundersøgelser i Stadsgraven i 2014/2015, hvor klorofylkoncentrationerne varierede fra 4 µg/l til 60 µg/l hen over august til december 2014. Disse klorofylkoncentrationer er betydeligt højere end tilsvarende målinger fra hele vandområde 6 Nordlige Øresund.

Resultaterne fra 2014 og 2016-2018 ville for vandområdet indikere en tilstand værre end ringe/dårlig, da klorofyl a-niveauet ligger over grænseværdien på 4,6 µg/l. Disse høje niveauer i gravene påvirker vandets klarhed, sigtdybden og kan desuden føre til iltsvind, da nedbrydningsprocessen af fytoplankton forbruger ilten i vandet. Herudover kan overvækst af fytoplankton ændre balancen i økosystemet, hvilket kan påvirke områdets biodiversitet samt føre til tab af arter. Den umiddelbare årsag til at dette observeres i gravene, skyldes tilførslen af næringsstoffer fra befæstede arealer, samt den relativt lave udskiftning af vandmasser set i forhold til det tilknyttede vandområde 6 *Nordlige Øresund*.

16.3.2 Rodfæstede planter

Rodfæstede planter, primært ålegræs (*Zostera marina*), forekommer langs kysterne. Ålegræs betragtes som en nyttig indikator for vandkvalitet, da ålegræssets vækst i høj grad reguleres af lystilgængeligheden, som igen påvirkes af næringsstofniveauet. Forhøjede næringsstofkoncentrationer stimulerer fytoplankton-væksten, reducerer lystilgængeligheden ved havbunden og begrænser dermed ålegræssets vækst. Derfor anvendes dybdegrænsen for ålegræs til at vurdere kystvandenes økologiske tilstand i vandområdeplanerne sammen med andre kvalitetselementer.

I vandområdeplaner 2021-2027 (både før og efter genbesøget) er kravet til dybdegrænsen for ålegræssets hovedudbredelse (hvor der er min. 10 % dækningsgrad) fastsat til 6,3 m. Hovedudbredelsesdybden for vandområde 6 *Nordlige Øresund* blev i opgørelse af NOVANA-overvågningsdata for perioden 2014-2019 opgjort til 6,4 m. Ålegræs som kvalitetselement vurderes dermed at være i god økologisk tilstand i området. Efter genbesøget af VP3, blev ålegræs som kvalitetselement vurderet til moderat økologisk tilstand i området, hvilket skyldes nye NOVANA-overvågningsdata for 2017-2022. Hovedudbredelsesdybden for vandområde 6 Nordlige Øresund, blev her opgjort til 6,2 m, hvilket er under kravværdien på 6,3 m.

Ved feltundersøgelserne til nærværende projekt blev indikatorarten ålegræs ikke observeret i Minebådsgraven og den nordlige del af Stadsgraven. Der blev derimod i vegetationsundersøgelserne fundet børstebladet vandaks og langstilket havgræs. Hovedudbredelsen for børstebladet vandaks i Minebådsgraven blev fundet på 2,6 m dybde og observeret maksimalt på 3 meters dybde (Baggrundsrapport nr. 4). Det vides ikke, hvad hovedudbredelsen for børstebladet vandaks er i selve vandområdet. I 2022 blev der lavet en kortlægning af de marine blomsterplanter i Københavns Kommunes marine områder, hvor børstebladet vandaks blev fundet med en hovedudbredelse på op til 6 meter (nærmere beskrevet i Baggrundsrapport nr. 4).

16.3.3 Bentiske invertebrater

Artsammensætning og tæthed af de bentiske invertebrater, benyttes samlet som et kvalitetselement i vurderingen af den økologiske tilstand i kystvandene. Bentiske invertebrater betragtes som en nyttig indikator for artsdiversitet, og arters følsomhed over for iltforhold, eutrofiering og saltholdighed. Bentiske invertebrater er beskrevet nærmere i kapitel 14 Biologisk mangfoldighed.

I vandområdeplanerne 2021-2027 inden genbesøget blev tilstanden for bundfauna i vandområde 6 Nordlige Øresund vurderet som moderat. Det skyldes, at bundfaunaindekset på 0,63 EQR (Ecological Quality Ratio) ikke lever op til kravet om ≥ 0,68 EQR. Efter genbesøget af VP3 er bundfaunaindekset på 0,64 EQR (≥ 0,68 EQR) og tilstanden vurderes derfor fortsat at være moderat.

Ved feltundersøgelserne i Minebådsgraven blev der observeret dyndnegle (*Hydrobiidae sp.*), dværgkonk (*Tritia reticulatus*), mysider (*Praunus sp.*), posthornsorm (*Spirorbis sp.*) og børsteorme sp. Herudover blev der udtaget infauna prøver, som indeholdt i alt 19 arter, hvoraf 16 arter udelukkende blev fundet i Minebådsgraven, syv arter blev kun fundet i Stadsgraven og fire arter blev fundet begge steder.
Der blev hovedsageligt fundet individer fra faunagruppe III, som dækker over arter, der er tolerante overfor en høj organisk berigelse. Kun to arter tilhørte faunagruppe I (arter der er meget følsomme overfor organisk berigelse) blev fundet, og disse kun i Stadsgraven. De fundne arter var Skæv hjertemusling (*Parvicardium exiguum)* og Rav-tangsnegl *(Pusillina sarsii)*. Den mest dominerende art på både tæthed og biomasse var Stor dyndsnegl *(Peringia ulvae)*.
Arterne fundet i Minebådsgraven viser ikke nødvendigvis det overordnede billede af, hvad der kan findes i vandområdet, da Minebådsgraven er betydeligt mere næringsstofbelastet.

16.3.4 Iltforhold

I Danmark betegnes det som iltsvind, når iltkoncentrationen i vandet er mindre end 4 mg/l, og som kraftigt iltsvind, når koncentrationen er under 2 mg/l. Niveauet mellem 2 og 4 mg/l betegnes som moderat iltsvind. Iltsvind i de åbne farvande forekommer hovedsageligt fra juli til november.
De nyeste NOVANA-data fra vandområdet er fra 2014, hvor det gennemsnitlige iltindhold på bunden var 5,2 mg/l, og iltindholdet i overfladevandet var 9 mg/l.

Ved tilstandsvurderingen foretaget i perioden 2016-2018 blev der konstateret iltsvind i Minebådsgraven baseret på målte iltkoncentrationer, som ved overfladen varierede fra 10-18 mg/l og ved bunden lå på 0 mg/l. Disse målinger blev foretaget flere gange gennem undersøgelsesårene.
Ved besigtigelserne foretaget i forbindelse med projektet, blev der ligeledes konstateret iltsvind i de dybere dele af Minebådsgraven i 2024 (se Baggrundsrapport nr. 4).

16.3.5 Hydrauliske forhold

Minebådsgraven er et afgrænset område, som ligger i forbindelse med Stadsgraven og Københavns Havn. I den sydlige ende af Stadsgraven kommer influks af vand fra Københavns Havn. Vandet bevæger sig med en nordgående strøm op til Minebådsgraven. I Minebådsgraven er der igen kontakt til Københavns Havn via en rørledning på 100 cm Ø. Vandflowet gennem røret er ukendt, og det er derfor blevet undersøgt i forbindelse med projektet. I perioden 11. januar til 6. juli 2025, er der løbet 139,25 l/s ind i Minebådsgraven og 180,93 l/s ud. Det giver en netto udstrømningen fra Minebådsgraven til Københavns Havn på ca. 41,68 l/s, hvilket svarer til 150 m^3/t.
De maksimale målte værdier for indløb er 140 l/s og for udløb 327 l/s. Yderligere resultater fra undersøgelsen samt en overordnet beskrivelse af hydrologien i Minebådsgraven fremgår af Baggrundsrapport nr. 10.

Minebådsgraven er ca. 3 m dyb på det dybeste sted og Stadsgraven er op til 3,8 m dyb på det dybeste sted (se Baggrundsrapport nr. 4). Dette kan dog ændre sig ved større regnskyl, da Minebådsgraven på nuværende tidspunkt er recipient for regnvand fra Refshalevej.
Den del af Refshalevej som er indeholdt i projektområdet har på nuværende tidspunkt, før projektets udførsel, et bebefæstet areal på 0,45 ha. Efter projektet udføres, vil det befæstede areal af Refshalevej inden for projektområdet blive øget til 0,88 ha. Her vurderes, at forskellen i befæstet areal mellem projektforslaget, det

kompenserende tiltag for kulturarv og det afværgende tiltag for kulturarv er negligibel. I perioden 2015-2024 var den gennemsnitlige nedbørsmængde i København 680,6 mm/år (DMI, 2024). Det samlede afledte vandvolumen fra Refshalevej inden for projektområdet, kan således beregnes til 3.063 m^3/år før projektudførsel (nuværende forhold) og 5.990 m^3/år efter projektudførsel. Under de nuværende forhold ledes regnvandet fra Refshalevej til Minebådsgraven. Efter projektudførsel ledes regnvandet i stedet til HOFORS renseanlæg, som herefter udledes til Øresund (se Figur 16-3).

16.3.6 Tilstand for miljøfarlige stoffer

I vandområde 6 Nordlige Øresund er der ikke-god tilstand for nationalt specifikke stoffer, grundet overskridelse af miljøkvalitetskrav for arsen og PCB'er i biota samt arsen og benz(a)anthracen i sedimenter. Der er ligeledes ikke-god kemisk tilstand i vandområdet, med overskridelse af kravværdier for bly, cadmium, kviksølv, nikkel og bromerede diphenylethere (BDE) i biota, samt anthracen og benz(a)pyren i sedimenter.
Stoffer som giver anledning til ikke-god økologisk og kemisk tilstand, fremgår af Tabel 16-3.

Tabel 16-3. Tilstandsvurdering for miljøfarlige forurenende stoffer i vandområde 6 Nordlige Øresund efter VP3 genbesøg. For stoffer markeret med * er tilstandsvurderingen foretaget på beregnede data (Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø, 2025).

Parameter	Tilstandsvurdering	Årsag til manglende målopfyldelse
Økologisk tilstand for nationalt specifikke stoffer	Ikke-god	Overskridelse af miljøkvalitetskrav for arsen* og PCB'er i biota samt arsen* og benz(a)anthracen*[1] i sediment.
Kemisk tilstand	Ikke-god	Overskridelse af miljøkvalitetskrav for bly*, cadmium*, kviksølv*, nikkel og bromerede diphenylethere (BDE'er) i biota samt anthracen* og benz(a)pyren*[2] i sediment.

1 Benz(a)anthracen har en beregnet værdi på 0,0659 og MKK er i tabellen angivet til 0. Kigger man i BEK nr. 1668, er MKK på 0,6xf_{oc}, hvorfor det kan forventes at være lavere end 0,0659 grundet det oftest lave indhold af organisk stof. Da resultatet for benz(a)anthracen i tilstandsvurderingen er baseret på beregnet data, kan det ikke holdes op imod TOC fra en specifik overvågningsstation.
2 Benz(a)pyren er i Vandplandata angivet til at være i ikke-god tilstand med en værdi på 0,1226 mg/kg TS. MKK er i tabellen angivet til 0, men kigger man i BEK nr. 1668, er MKK foreslået til at være 0,14xf_{oc}, hvilket med rimelighed kan forventes at være lavere end 0,1226 grundet det oftest lave indhold af organisk stof. Da resultatet for benz(a)pyren i tilstandsvurderingen er baseret på beregnet data, kan det ikke holdes op imod TOC fra en specifik overvågningsstation.

16.3.6.1 Miljøfarlige stoffer i vandområdet

For at vurdere hvilke miljøfarlige stoffer (MFS) som potentielt kan være til stede i vandområdet, er der udarbejdet en relevansanalyse, som belyser hvilke kilder, der findes i umiddelbar nærhed af projektområdet. Der er ligeledes inddraget viden om tilstanden for de miljøfarlige stoffer fra vandområdeplanerne 2021-2027 efter genbesøget (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a).
Relevansanalysen viser en række potentielle kilder til udledning af miljøfarlige stoffer i vandområdet i nærheden af projektet: En V2 kortlagt jordforurening, en mindre lystbådehavn, industri med særskilte udledninger samt nogle udpegede blandingszoner (Miljøportalen, 2025). Ingen af disse kilder ligger dog i Minebådsgraven. Da Minebådsgraven er et relativt afskåret vandområde, vurderes at de nævnte kilder ikke har en direkte påvirkning på Minebådsgraven. Der findes én regnvandsbetinget udledning fra separatkloakering til Minebådsgraven, som vurderes at være en direkte påvirkning. Ligeledes findes der to regnvandsbetingede udledninger fra separatkloakering til Stadsgraven.

I relativ nærhed til projektområdet er der enkelte øvrige V2 kortlagte jordforureninger ved Minebådsgraven (MiljøGIS, 2025). Der er ligeledes en kortlagt V1 jordforurening relativt tæt på projektområdet. Ifølge jordforureningsattester for de tre nærmeste V2 kortlægninger, er der konstateret tungmetaller, olieprodukter, PAH'er, TBT samt halogenerede kulbrinter i poreluft og PFAS i grundvand (Arealinformation, 2024). Kort over de kortlagte jordforureninger kan ses i miljøkonsekvensrapportens kapitel 19 Jordbund. Det er uvist om der er sket udvaskning fra jordforureningen til projektområdet.

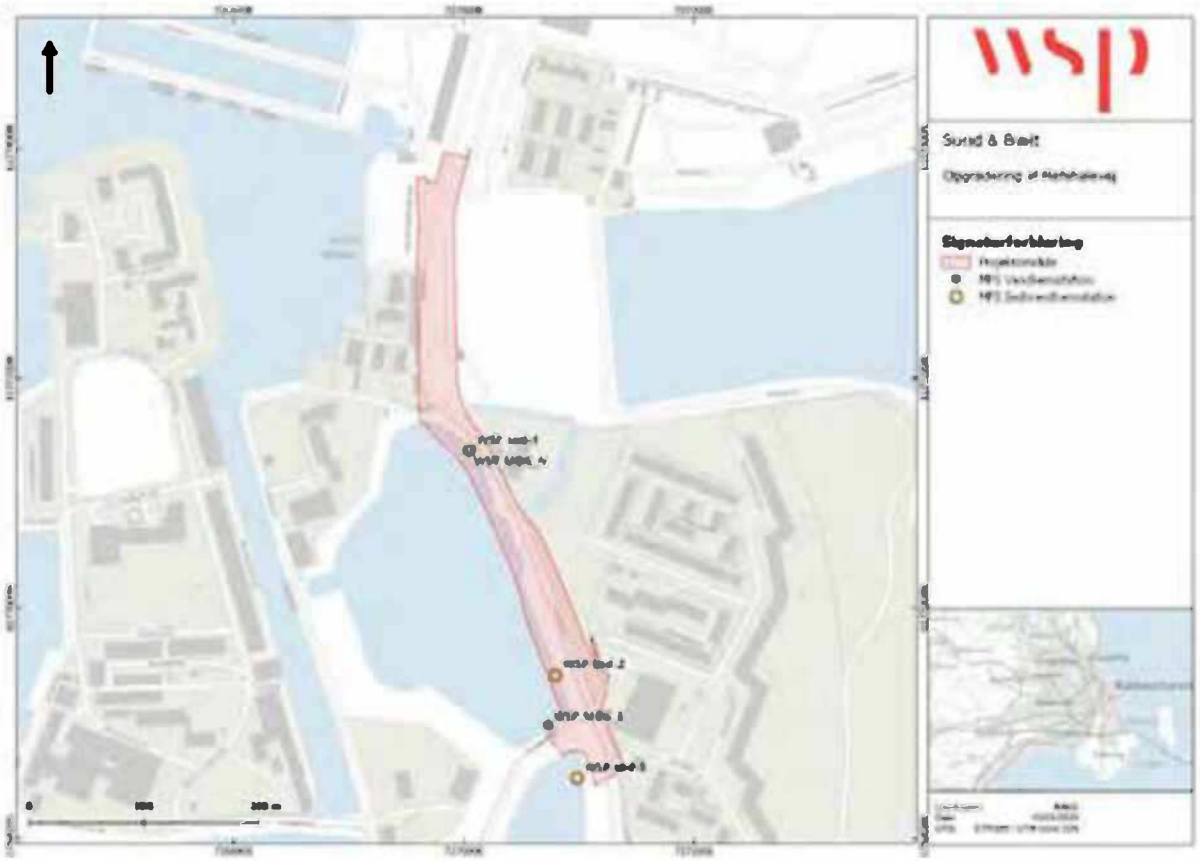
Som følge af projektet, vil mængden af befæstet areal øges, hvilket vil lede til en øget mængde vejvand, som vil blive ledt til renseanlæg. Derudover vil anlægsarbejder i Minebådsgraven, kunne give anledning til frigivelse og spredning af MFS, bundet i sedimentet. På baggrund af tilstanden for MFS, de mulige kilder der er kortlagt i området, samt bruttoliste over miljøfarlige stoffer i vejvand (WSP, 2024a), udvælges det at analysere for stofferne vist i Tabel 16-4. Udvælgelsen af stoffer der analyseres for i sedimentet, tager udgangspunkt i de stoffer som der analyseres for i vand. De stoffer der ikke har en grænseværdi i sediment sorteres herefter fra. De stoffer der udvælges, supplerer de stoffer der allerede er analyseret for på NOVANA-stationen i nærheden.

I nærværende projekt er der analyseret for de i Tabel 16-4 udvalgte stoffer i vand og sedimentprøver fra prøvetagningsstederne i Minebådsgraven og Stadsgraven, vist på Figur 16-2. Sedimentprøverne er blandeprøver af stik fordelt i hele Minebådsgraven og den nordlige ende af Stadsgraven, nærmest Minebådsgraven.
De i Figur 16-2 angivne punkter for sedimentprøvetagning er derfor teoretiske. Analyseresultater fra de indsamlede prøver, som indgår i de følgende vurderinger, fremgår af Tabel 16-6, Tabel 16-10, Tabel 16-11, Tabel 16-12 og Tabel 16-14 nedenfor.

Tabel 16-4. Oversigt over udvalgte miljøfarlige stoffer som analyseres for i vand og sediment.

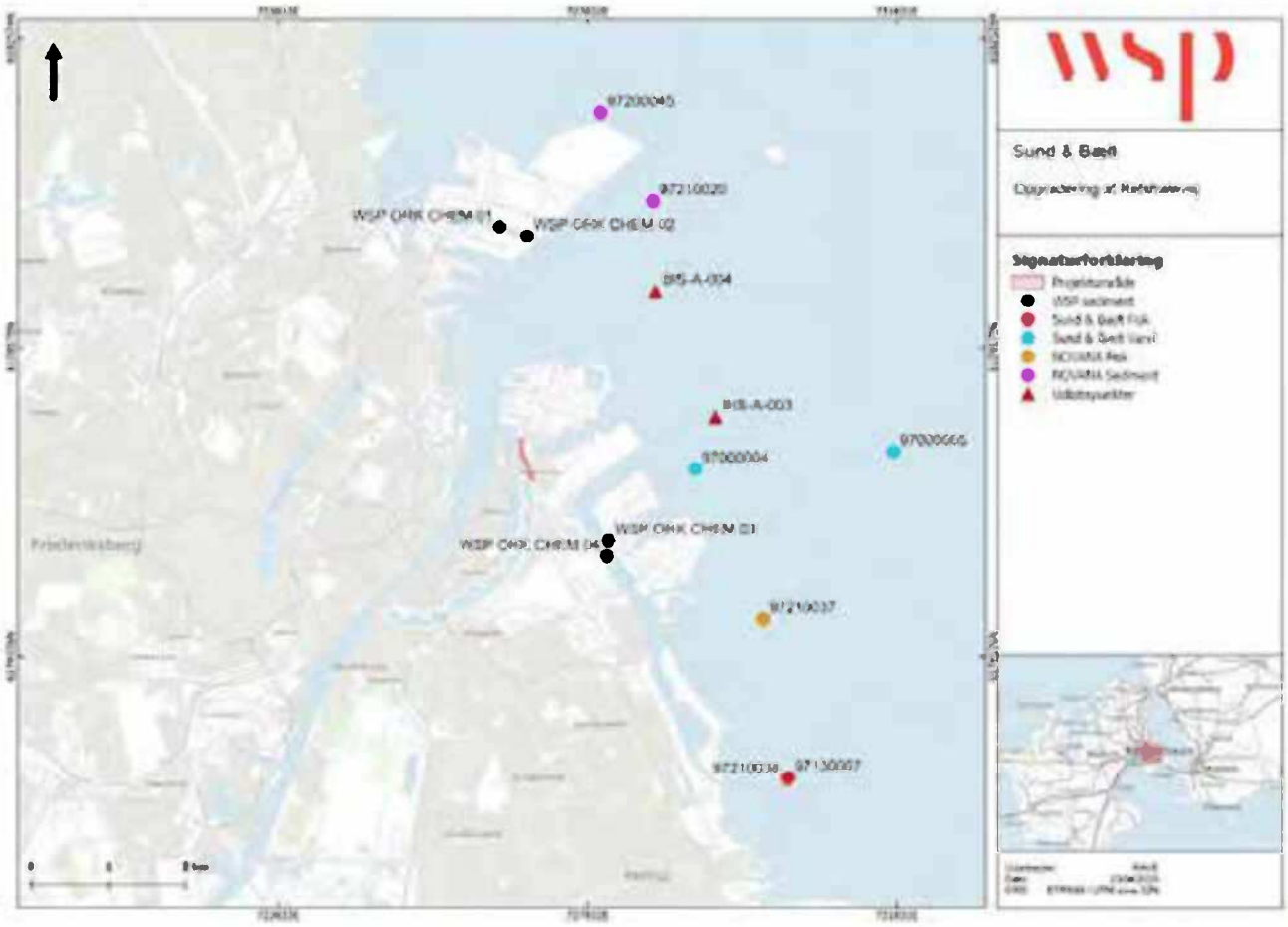
Udvalgt miljøfarlige stoffer	Matrice	Kilder
Metaller (arsen, bly, cadmium, krom, kobber, kviksølv, nikkel, zink)	Vand og sediment	Lystbådehavn, spildevand, regnvand fra befæstede arealer, atmosfærisk deposition, nærliggende jordforureninger. Anledning til ikke-god kemisk tilstand.
PAH'er (Acenaphten, acenaphthylen, anthracen, benz(a)anthracen, benz(g,h,i)perylen, benz(b+k+j)flouranthen, benz(a)pyren, chrysen/triphenylen, dibenz(a,h)-anthracen, fluoranthen, fluoren, indeno(1,2,3-cd)pyren , naphthalen, methylnaphthalener (sum))	Vand og sediment	Lystbådehavn, spildevand, regnvand fra befæstede arealer, atmosfærisk deposition, nærliggende jordforureninger. Anledning til ikke-god kemisk tilstand. Anledning til ikke-god økologisk tilstand.
Phenoler (Nonylphenol, 4-nonylphenol, 4-tert-nonylphenol, octylphenol, 4-tert-octylphenol)	Alle stoffer analyseres i vand. Octylphenol analyseres ikke i sediment.	Spildevand. Anledning til ikke-god kemisk tilstand.
Phthalater (Di(2-ethylhexyl)adipate (DEHA), di(2-ethylhexyl)-phthalate (DEHP), benzyl-butylphtalat (BBP), Di-n-octylphtalate (DNOP), diisononylphthalate (DINP), dibutylphthalate (DBP)	Alle stoffer analyseres i vand. DEHA, DEHP og BBP analyseres i sediment.	Spildevand, regnvand fra befæstede arealer, atmosfærisk deposition.
TBT	Vand og sediment	Lystbådehavn
BDE'er (BDE-kongener som indgår BDE sum biotakravet)	Vand	Spildevand, eventuel atmosfærisk deposition. Forventes ikke at findes i vandfasen, men inkluderes da de giver anledning til ikke-god kemisk tilstand.

PFAS (PFOA-ækvivalenter)	Alle stoffer analyseres i vand. PFOS analyseres i sediment.	Anvendes bredt i f.eks. maling og smøremidler.



Figur 16-2. Prøvetagningssteder for vand- og sedimentprøver indsamlet i prøvetagningsprogrammet udført i nærværende projekt. Der er taget prøver i Minebådsgraven og Stadsgraven.

Herunder foretages en redegørelse for tilstedeværelsen af MFS i projektområdet, baseret på eksisterende data fra tidligere undersøgelser i projektområdet, NOVANA-overvågningsstationer (Miljøportalen, 2025) samt vand- og sedimentprøver, indsamlet i forbindelse med undersøgelser udført til nærværende projekt. De anvendte NOVANA-stationer ses på Figur 16-3. Miljøtilstanden for de analyserede MFS vurderes på baggrund af udvalgte grænseværdier som beskrevet i metodeafsnittet.



Figur 16-3. Oversigt over udvalgte overvågningsstationer og udledningspunkter fra de to renseanlæg, som vejvandet tilledes (Miljøportalen, 2025).

16.3.6.2 Vand

For eksisterende data om vand i Øresund er anvendt data fra to overvågningsstationer i det aktuelle vandområde 6 Nordlige Øresund, som ejes af Sund & Bælt (Station 97000004 og 97000005) (Figur 16-3). Data er beregnet som middelværdier baseret på månedlige analyser og repræsenterer derfor et årsgennemsnit. For beregning af middelværdier, henvises til metodeafsnit i Baggrundsrapport nr. 9. Begge stationer er placeret omring 4,5-5 km øst for projektområdet. Analyseprogrammet anvendt på Sund & Bælt stationer overlapper de stoffer, som er udvalgt til nærværende projekt. Data fremgår af Tabel 16-5, hvor der ses overskridelser for PFOS, på begge stationer. Derudover er der et antal stoffer, især PAH'er, som er målt under detektionsgrænserne, der er højere end de fastsatte grænseværdier. Dermed kan det ikke udelukkes, at disse stoffer også giver anledning til overskridelser (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a).

Tabel 16-5. Indhold af metaller, TBT og organiske stoffer i vandprøver med tilhørende grænseværdier. Værdierne er årsgennemsnit. Rød markering angiver overskridelse af den anvendte grænseværdi. Koncentrationer målt under detektionsgrænser, som er højere end grænseværdien, er markeret med orange.

Komponent	Enhed	S&B 97000004 (2024)	S&B 97000005 (2024)	Grænseværdi (GV)	Bemærkning til grænseværdi
Arsen (As)	µg/l	1,2	1,2	1,6	MKK + naturligt baggrundsniveau [3]

Bly (Pb)	µg/l	< 0,2	< 0,2	1,3	MKK
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,1	< 0,1	0,2	MKK
Krom (Cr)	µg/l	< 0,5	0,046	2,7	MKK+ naturligt baggrundsniveau[2]
Kobber (Cu)	µg/l	0,61	0,75	1,2	MKK+ naturligt baggrundsniveau [3]
Kviksølv (Hg)	µg/l	0,0035	0,0059	0,05	EU-kvalitetskriterie
Nikkel (Ni)	µg/l	0,42	0,094	8,6	MKK
Zink (Zn)	µg/l	2,5	2,3	8,0	MKK + naturligt baggrundsniveau[3]
Acenaphten	µg/l	0,00083	< 0,01	0,15	MKK
Acenaphthylen	µg/l	0,00083	< 0,01	0,13	MKK
Anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,1	MKK
Benz(a)anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,0005	MKK
Benz(g,h,i)perylen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,00017	Dækket af benz(a)pyren
Benz(b,j,k)fluoranthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,00017	Dækket af benz(a)pyren
Benz(a)pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,00017	MKK
Chrysen	µg/l	0,00083	< 0,01	0,0014	MKK
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,00014	MKK
Fluoranthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,0063	MKK
Fluoren	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,23	MKK
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,00017	Dækket af benz(a)pyren
Naphthalen	µg/l	< 0,01	< 0,01	2	MKK
Phenanthren	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,94	MKK
Pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,0023	MKK
Methylnaphthalener, sum	µg/l	Ingen data	Ingen data	0,12	MKK
Nonylphenoler, sum	µg/l	< 0,05	< 0,05	0,3	MKK
Octylphenoler, sum	µg/l	Ingen data	Ingen data	0,01	MKK
Di(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	µg/l	Ingen data	Ingen data	0,048	MKK
Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	µg/l	Ingen data	Ingen data	1,3	MKK
Benzylbutylphthalat (BBP)	µg/l	Ingen data	Ingen data	0,75	MKK
Dibutylphthalate (DBP)	µg/l	Ingen data	Ingen data	0,23	MKK

2 For krom er fastsat miljøkvalitetskrav for både Cr VI og Cr III. Da de tilgængelige målinger ikke skelner mellem oxidationstallet for den målte krom, anvendes her den laveste og dermed mest skærpede af de to miljøkvalitetskrav. Cr VI har et krav på 2,5 µg/l tillagt naturligt baggrundsniveau. Cr II har et krav på 3,4 µg/l. Det naturlige baggrundsniveau sættes til 0,2 µg/l, som er 10% fraktilen af målinger af krom i det danske marine miljø. Herved fås en grænseværdi på 2,7 µg/l, da 2,7 µg/l er lavere end 3,4 µg/l.
3 Naturligt baggrundsniveau jf. (DCE, 2024).

TBT	µg/l	< 0,002	< 0,002	0,0002	MKK
Sum af BDE'er	ng/l	0,0042	< 1,4	14	MKK makskoncentration
PFAS24	ng PFOA-eq./l	2,0	1,9	4,4	Kvalitetskriterie
PFOS	ng/l	0,20	0,21	0,13	MKK

I måleprogrammet i Minebådsgraven (omfatter også tilstand i Stadsgraven), blev der indsamlet vandprøver fra to stationer: WSP-MBG-N og WSP-MBG-S (Figur 16-2). For hver station blev der i alt udtaget fire vandprøver i hhv. oktober 2024, december 2024, marts 2025 og maj 2025. De gennemsnitlige stofkoncentrationer i de to målepunkter er præsenteret og sammenholdt med grænseværdier i Tabel 16-6.

Resultaterne viser overskridelser grænseværdien for octylphenoler, TBT og PFOS. Herudover er en række PAH'er målt under detektionsgrænser, der er højere end de fastsatte grænseværdier. Dermed kan det ikke udelukkes, at disse stoffer også giver anledning til overskridelser.

Tabel 16-6. Stofkoncentrationer målt i vandfasen i Minebådsgraven i nærværende projekts måleprogram. Overskridelser er markeret med rød. Koncentrationer målt under detektionsgrænser, som er højere end grænseværdien, er markeret med orange.

Komponent	Enhed	WSP-MBG-N	WSP-MBG-S	Grænseværdi (GV)	Bemærkning til grænseværdi
Bly	µg/l	< 0,2	< 0,2	1,3	MKK
Cadmium	µg/l	< 0,2	< 0,2	0,2	MKK
Krom	µg/l	< 1	< 1	2,7	MKK
Kobber	µg/l	1,1	1,1	1,2	MKK+ naturligt baggrundsniveau[3]
Nikkel	µg/l	< 2	< 2	8,6	MKK
Zink	µg/l	5,5	5,4	8,0	MKK + naturligt baggrundsniveau[4]
Acenaphten	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,15	MKK
Acenaphthylen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,13	MKK
Anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,1	MKK
Benz(a)anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,0005	MKK
Benz(g,h,i)perylen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,00017	Dækket af benz(a)pyren
Benz(b+k+j)flouranthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,00017	Dækket af benz(a)pyren
Benz(a)pyren	µg/l	< 0,005	< 0,005	0,00017	MKK
Chrysen/Triphenylen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,0014	MKK
Dibenz(a,h)-anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,00014	MKK
Fluoranthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,0063	MKK
Fluoren	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,23	MKK
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,00017	Dækket af benz(a)pyren

4 Naturligt baggrundsniveau jf. (DCE, 2024).

Naphthalen	µg/l	< 0,01	< 0,01	2	MKK
Phenanthren	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,94	MKK
Pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,0023	MKK
Methylnaphthalener, sum	µg/l	< 0,05	< 0,05	0,12	MKK
Nonylphenoler, sum	µg/l	0,0043	0,017	0,3	MKK
Octylphenoler, sum	µg/l	0,020	0,024	0,01	MKK
Di(2-ethylhexyl)adipate (DEHA)	µg/l	0,030	0,038	0,048	MKK
Di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)	µg/l	0,011	0,045	0,3	MKK
Benzylbutylphtalat (BBP)	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,75	MKK
Dibutylphthalate (DBP)	µg/l	0,023	0,013	0,23	MKK
TBT	µg/l	0,00075	< 0,001	0,0002	MKK
Sum af BDE'er	ng/l	-	-	14	MKK maks
Perfluoroktansulfonsyre (PFOS)	ng/l	0,36	0,36	0,13	MKK
PFAS24	ng PFOA-eq./l	2,5	2,8	4,4	Kvalitetskriterie

16.3.6.3 Sediment

For eksisterende data om sediment i Øresund, er to NOVANA-stationer anvendt (Figur 16-2). På station 97210020 er der overvågningsdata fra både 2011 og 2018, dog er der i 2018 kun analyseret for phenoler og phthalater. Derudover er der anvendt data fra station 97200045 fra 2008. Begge stationer er placeret mellem 3,6 km og 4,6 km nord for projektområdet og fremgår af Figur 16-3. Derudover er der indhentet data på metaller og PAH'er fra miljøkonsekvensrapporten udarbejdet for Lynetteholmen (Rambøll, 2020). Prøvetagningsstedet for denne fremgår ikke af Figur 16-3, da de angivne koncentrationer er beregnet på baggrund af sedimentprøver fra hele Lynetteholmens område. I miljøkonsekvensrapporten for Lynetteholmen præsenteres data fra forskellige undersøgelser, hvor der i nærværende rapport er anvendt de nyeste data fra 2020, indsamlet af COWI (39 boringer). I dette tilfælde anvendes data fra det øverste lag af boringen (0 - 0,2 meters dybde). Data er givet som medianen, da der er udtaget et stort antal sedimentprøver (38 prøver nord for Refshaleøen og i det område, hvor Lynetteholmen er planlagt), og det blev vurderet at være det bedst repræsentative datapunkt (Rambøll, 2020). I forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen af Østlig Ringvej, er der ligeledes udtaget sedimentprøver (WSP – ORK - CHEM). I nærværende rapport er der anvendt data fra de 4 prøvestationer, som ligger nærmest Minebådsgraven, hvoraf station 1 og 2 ligger ca. 3 km nord for, mens station 3 og 4 ligger ca. 1,5 km sydøst for området. Her blev der analyseret for PAH'er, phthalater, phenoler og PFOS.

Data og overskridelser af grænseværdien er præsenteret i Tabel 16-7 til Tabel 16-9. Der ses overskridelser af fastsatte grænseværdier for arsen, kobber, kviksølv, zink, TBT, acenaphten, anthracen, benz(a)anthracen, benz(g,h,i)perylen, benz(b,j,k)fluoranthen, benz(a)pyren, chrysen, indeno(1,2,3-cd)pyren, naphthalen, phenanthren, pyren, methylnaftalener (sum), nonylphenoler (sum) og di(2-ethylhexyl) phthalat (DEHP).

Tabel 16-7. Indhold af metaller og TBT i sedimentprøver (NOVANA stationer og tidl. projekter), anvendte grænseværdier samt beregnede risikokvotienter. Rød markering angiver overskridelse af den anvendte grænseværdi, og grøn markering angiver, at der ikke er overskridelse.

Komponent	NOVANA 97210020 2011	NOVANA 97200045 2008	Lynette-holmen (Rambøll MKR)	Grænse-værdi (GV)	Bemærkning til grænseværdi
TOC %	2,15	0,34	2,9		
	Koncentrationer [mg/kg TS]				
Arsen (As)	2,3	5,5	6,9	0,4	Kvalitetskriterie
Bly (Pb)	14	13,7	74	163	MKK
Cadmium (Cd)	0,46	0,103	1,5	3,8	MKK
Krom (Cr)	13,90	21,7	20	9,2	MKK Naturlig baggrund tilføjes[5]
Kobber (Cu)	10,5	6,1	56	30	HELCOM tærskelværdi ved f_{oc}[6] = 0,05
Kviksølv (Hg)	0,266	0,069	0,75	0,15	OSPAR-tærskelværdi[7]
Nikkel (Ni)	6,2	6,6	15	6,8	MKK Naturlig baggrund tilføjes[8]
Zink (zn)	34	24,3	175	150	OSPAR-tærskelværdi[7]
TBT	0,002684	0,00488	Ingen data	0,026	MKK, skal ganges med f_{oc}[6]
	Risikokvotienter				
Arsen (As)	5,8	14	17	Se ovenfor	Se ovenfor
Bly (Pb)	0,086	0,084	0,45		
Cadmium (Cd)	0,12	0,027	0,39		
Krom (Cr)	0,23	0,37	0,18	59,2	Nedre klapaktionsniveau er lagt oven i kvalitets-kriteriet som naturlig baggrund
Kobber (Cu)	0,81	3,0	3,2	Se ovenfor	Omregnet til reelt f_{oc} indhold
Kviksølv (Hg)	1,8	0,46	5,0	Se ovenfor	Se ovenfor
Nikkel (Ni)	0,17	0,18	0,41	36,8	Nedre klapaktionsniveau er lagt oven i kvalitets-kriteriet som naturlig baggrund
Zink (Zn)	0,23	0,16	1,2	Se ovenfor	Se ovenfor
TBT	4,8	55	NA	Se ovenfor	Risikokvotient beregnet ud fra specifik grænse-værdi inkl. f_{oc}

5 OSPAR BAC: 81 mg/kg TS, nedre klapaktionsniveau: 50 mg/kg TS

6 f_{oc} er fraktionen af organisk kulstof i sedimentet (f_{oc} = %TOC/100). F_{oc} er inkluderet i udregning af risikokvotient.

7 OSPAR-tærskelværdi udarbejdet af US EPA

8 OSPAR BAC: 36 mg/kg TS, nedre klapaktionsniveau: 30 mg/kg TS

Tabel 16-8. Indhold af PAH'er i sedimentprøver (NOVANA stationer og tidl. projekter), anvendte grænseværdier samt beregnede risikokvotienter. Rød markering angiver overskridelse af den anvendte grænseværdi, og grøn markering angiver at der ikke er overskridelse.

Komponent	NOVANA 97210020 (2011)	NOVANA 97200045 (2008)	WSP ORK - CHEM - 01	WSP ORK - CHEM - 02	WSP ORK - CHEM - 03	WSP ORK - CHEM - 04	Lynetteholmen (Rambøll MKR)	Grænseværdi (GV)	Bemærkning til grænseværdi
TOC %	2,15	0,34	1,9	1,3	8,6	7,5	2,9		
	Koncentration [mg/kg TS]								
Acenaphten	0,0203	Ingen data	0,021	0,027	0,050	0,038	Ingen data	0,96	MKK, skal ganges med f_{oc}[6]
Acenaphthylen	0,0255	0,0017	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0,044	OSPAR, Effect Range Low (ERL)
Anthracen	0,0414	Ingen data	0,095	0,12	0,23	0,24	0,12	0,48	MKK, skal ganges med f_{oc}[6]
Benz(a)anthracen	0,0782	0,0225	0,36	0,42	0,42	0,30	0,23	0,6	MKK, skal ganges med f_{oc}[6]
Benz(g,h,i)perylen	0,2093	0,0225	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0,042	Kvalitetskriterie
Benz(b,j,k)fluoranthen	0,3863	0,0579	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0,0677	Kvalitetskriterie
Benz(a)pyren	0,1884	0,0236	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0,25	0,14	MKK, skal ganges med f_{oc}[6]
Chrysen	0,0983	0,0235	0,38	0,42	0,51	0,43	0,29	0,462	MKK, skal ganges med $_{foc}$[6]
Dibenz(a,h)-anthracen	0,0373	0,0049	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0,0634	OSPAR, Effect Range Low (ERL)
Fluoranthen	0,3423	0,0452	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0,17	69,7	MKK, skal ganges med f_{oc}[6]
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,2065	0,0261	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0,042	Kvalitetskriterie
Naphthalen	0,0629	0,0065	0,06	0,071	0,14	0,17	0,055	2,76	MKK, skal ganges med f_{oc}[6]
Phenanthren	0,1684	0,0166	0,3	0,45	0,63	0,68	0,22	7,8	MKK, skal ganges med f_{oc}[6]
Pyren	0,3425	0,037	0,76	0,89	0,96	0,91	0,49	8,4	MKK, skal ganges med f_{oc}[6]
Methylnaphthalener, sum	0,0658	0,0499	0,209	0,258	0,899	1,31	Ingen data	0,478	MKK, skal ganges med f_{oc}[6]
	Risikokvotienter								
Acenaphten	0,98	NA	1,2	2,2	0,61	0,53	NA	Se ovenfor	
Acenaphthylen	0,58	0,039	NA	NA	NA	NA	NA		
Anthracen	4,0	NA	10	19	5,6	6,7	8,6		

Benz(a)anthracen	6,1	11	32	54	8,1	6,7	13
Benz(g,h,i)perylen	5,0	0,54	NA	NA	NA	NA	NA
Benz(b,j,k)fluoranthen	5,7	0,86	NA	NA	NA	NA	NA
Benz(a)pyren	63	50	NA	NA	NA	NA	62
Chrysen	9,9	15	43	70	13	12	22
Dibenz(a,h)-anthracen	0,59	0,077	NA	NA	NA	NA	NA
Fluoranthen	0,23	0,19	NA	NA	NA	NA	0,084
Indeno(1,2,3-cd)pyren	4,9	0,62	NA	NA	NA	NA	NA
Naphthalen	1,1	0,69	1,1	2,0	0,59	0,82	0,69
Phenanthren	1,0	0,63	2,0	4,4	0,94	1,2	0,97
Pyren	1,9	1,3	4,8	8,2	1,3	1,4	2,0
Methylnaphthalener, sum	6,4	31	23	42	22	37	NA

[1] f_{oc} = %TOC/100. er inkluderet ved udregning af risikokvotient.

Tabel 16-9. Indhold af phenoler, phthalater og PFOS i sedimentprøver (NOVANA stationer og tidl. projekter), anvendte grænseværdier samt beregnede risikokvotienter. Rød markering angiver overskridelse af den anvendte grænseværdi, og grøn markering angiver at der ikke er overskridelse. DL = detektionsgrænse.

Komponent	NOVANA 97210020 (2018)	NOVANA 97210020 (2011)	NOVANA 97200045 (2008)	WSP ORK - CHEM - 01	WSP ORK - CHEM - 02	WSP ORK - CHEM - 03	WSP ORK - CHEM - 04	Grænseværdi (GV)	Bemærkning til grænseværdi
TOC %	2,87	2,15	0,34	1,9	1,3	8,6	7,5		
	Koncentration [mg/kg TS]								
Nonylphenoler, sum	0,0883	0,014	0,0119	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	2,5	MKK, skal ganges med f_{oc}[6]
4-tert-octylphenol	<0,002	<0,004	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	3,93	MKK, skal ganges med f_{oc}[6]
Benzylbutyl phthalat (BBP)	0,0018	Ingen data	Ingen data	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	8,0	MKK, skal ganges med f_{oc}[6]
Di(2-ethylhexyl) adipat (DEHA)	0,0368	Ingen data	Ingen data	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	37,4	MKK, skal ganges med f_{oc}[6]
Di(2-ethylhexyl) phthalat (DEHP)	0,1031	0,7082	0,1316	0,25	0,27	1,5	0,65	10,56	MKK, skal ganges med f_{oc}[6]
PFOS	Ingen data	Ingen data	Ingen data	$59 \cdot 10^{-6}$	$47 \cdot 10^{-6}$	$67 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-4}$	0,270	Kvalitetskriterie, skal ganges med f_{oc}[6]
	Risikokvotienter								
Nonylphenoler, sum	0,26	1,2	1,4	DL<GV	DL<GV	DL<GV	DL<GV	Se ovenfor	
4-tert-octylphenol	DL<GV	DL<GV	NA	NA	NA	NA	NA		
Benzylbutyl phthalat (BBP)	0,0078	NA	NA	DL<GV	DL<GV	DL<GV	DL<GV		
Di(2-ethylhexyl) adipat (DEHA)	0,034	NA	NA	DL<GV	DL<GV	0,0093	DL<GV		
Di(2-ethylhexyl) phthalat (DEHP)	0,34	3,1	3,7	1,2	2,0	1,7	0,82		
PFOS	NA	NA	NA	0,012	0,013	0,029	0,025		

I måleprogrammet for nærværende projekt, blev der indsamlet sedimentprøver fra to stationer i Minebådsgraven og én station i Stadsgraven: WSP-sed-1, WSP-sed-2 og WSP-sed-3 (Figur 16-2). Analyseresultaterne af disse prøver er præsenteret og sammenholdt med grænseværdier i Tabel 16-10 til Tabel 16-12.
Der ses overskridelser af fastsatte grænseværdier for samtlige metaller, TBT, langt de fleste PAH'er og samtlige phenoler og phthalater. Kun acenaphthen, fluoranthen, pyren og PFOS overskrider ikke grænseværdien i hverken Minebådsgraven eller Stadsgraven. Generelt blev der ikke registreret en betydelig forskel i overskredne stoffer mellem Minebådsgraven og Stadsgraven for de indsamlede prøver, idet det kun er enkelte PAH'er, der afviger en smule. Der er ikke målt for phenoler og phthalater i Stadsgraven. Ved anvendelse af grænseværdier jf. genbesøget ses ingen ændringer i overskridelser for sediment.

Tabel 16-10. Indhold af metaller og TBT i sedimentprøver (prøvetagning i nærværende projekt), anvendte grænseværdier samt beregnede risikokvotienter. Rød markering angiver overskridelse af den anvendte grænseværdi, og grøn markering angiver, at der ikke er overskridelse.

Komponent	WSP-sed-1 Minebåd	WSP-sed-2 Minebåd	WSP-sed-3 Stadsgrav	Grænseværdi (GV)	Bemærkning til grænseværdi
TOC %	8,9	3,4	6		
	Koncentration [mg/kg TS]				
Arsen (As)	21	6,2	8,2	0,4	Kvalitetskriterie
Bly (Pb)	590	120	110	163	MKK
Cadmium (Cd)	5,9	0,62	1,1	3,8	MKK
Krom (Cr)	98	24	25	59,2	MKK Naturlig baggrund kan tilføjes[9]
Kobber (Cu)	400	72	88	30	HELCOM tærskelværdi ved f_{oc}[10] = 0,05
Kviksølv (Hg)	14	1,2	1	0,15	OSPAR-tærskelværdi[11]
Nikkel (Ni)	56	20	20	6,8	MKK Naturlig baggrund tilføjes[12]
Zink (Zn)	1500	280	470	150	OSPAR-tærskelværdi[5]
TBT	0,12	0,013	0,043	0,026	MKK, skal ganges med f_{oc}[6]
	Risikokvotienter				
Arsen (As)	53	16	21	Se ovenfor	Se ovenfor
Bly (Pb)	3,6	0,74	0,67		
Cadmium (Cd)	1,6	0,16	0,29		
Krom (Cr)	1,7	0,41	0,42	59,2	Nedre klapaktionsniveau er lagt oven i kvalitetskriteriet som naturlig baggrund
Kobber (Cu)	7,5	3,5	2,4	Se ovenfor	Omregnet til reelt f_{oc} indhold
Kviksølv (Hg)	93	8	6,7	Se ovenfor	Se ovenfor
Nikkel (Ni)	1,5	0,54	0,54	36,8	Nedre klapaktionsniveau er lagt oven i kvalitetskriteriet som naturlig baggrund
Zink (Zn)	10	1,9	3,1	Se ovenfor	Se ovenfor
TBT	52	15	28	Se ovenfor	Risikokvotient beregnet ud fra specifik grænseværdi inkl. f_{oc}

9 OSPAR BAC: 81 mg/kg TS, nedre klapaktionsniveau: 50 mg/kg TS

[10] f_{oc} er fraktionen af organisk kulstof i sedimentet (f_{oc} = %TOC/100). F_{oc} er inkluderet i udregning af risikokvotient.

[11] OSPAR-tærskelværdi udarbejdet af US EPA

[12] OSPAR BAC: 36 mg/kg TS, nedre klapaktionsniveau: 30 mg/kg TS

Tabel 16-11. Indhold af PAH'er i sedimentprøver (prøvetagning i nærværende projekt), anvendte grænseværdier samt beregnede risikokvotienter. Rød markering angiver overskridelse af den anvendte grænseværdi, og grøn markering angiver at der ikke er overskridelse. Orange markering angiver, at potentiel overskridelse ikke kan udelukkes.

Komponent	NOVANA 97210020 (2011)	NOVANA 97200045 (2008)	WSP ORK - CHEM - 01	Grænseværdi (GV)	Bemærkning til grænseværdi
TOC %	8,9	3,4	6		
	Koncentration [mg/kg TS]				
Acenaphten	<0,09	0,016	0,021	0,96	MKK, skal ganges med f_{oc}^6
Acenaphthylen	0,25	0,04	0,058	0,044	OSPAR, Effect Range Low (ERL)
Anthracen	0,32	0,067	0,085	0,48	MKK, skal gange med f_{oc}^6
Benz(a)anthracen	0,96	0,28	0,21	0,6	MKK, skal ganges med f_{oc}^6
Benz(g,h,i)perylen	1,7	0,32	0,27	0,042	Kvalitetskriterie
Benz(b,j,k)fluoranthen	3,1	0,65	0,49	0,0677	Kvalitetskriterie
Benz(a)pyren	1,4	0,35	0,26	0,14	Kvalitetskriterie, skal ganges med f_{oc}^6
Chrysen	1,1	0,3	0,21	0,462	MKK, skal ganges med f_{oc}^6
Dibenz(a,h)-anthracen	<0,4	<0,08	0,049	0,0634	OSPAR, Effect Range Low (ERL)
Fluoranthen	1,6	0,52	0,47	69,7	MKK, skal gagens med f_{oc}^6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,12	0,026	0,033	0,042	Kvalitetskriterie
Naphthalen	1,2	0,26	0,22	2,76	MKK, skal ganges med f_{oc}^6
Phenanthren	0,23	0,066	0,054	7,8	MKK, skal ganges med f_{oc}^6
Pyren	0,6	0,21	0,17	8,4	MKK , skal ganges med f_{oc}^6
1-methylnaphthalen	0,095	0,032	<0,03	Indgår i sum af methylnaphthalener	
2-methylnaphthalen	0,16	0,048	<0,04	Indgår i sum af methylnaphthalener	
Dimethylnaphthalener, sum	0,99	0,14	0,32	Indgår i sum af methylnaphthalener	
Trimethylnaphthalener, sum	<0,5	0,059	0,058	Indgår i sum af methylnaphthalener	
Methylnaphthalener, sum	1,245	0,279	0,378	0,478	MKK, skal ganges med f_{oc}^6
	Risikokvotienter				
Acenaphten	DL < GV	0,49	0,36	Se ovenfor	
Acenaphthylen	5,7	0,91	1,3		
Anthracen	7,4	4,1	7,3		
Benz(a)anthracen	18	14	0,92		
Benz(g,h,i)perylen	40	7,6	4		
Benz(b,j,k)fluoranthen	46	9,6	1,3		
Benz(a)pyren	110	74	56		
Chrysen	27	19	14		
Dibenz(a,h)-anthracen	DL > GV	DL > GV	0,77		
Fluoranthen	0,26	0,22	0,05		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	6,3	1,4	26		

Naphthalen	29	6,2	6,2
Phenanthren	0,94	0,7	1,3
Pyren	0,86	0,79	0,1
Methylnaphthalener, sum	29	17	13

Tabel 16-12. Indhold af phenoler, phthalater og PFOS i sedimentprøver (prøvetagning i nærværende projekt), anvendte grænseværdier samt beregnede risikokvotienter. Rød markering angiver overskridelse af den anvendte grænseværdi, og grøn markering angiver at der ikke er overskridelse. Orange markering angiver, at potentiel overskridelse ikke kan udelukkes. DL = detektionsgrænse.

Komponent	WSP-sed-1 Minebåd	WSP-sed-2 Minebåd	WSP-sed-3 Stadsgrav	Grænse-værdi (GV)	Bemærkning til grænseværdi
TOC %	8,9	3,4	6		
	Koncentration [mg/kg TS]				
4-n-nonylphenol	<0,0005	<0,0005	Ingen data	*Indgår i sum af nonylphenoler*	
Lineære nonylphenoler	0,0735	0,0118	Ingen data	*Indgår i sum af nonylphenoler*	
Nonylphenoler, sum	0,0735	0,0118	Ingen data	2,5	MKK, skal ganges med f_{oc} [6]
4-tert-octylphenol	0,276	0,0241	Ingen data	3,93	MKK, skal ganges med f_{oc} [6]
Benzylbutyl phthalat (BBP)	<0,001	0,003	Ingen data	8,0	MKK, skal ganges med f_{oc} [6]
Di(2-ethylhexyl) adipat (DEHA)	0,064	0,016	Ingen data	37,4	MKK, skal ganges med f_{oc} [6]
Di(2-ethylhexyl) phthalat (DEHP)	0,258	0,214	Ingen data	10,56	MKK, skal ganges med f_{oc} [6]
PFOS	$19 \cdot 10^{-5}$	$11 \cdot 10^{-4}$	$57 \cdot 10^{-4}$	0,270	Kvalitetskriterie, skal ganges med f_{oc} [6]
	Risikokvotienter				
Nonylphenoler, sum	0,00	0,00	NA	Se ovenfor	
4-tert-octylphenol	0,79	0,18	NA		
Benzylbutyl phthalat (BBP)	DL > GV	0,011	NA		
Di(2-ethylhexyl) adipat (DEHA)	0,019	0,013	NA		
Di(2-ethylhexyl) phthalat (DEHP)	0,27	0,60	NA		
PFOS	0,0079	0,012	0,035		

16.3.6.4 Biota

Nyeste data for biota fra de to nærmeste NOVANA-stationer, som ejes af Miljøstyrelsen (station 97120037 og 97210038), samt station 9713007_ORK_St 5, ejet af Sund & Bælt, er anvendt (station placering ses på Figur 16-3). På station 97210038 er der udtaget to prøver pr. analyseparameter (se Tabel 16-13).

På alle stationer er der anvendt de seneste overvågningsdata fra 2023. Station 97120037 er placeret ca. 3,5 km syd for projektområdet, station 97210038 og 9713007_ORK_St 5 er placeret ca. 5,1 km syd for projektområdet. På alle tre stationer er der udelukkende analyseret for metaller.

Data fremgår af Tabel 16-13, hvor der ses overskridelser for arsen og kviksølv på tværs af alle tre stationer.

Tabel 16-13. Indhold af metaller i biota-prøver (NOVANA stationer og Sund & Bælt station) og anvendte grænseværdier. Al data er fra fisk, målte koncentrationer er for muskel, grænseværdier er for hel fisk. Miljøkvalitetskrav (MKK) er fra BEK nr. 1668 (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025a), mens kvalitetskriterier er fra Miljøstyrelsens datablade (Miljøstyrelsen, 2024). Rød markering angiver overskridelse af den anvendte grænseværdi.

Komponent	NOVANA 97120037 (2023) Sortmundet kutling	NOVANA 97210038 (2023) Ålekvabbe Prøvetagning 1	NOVANA 97210038 (2023) Ålekvabbe Prøvetagning 2	Sund og Bælt 9713007_ORK_St 5 (2023) Ålekvabbe	Grænseværdi (GV) [mg/kg VV]	Bemærkninger
Arsen (As)	**1**	**1,4**	**1**	**1,6**	0,033	Kvalitetskriteriet for sekundær eksponering vælges, da det er mest konservativt ift. kriteriet for humant konsum, det på trods af at det er udviklet til musling
Bly (Pb)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,11	MKK. Der forelægger ikke omregningsfaktor fra bløddel til muskel i fisk. Der foretages derfor ikke omregning som beskrevet i (DCE, 2019)
Cadmium (Cd)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,018	MKK. Der forelægger ikke omregningsfaktor fra bløddel til muskel i fisk. Der foretages derfor ikke omregning som beskrevet i (DCE, 2019)
Kviksølv (Hg)	**0,15**	**0,36**	**0,28**	**0,31**	0,020	MKK
Nikkel (Ni)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,45	Kvalitetskriterie, humant konsum
Krom (Cr)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	365	MKK
Zink (Zn)	3,5	12	10	10	-	Der er ikke fastsat MKK/kriterie/regional tærskelværdi
Kobber (Cu)	0,26	0,26	0,28	0,22	-	Der er ikke fastsat MKK/kriterie/regional tærskelværdi

Herunder præsenteres indhold af MFS i de indsamlede biotaprøver fra måleprogrammet for nærværende projekt. Data samt overskridelser af miljøkvalitetskrav og anvendte grænseværdier fremgår af Tabel 16-13. For udvælgelse af grænseværdier er de mest konservative værdier benyttet. Der er overskridelser af fastsatte grænseværdier i biota for arsen og kviksølv. Der kan for nuværende ikke findes grænseværdi for kobber og zink i fisk.

Tabel 16-14. Indhold af metaller og BDE-kongener i biota-prøver (prøvetagning i nærværende projekt) og anvendte grænseværdier. Miljøkvalitetskrav (MKK) er fra BEK nr. 1668 (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025a), mens kvalitetskriterier er fra Miljøstyrelsens datablade (Miljøstyrelsen, 2024) jf. bemærkninger i Tabel 16-13. Rød markering angiver overskridelse af den anvendte grænseværdi.

Komponent	Enhed	Sortmundet kutling (st.1)	Aborre (st.3)	Grænseværdi (GV)

Arsen (As)	mg/kg VV	0,69		0,033
Bly (Pb)	mg/kg VV	< 0,02		0,11
Cadmium (Cd)	mg/kg VV	< 0,01		0,018
Kviksølv (Hg)	mg/kg VV	0,046		0,020
Nikkel (Ni)	mg/kg VV	< 0,1		0,45
Krom (Cr)	mg/kg VV	< 0,2		365
Kobber (Cu)	mg/kg VV	0,3		-
Zink (Zn)	mg/kg VV	4,4		-
Sum af BDE'er[13]	µg/kg VV		0,0077	0,0085

16.4 Referencescenariet

Før der foretages en vurdering af, hvordan projektet vil påvirke overfladevand jf. vandrammedirektivet, beskrives den naturlige udvikling ift. den aktuelle miljøstatus uden projektets udførsel, også kaldet referencescenariet. Her vurderes på baggrund af beskrivelserne af de eksisterende forhold (afsnit 16.3), hvordan de forskellige overfladevand og spildevandselementer vil udvikle sig, hvis projektet ikke gennemføres.

I referencescenariet, hvor projektet ikke gennemføres, forventes de eksisterende forhold beskrevet i afsnit 16.3, fortsat at være gældende.

Diverse eksisterende udledninger samt andre projekter i nærheden (beskrevet i afsnit 4.3) vil fortsat udgøre potentielle påvirkninger af vandområde 6 Nordlige Øresund. Dog er der ikke tilstrækkeligt datagrundlag til at kvantificere eventuelle ændringer i de eksisterende forhold. Derfor antages de eksisterende forhold at være konstante i referencescenariet. Vejvand fra det eksisterende befæstede areal af Refshalevej udledes fortsat urenset til Minebådsgraven. Tilstanden i Minebådsgraven, Stadsgraven og Øresund forventes at forblive uændret.

16.5 Vurdering af påvirkninger i anlægsfasen

Vurderingen af påvirkninger i anlægsfasen er beskrevet nærmere i Baggrundsrapport nr. 9. I nærværende afsnit gives et resumé af konklusionerne fra baggrundsrapporten, hvor disse sættes i kontekst med de tre løsningsforslag beskrevet i kapitel 5. I henhold til indsatsbekendtgørelsen, vurderes en påvirkning som væsentlig, hvis den vil kunne forringe tilstanden eller hindre målopfyldelse i vandområde 6 Nordlige Øresund. Hermed afviger vurderingsmetoden fra metoden beskrevet i afsnit 4.2, da denne ikke er relevant for vandrammedirektivet.

13 PBDE (∑6) = sum af BDE-28, 47, 99, 100, 153 og 154.

16.5.1 Projektforslag

I anlægsfasen vil projektet potentielt kunne påvirke vandområdet gennem fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspredning, spredning af MFS samt næringsstoffer i forbindelse med opfyldning i Minebådsgraven. Der pumpes vand fra Stadsgraven til Minebådsgraven, hvorfor der vil være en minimal udveksling mod strømmen fra Minebådsgraven til Stadsgraven. Disse kilder til påvirkning beskrives og vurderes i det følgende.

16.5.1.1 Sedimentspredning

I anlægsfasen foretages en delvis opfyldning af Minebådsgraven, da det fremtidige vejtracé etableres ud på et areal på ca. 1.100 m^2, i den østlige del af Minebådsgraven. Opfyldningen foretages med udlægning af håndsten, geotekstil og fyldsand, ovenpå den eksisterende skråning og søbund jf. afsnit 5.3.3. Denne del af anlægsarbejdet vil tage ca. 2 måneder. Det forudsættes, at opfyldningen ud i Minebådsgraven vil foregå i vinterhalvåret jf. baggrundsrapport nr. 3 "Notat vedr. bygbarhed og anlægslogistik".
Ved udlægning af sten vil der ske en ophvirvlning af det øverste sedimentlag (slam), beliggende i de øverste ca. 20 cm til 60 cm af havbunden. Med udgangspunkt i worst-case betragtningen i det berørte anlægsareal på 1.100 m^2, antages det, at den gennemsnitlige lagtykkelse er 60 cm, og hele det øverste sedimentlag bliver mobiliseret. Dette svarer til et potentielt sedimentspild på 660 m^3. Der arbejdes med en worst-case betragtning, da dette sikrer størst mulig miljøbeskyttelse, således, at særligt sårbare arter beskyttes samt eventuel uoprettelige konsekvenser er medregnet. Projektet kan i anlægsfasen potentielt påvirke vandkvaliteten i Minebådsgraven midlertidigt, og eventuelt føre til algeopblomstring, sedimenttildækning af bunddyr og marine blomsterplanter tildækningsamt spredning af miljøfarlige stoffer, hvilket behandles i det følgende. I anlægsfasen vil der blive benyttet siltgardiner jf. kapitel 5, hvor Minebådsgraven udveksler vand med andre vandområder. Studier viser, at op til 97 % af sedimentpartikler vil blive tilbageholdt med siltgardiner (Whitman, et al., 2019). Dette betyder, at sedimentspredning i anlægsfasen udelukkende vil udgøre en potentiel og yderst minimal påvirkning fra Minebådsgraven og ud i andre vandområder.

Næringsstoffer

Næringsstofbelastningen af et vandområde har betydning for områdets tilstand for de økologiske kvalitetsparametre såsom fytoplankton, rodfæstede planter og bentiske invertebrater. Ophvirvlning af sediment i anlægsfasen kan medføre en suspension af næringsstoffer, og dermed en øget biotilgængelighed af kvælstof og fosfor.

I henhold til genbesøget af vandområdeplanerne 2021-2027 har vandområde 6 Nordlige Øresund en målbelastning for kvælstof på 1.149,1 ton N/år og en baselinebelastning på 1.135,4 ton N/år, hvilket betyder at der er et råderum på 13,7 ton N/år. For fosfor har vandområde 6 Nordlige Øresund en målbelastning på 60,7 ton N/år og en baselinebelastning på 60,7 ton P/år og dermed intet råderum eller indsatsbehov (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a).

I forbindelse med sedimentsuspensionen, vil kun en mindre andel af det totale næringsstofindhold i sedimentet frigives, og dermed blive biotilgængeligt, henholdsvis 2,4–9,1 % for N og 0,5–5,1 % for P (DHI, 2020). Den præcise frigivelse af biotilgængeligt, næringsstof kan udelukkende estimeres på baggrund af det potentielle sedimentspild og koncentrationen af N og P i hele vandområdet.

Den aktuelle mængde kvælstof (N) der forventes frigivet ved et sedimentspild på 660 m^3 og en biotilgængelighed på 9,1% (konservativt), svarer til 91,5 kg N/år. Dette svarer til at udgøre 0,0080 % af den samlede årlige

baselinebelastning og 0,67 % af råderummet. For fosfor (P) er den aktuelle mængde som frigives ved en biotilgængelighed på 5,1 % (konservativt), svarende til 8,7 kg P/år, hvilket udgør 0,0144 % af baselinebelastningen. Belastningen af Øresund fra sedimentspildet vurderes derfor negligibel sammenlignet med baselinebelastningerne. Herudover vurderes sedimentspildet udelukkende at udgøre en potentiel påvirkning i Minebådsgraven, da 97 % af sedimentpartiklerne tilbageholdes af siltgardiner (Whitman, et al., 2019) (se afsnit 4.2.1.1 i Baggrundsrapport nr. 9 for nærmere beskrivelse).

Fytoplankton

Som beskrevet ovenfor er det en yderst begrænset og minimal andel af næringsstofferne, som vil være biotilgængelige og potentielt medføre en tilvækst i algebiomassen (epifytter og fytoplankton). Det vurderes, at en potentiel lokal algetilvækst ikke vil ske, da opfyldningen i Minebådsgraven vil blive foretaget i vinterhalvåret jf. baggrundsrapport nr. 3 "Notat vedr. bygbarhed og anlægslogistik". De manglende vækstbetingelser, som sol og varme, i vinterperioden, betyder at eventuelle frigivne og biotilgængelige næringsstoffer vil nå at bundfældes inden vækstperioden i foråret. Påvirkningen vil foregå lokalt i Minebådsgraven, og vil derfor ikke påvirke vandområdet.

Samlet vurderes det, at ophvirvlning af sediment i anlægsfasen, ikke vil have en påvirkning af fytoplankton i en grad, der forringer den økologiske tilstand eller hindrer målopfyldelsen i vandområde 6 Nordlige Øresund (se afsnit 4.2.1.1 i Baggrundsrapport nr. 9 for nærmere beskrivelse).

Rodfæstede planter

Sedimentspredning i anlægsfasen kan påvirke de rodfæstede planter, ved at skabe dårligere lysforhold for planterne og evt. forårsage tildækning, som begge giver reducerede vækstbetingelser. De rodfæstede planter, der forekommer i Minebådsgraven, udgøres primært af børstebladet vandaks (*Potamogeton pectinatus*) og langstilket havgræs (*Ruppia cirrhosa)*. Disse arter er generelt robuste og almindeligt forekommende i Københavns Havn og det omkringliggende vandområde, hvilket indikerer en vis tolerance over for forstyrrelser.

Anvendelsen af siltgardiner reducerer sedimentspredningen op til 97 % af sedimentpartiklerne, hvilket i praksis betyder, at påvirkningen i høj grad vil være begrænset til selve Minebådsgraven (Whitman, et al., 2019). En mindre mængde sediment kan dog forventes at undslippe, men dette vurderes at være ubetydeligt i forhold til den samlede påvirkning. Det vil derfor forventeligt kun være de rodfæstede planter i Minebådsgraven, der vil blive påvirket af sedimentspredning.

Da påvirkningen således er lokal og begrænset til Minebådsgraven, hvor de pågældende plantearter allerede forekommer i udbredt omfang, vurderes det, at eventuelle effekter vil være midlertidige for Minebådsgraven og ikke føre til forringelser af tilstanden for rodfæstede planter i vandområdet. Der vil derfor samlet set ikke være en påvirkning af rodfæstede planter i en grad, der forringer den økologiske tilstand eller hindrer målopfyldelsen i vandområde 6 Nordlige Øresund (se afsnit 4.2.1.1 i Baggrundsrapport nr. 9 for nærmere beskrivelse).

Bentiske invertebrater

Sedimentspredning i anlægsfasen kan påvirke de bentiske invertebrater ved at forårsage tildækning, som giver reducerede vækstbetingelser. Infaunaen i Minebådsgraven består hovedsaligt af individer fra faunagruppe III, som omfatter arter, der er tolerante overfor en høj organisk berigelse. Arterne er almindeligt forekommende, og er såkaldte pionérarter som er hurtige til at etablere sig.

Sedimentspredningen, og den medfølgende frigivelse af næringsstoffer, vurderes ikke at have en betydelig negativ påvirkning på den fortsatte forekomst af disse arter i Minebådsgraven, da arterne er tolerante overfor den organiske berigelse.
Arealet som påvirkes, er meget lille, svarende til 0,01% af vandområdet. Yderligere vil de forhøjede sedimentkoncentrationer i vandfladen være midlertidige, kortvarige og bundfældes inden for få dage. Siltgardinerne bidrager desuden til, at langt størstedelen af det suspenderede sediment tilbageholdes i Minebådsgraven (Whitman, et al., 2019).
Samlet vurderes det, at sedimentspredning i anlægsfasen ikke vil kunne forringe den økologiske tilstand, grundet brugen af siltgardiner samt at det påvirkede areal i anlægsfasen, er begrænset. Det vurderes på den baggrund at projektbeskrivelsen i anlægsfasen ikke vil være til hinder for målopfyldelse i vandområde 6 Nordlige Øresund (se afsnit 4.2.1.1 i Baggrundsrapport nr. 9 for nærmere beskrivelse).

Miljøfarlige stoffer

Ved anlægsarbejdet i Minebådsgraven vil der benyttes rent sand til sandfyldning, som dermed ikke medfører nogen påvirkning med MFS. Det vurderes på en ganggrund, at den kemiske tilstand ikke ændres.
Generelt har de fleste MFS (i særdeleshed tungmetallerne) lav opløselighed i vand, hvorfor stofferne adsorberer stærkt til sedimentet og akkumulerer heri (Soares et al., 2008; Miljøstyrelsen, 2020; Government of Canada, 2023). De fleste PAH-forbindelser forventes også at akkumulere i sediment, da deres fordelingskoefficient (log Kow) generelt er >3 (Patel et al., 2020; Miljøstyrelsen, 2023), hvilket betyder, at de mest sandsynligt vil adsorbere til organisk materiale i sedimentet, fordi de har lav affinitet for vand og således er hydrofobe.
Ved ophvirvlning af sedimentet ifm. anlægsarbejdet vil eventuelt forekommende MFS derfor primært sedimentere ud igen, mens de kun i mindre grad vurderes at blive opløst i vandsøjlen. Siltgardinerne tilbageholder op til 97 % af sedimentpartiklerne (Whitman, et al., 2019), hvorfor det vurderes, at de sedimentbundne MFS vil sedimentere ud igen i Minebådsgraven, hvormed der ikke vil ske en spredning af sedimentet til det øvrige vandområde.
Set ud fra et konservativt perspektiv, hvor det antages, at alle de sedimentbundne MFS frigives til vandsøjlen i forbindelse med udlægning af hårdsten, bestemmes den frigivne koncentration at svare til porevands-koncentrationen, for indholdsstofferne i sediment baseret på gennemsnittet af sedimentprøverne fra Minebådsgraven. De beregnede porevandskoncentrationer kan ses i Baggrundsrapport nr. 9. For disse skal det vurderes om frigivelsen vil medføre en målbar koncentrationsstigning over miljøkvalitetskravet i et repræsentativt målepunkt. Hvis der ikke findes en stigning, vil frigivelsen ikke give anledning til yderligere forringelse i vandområdet. De MFS som frigives i koncentrationer lavere end miljøkvalitetskravet, vil ikke kunne medføre en forringelse af overfladevandområdets tilstand, og vil ikke kunne hindre opfyldelse af det fastlagte miljømål.

Der er 23 stoffer (arsen (As), bly (Pb), cadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), kviksølv (Hg), nikkel 8(Ni), zink (Zn), acenaphthylen, anthracen, benz(a)anthracen, benz(g,h,i)perylen, benz(b+j+k)flouranthen, benz(a)pyren, chrysen/ Triphenylen, fluoranthen, fluoren, indeno(1,2,3-cd)pyren, naphthalen, pyren, methylnapthalener, TBT og 4-tert-octylphenol), hvor frigivelsen i sig selv overskrider det generelle kvalitetskrav. Disse stoffer er derfor vurderet som potentielt miljøkritisk. For disse stoffer foretages en beregning af hvorvidt den resulterende koncentration, ved et repræsentativt målepunkt (NOVANA-station 97210005), vil overskride miljøkvalitetskravet.

Beregningen af de resulterende stofkoncentrationer fra sedimentfrigivelsen forudsætter, at frigivelsen opblandes over hele vanddybden i det repræsentative målepunkt (8 m dybde). Fortyndingen af MFS i Minebådsgraven

er beregnet ud fra et konservativt grundlag uden inddragelse af strømningsforhold. Fortyndingsgraden er derfor udelukkende et udtryk for den volumenmæssige fortynding af spildet. De beregnede fortyndinger i Minebådsgraven kan ses i Baggrundsrapport nr. 9. Fra Minebådsgraven er der ét udløbspunkt til Københavns Havn (og videre til Øresund), beliggende i den modsatte del af Minebådsgraven, hvor anlægsarbejdet foregår. Dette medfører, at de frigivne stoffer opblandes i vandfasen i Minebådsgraven før en eventuel udledning til Københavns Havn. Efterfølgende er den resulterende koncentration i det repræsentative målepunkt beregnet.

I forbindelse med anlægsarbejdet i Minebådsgraven giver stofferne arsen, benz(a)pyren, pyren og TBT-anledning til overskridelse i vandfasen i udløbspunktet. Dog overholdes miljøkvalitetskravet for benz(a)pyren og pyren efter udledning til Københavns Havn og dermed i det repræsentative målepunkt. For arsen, TBT og 4-tert-octylphenol er den i forvejen forekommende koncentration (IFFK) over miljøkvalitetskravet (MKK), og koncentrationen i det repræsentative målepunkt er derfor også højere end miljøkvalitetskravet. Der vil for ingen af de tre stoffer forekomme en målbar koncentrationsstigning i det repræsentative målepunkt sammenlignet med den i forvejen forekommende koncentration jf. Miljøstyrelsen i FAQ 43 (Miljøstyrelsen, 2025b). I henhold til Miljøstyrelsens retningslinjer for udarbejdelse af vandområdeplanerne 2021-27 efter genbesøget (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a) benyttes princippet om, at en målbar koncentrationsstigning kan defineres ud fra antal betydende cifre til fastsættelse af miljøkvalitetskrav. Dette betyder, at der først findes en overskridelse, hvis stigningen er større end de sidste betydende cifre. Når dette princip benyttes for arsen, TBT og 4-tert-octylphenol, findes der således ikke en målbar stigning i det repræsentative målepunkt sammenlignet med IFFK. Derfor vurderes, at der ikke vil være en forøgelse af den i forvejen forekommende koncentration af arsen, TBT eller 4-tert-octylphenol i det repræsentative målepunkt som følge af frigivelsen i anlægsfasen. Frigivelsen af MFS fra projektet vil således ikke medføre en forringelse af den kemiske- og økologiske tilstand i vandområdet, eller være til hindring for måleopfyldelse af god kemisk- og økologisk tilstand.

For nærmere beskrivelse og beregninger se afsnit 4.2.1.1 i Baggrundsrapport nr. 9.

16.5.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget, men hvor volden mod øst reetableres.

For det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af overfladevand i Minebådsgraven jf. vandrammedirektivet, grundet sedimentspredning ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget.

Påvirkningen vurderes dermed hverken at ville kunne forringe den økologiske- og kemiske tilstand eller hindre målopfyldelse for vandområdet 6 Nordlige Øresund.

16.5.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

For det afværgende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af overfladevand i Minebådsgraven jf. vandrammedirektivet, grundet sedimentspredning ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget.

Påvirkningen vurderes dermed hverken at ville kunne forringe den økologiske- og kemiske tilstand eller hindre målopfyldelse for vandområdet 6 Nordlige Øresund.

16.6 Vurdering af påvirkninger i driftsfasen

Vurderingen af påvirkning i driftsfasen er beskrevet nærmere i Baggrundsrapport nr. 9. I nærværende afsnit gives et resumé af konklusionerne fra baggrundsrapporten og disse sættes i kontekst med de tre løsningsforslag beskrevet i kapitel 5. I henhold til indsatsbekendtgørelsen (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025b), vurderes en påvirkning som væsentlig, hvis den vil kunne forringe tilstanden eller hindre målopfyldelse i vandområde 6 Nordlige Øresund. Hermed afviger vurderingsmetoden fra metoden beskrevet i afsnit 4.2, da denne ikke er relevant for vandrammedirektivet.

16.6.1 Projektforslag

16.6.1.1 Arealinddragelse

I driftsfasen vil et areal på ca. 1.100 m^2 i den østlige del af Minebådsgraven blive inddraget. Dette svarer til 3,4 % af hele Minebådsgraven areal, og blot 0,00034 % af det samlede vandområde 6 Nordlige Øresund som Minebådsgraven afvander til. Denne arealinddragelse har potentielt en påvirkning af den biologiske mangfoldighed i Minebådsgraven, hvilket er behandlet i kapitel 14.

Rodfæstede planter

Arealinddragelsen i Minebådsgraven er et permanent habitattab for rodfæstede planter, som potentielt kan påvirke den lokale biodiversitet. Arealet af det inddragede område, svarer dog kun til 0,00034 % af det samlede vandområde. Det vurderes at arealinddragelsen ikke vil medføre påvirkninger af rodfæstede planter i en grad, der forringer den økologiske tilstand eller forhindrer målopfyldelsen i vandområde 6 Nordlige Øresund.

Bentiske invertebrater

Bundfaunaen i Minebådsgraven består af typiske arter for marine-/brakvandsmiljøer med store mængder tilgængelig næring, herunder en dominans af dyndsnegle.
Ved permanent at inddrage ca. 1.100 m^2 af Minebådsgraven, inddrages også et levested for bundfaunaen. Artsantallet, tætheden af arter samt deres biomasse er størst i det inddragede område (se Baggrundsrapport nr. 4). Lokalt i Minebådsgraven betyder dette at der er en negativ påvirkning på bundfaunaen. Arealet af det inddragede område svarer dog kun til 0,00034 % af det samlede vandområde. Dog vurderes den inddragede havbund i Minebådsgraven ikke at udgøre et særligt vigtigt eller unikt område for bundfaunaen. Dette begrundes med at de forekommende arter er meget almindelige arter, der er næringstolerante og hurtige til at etablere sig. Arterne vil dermed forventeligt hurtigt genetablere sig i Minebådsgraven, og ingen arter vil mistes i forbindelse med arealinddragelsen. Tilsvarende er selve det inddragede areal heller ikke bestående at et særligt beskyttet substrat eller naturtype (stenrev, boblerev mv.), men udelukkende næringsbelastet og til tider iltfattigt slam (se Baggrundsrapport nr. 4).

Samlet vurderes det, at den permanente arealinddragelse af Minebådsgraven ikke vil medføre påvirkninger af bentiske invertebrater i en grad, der forringer den økologiske tilstand eller forhindrer målopfyldelsen i vandområde 6 Nordlige Øresund.

16.6.1.2 Udledning af renset vejvand til Øresund

I driftsfasen vil projektet føre til et øget befæstet areal og dermed en øget mængde vejvand. Vejvandet opsamles og ledes til renseanlæg. Renseanlægget udleder renset spildevand til to udledningspunkter i vandområde 6 *Nordlige Øresund*: (BIS-A-003 og BIS-A-003, se Figur 16-3). Under de eksisterende forhold, opsamles vejvandet ikke, men udledes urenset fra Refshalevej direkte ud i Minebådsgraven.

I driftsfasen vil der derfor være en øget udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer til Øresund, samt en reduceret udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer til Minebådsgraven.

Næringsstoffer

I henhold til genbesøget af vandområdeplanerne 2021-2027, har vandområde 6 Nordlige Øresund en målbelastning for kvælstof på 1.149,1 ton N/år og en baselinebelastning på 1.135,4 ton N/år. Dette betyder at der er et råderum på 13,7 ton N/år. For fosfor har vandområde 6 Nordlige Øresund en målbelastning på 60,7 ton N/år og en baselinebelastning på 60,7 ton P/år og dermed intet råderum eller indsatsbehov (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a).

For kvælstof estimeres stofudledningen fra det rensede vejvand til Øresund på 2,5 ton N/år, hvilket udgør 0,22 % af baselinebelastningen og 18 % af råderummet for kvælstof i vandområde 6 Nordlige Øresund i 2024 genbesøget af vandområdeplanerne 2021-2027 (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a). For fosfor estimeres stofudledningen fra det rensede vejvand til Øresund på 0,29 ton P/år, hvilket udgør 0,47 % af baselinebelastningen.
Ved at inddrage den reducerede udledning af urenset regnvand til Minebådsgraven i vurderingen, bliver estimeringen at den samlede udledning til vandområde 6 Nordlige Øresund reduceret. Afstrømmet vejvand fra Refshalevej, vil blive reduceret med 73 % for kvælstof og 77 % for fosfor i driftsfasen. Dette sker som følge af den ændrede vejvandshåndtering, på trods af at det befæstede areal øges.
Hermed vurderes, at udledningen af kvælstof og fosfor hverken vil forringe den økologiske tilstand eller hindre målopfyldelse for vandområde 6 Nordlige Øresund.

Mængden af kvælstof og fosfor i det rensede vejvand vurderes at udgøre henholdsvis 0,5 % og 0,3 % af den eksisterende udledning af kvælstof og fosfor fra relevante renseanlæg, såvel som henholdsvis 0,6 % og 0,4 % af renseanlæggenes råderum for udledning. Råderummet er beregnet som forskellen på anlæggenes udlederkrav og den eksisterende udledning (se nærmere beskrivelse i afsnit 4.2.2.2 i Baggrundsrapport nr. 9).

Det vurderes herudover, at den ændrede håndtering af regnvand fra Refshalevej samlet set, vil have ingen eller en lille positiv påvirkning for fytoplankton, rodfæstede planter og bentiske invertebrater i vandområde 6 Nordlige Øresund (se afsnit 4.2.2.2 i Baggrundsrapport nr. 9 for nærmere beskrivelse).

Miljøfarlige stoffer

Her foretages en vurdering af den potentielle påvirkning af vand, sediment og biota i vandområde 6 Nordlige Øresund fra udledning af metaller, PAH'er, methylnaphthalener, phenoler, phthalater, BDE'er, TBT og PFAS jf.

Miljøstyrelsens typetal for miljøfarlige stoffer i regnvandsudledninger (Miljøstyrelsen, 2022). Vurderingsmetode og datagrundlag er beskrevet nærmere i Baggrundsrapport nr. 9.

Vandområde 6 Nordlige Øresund er i ikke-god tilstand for nationalt specifikke stoffer og i ikke-god kemisk tilstand (Tabel 16-3). Derfor må en påvirkning af vandområdet hverken give anledning til at forringe tilstanden eller hindre målopfyldelse jf. indsatsbekendtgørelsen (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025b) (se afsnit 16.1).

Den estimerede stofkoncentration i selve udledningen af renset vejvand, vurderes at overskride det generelle miljøkvalitestkrav for zink, benz(a)anthracen, benz(g,h,i)perylen, benz(b+k+j)fluoranthen, benz(a)pyren, chrysen, indeno(1,2,3-cd)pyren, pyren, sum af methylnaphthalener og PFOS. Herudover overskrider koncentrationerne af zink og benz(g,h,i)perylen også det maksimale miljøkvalitetskrav for marint overfladevand.
Ved inddragelse af fortynding til det repræsentative målepunkt, adsorption til sediment og optag i biota, vurderes det, at udledningen ikke vil medføre resulterende koncentrationer i det repræsentative målepunkt. Det vurderes hermed at projektforslaget, ikke vil hindre målopfyldelse i vandområdet for hverken vandfasen, sediment eller biota. Tillige vurderes det, at udledningen i sig selv ikke vil kunne hindre målopfyldelse for hverken vand, sediment eller biota.

Her bemærkes, at den ændrede regnvandshåndtering vil medføre en reduceret udledning af miljøfarlige stoffer til Minebådsgraven.

16.6.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget, men hvor volden mod øst reetableres.

16.6.2.1 Arealinddragelse

For det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af overfladevand i Minebådsgraven, grundet arealinddragelse ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget.

Påvirkningen vurderes dermed hverken at ville kunne forringe den økologiske- og kemiske tilstand eller hindre målopfyldelse for vandområdet 6 Nordlige Øresund.

16.6.2.2 Udledning af renset vejvand til Øresund

For det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af overfladevand i Øresund, grundet regnvandsudledning ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget.

Påvirkningen vurderes dermed hverken at ville kunne forringe den økologiske- og kemiske tilstand eller hindre målopfyldelse for vandområdet 6 Nordlige Øresund.

16.6.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

16.6.3.1 Arealinddragelse

For det afværgende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af overfladevand i Minebådsgraven jf. vandrammedirektivet, grundet arealinddragelse ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget.

Påvirkningen vurderes dermed hverken at ville kunne forringe den økologiske- og kemiske tilstand eller hindre målopfyldelse for vandområdet 6 Nordlige Øresund.

16.6.3.2 Udledning af renset vejvand til Øresund

For det afværgende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af overfladevand i Øresund jf. vandrammedirektivet, grundet regnvandsudledning ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget.

Påvirkningen vurderes dermed hverken at ville kunne forringe den økologiske- og kemiske tilstand eller hindre målopfyldelse for vandområdet 6 Nordlige Øresund.

16.7 Kumulative forhold

Som beskrevet i afsnit 4.3 kan der være mulige kumulative påvirkninger fra følgende projekter:

- Lynetteholm
- Ny metrolinje M5
- Nordhavnstunnelen

Alle tre projekter inkluderer aktiviteter med en potentiel påvirkning af overfladevand i Øresund eller i havneområder ud til Øresund:

- **Lynetteholm** omfatter sedimentspredning omkring anlægsområdet i anlægsfasen. Herudover inkluderer projektet en ændring i udledningsforholdene for renset spildevand, overløbsvand og afstrømning fra befæstet areal. Den overordnede påvirkning af vandkvalitet vurderes i miljøkonsekvensrapporten for Lynetteholm at være lille (Rambøll, 2020).
- **Ny metrolinje M5** inkluderer en midlertidig sedimentspredning i Margretheholms Havn i anlægsfasen, som vurderes at være lokal og kortvarig. I § 25-tilladelsen til M5 vurderer Københavns Kommune at udledning af oppumpet grundvand og tilhørende reinfiltration med havnevand så vidt muligt skal undgås, og der gives derfor ikke tilladelse til denne udledning. Dog bemærker § 25-tilladelsen, at det ikke kan udelukkes, at der på et senere tidspunkt vil kunne opnås tilladelse til udledning af oppumpet grundvand (Københavns Kommune, 2024b; Københavns Kommune, 2025a).
- **Nordhavnstunnelen** omfatter udledning af oppumpet grundvand, samt en midlertidig, kortvarig udledning af urenset spildevand til midten af Øresund. I VVM-redegørelsen for projektet vurderes påvirkningen lille (Vejdirektoratet, 2016).

Det specifikke omfang og udbredelse af disse påvirkninger er ikke tilstrækkeligt afklaret til, at de kumulative påvirkninger med udledningen af renset regnvand i nærværende projekt kan afvises. Dog er bidraget fra nærværende projekt vurderet hverken at ville kunne forringe den økologiske- og kemiske tilstand eller hindre målopfyldelse i vandområde 6 Nordlige Øresund (se afsnit 16.5 og 16.6).

Der vurderes ikke at forekomme kumulative effekter med sedimentspredning eller arealinddragelse i Minebådsgraven, da disse påvirkninger er lokalt afgrænset til selve Minebådsgraven, som ikke indgår i de fire ovennævnte projekter.

16.8 Afværgeforanstaltninger og overvågninger

Der er ikke behov for at indarbejde afværgeforanstaltninger, da projektet allerede inkluderer tiltag som reducerer påvirkningen af overfladevand, navnlig etablering af siltgardiner i Minebådsgraven i anlægsfasen samt valg af vejvandshåndtering, med tilledning til renseanlæg.

Sedimentspredning og arealinddragelse i Minebådsgraven vil ikke blive overvåget. Udledningen vil ikke blive direkte overvåget, men indgår i den samlede udledning fra renseanlæg, som i forvejen overvåges på anlæggene af BIOFOS og HOFOR.

16.9 Samlet vurdering

Sedimentspredning i Minebådsgraven vil medføre, at der frigives en meget lille andel biotilgængelige næringsstoffer, som vurderes ikke at føre til algeopblomstring eller påvirke bundfaunaen i Minebådsgraven. Bundfaunaen består af arter som er tolerante overfor en høj organisk berigelse. I forbindelse med sedimentspredning, kan der midlertidigt forekomme forhøjede sedimentkoncentrationer i vandsøjlen og aflejring af sediment. Begge påvirkninger vurderes at være kortvarige og det påvirkede areal er meget småt, svarede til 0,01 % af det samlede vandområde.

For frigivelse og spredning af miljøfarlige stoffer, vil der lokalt i Minebådsgraven kunne ske overskridelser af stofferne arsen, benz(a)pyren, pyren og TBT i vandet. Dog vil der ikke være en samlet påvirkning på vandområde 6 Nordlige Øresund, da der anvendes siltgardiner som tilbageholder op til 97 % af sedimentpartiklerne og de sedimentbundne stoffer. Således vil der forventeligt ikke være en målbar stigning i koncentration af de miljøfarlige stoffer i det repræsentative målepunkt.

Sedimentspredning i anlægsfasen, herunder spredning af MFS og næringsstoffer i Minebådsgraven, vurderes samlet set hverken at ville kunne forringe den økologiske- og kemiske tilstand eller hindre målopfyldelse i vandområde 6 Nordlige Øresund. Dermed vurderes påvirkningen fra sedimentspredning **ikke væsentlig**.

Arealinddragelsen i Minebådsgraven vil potentielt bevirke en væsentlig lokal påvirkning af bundfauna. Det inddragede arealudgør dog kun 0,00034 % af det samlede areal i vandområde 6 Nordlige Øresund. Det vurderes at den inddragede havbund i Minebådsgraven ikke udgør hverken et vigtigt eller unikt område for bundfauna, eller et særligt beskyttet substrat/naturtype. Derfor vurderes påvirkningen fra arealinddragelsen samlet som **ikke væsentlig** for overfladevand i vandområde 6 Nordlige Øresund.

Udledning af renset vejvand til Øresund i driftsfasen vurderes hverken at ville kunne forringe den økologiske- eller kemiske tilstand eller hindre målopfyldelse i vandområde 6 Nordlige Øresund og udgør dermed en **ikke væsentlig** påvirkning. Den sløjfede udledning af urenset vejvand til Minebådsgraven udgør derimod en positiv påvirkning af vandområde 6 Nordlige Øresund.

Regnvandsudledning tilsluttes til renseanlæg med udledning i Øresund, hvilket kræver en tilslutningstilladelse efter miljøbeskyttelseslovens §28, stk. 3 (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025d). Ved meddelelse af tilslutningstilladelse påses miljøbeskyttelsesloven, bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr. 1668 af 2025), bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter (BEK nr. 1669 af 2025), særligt § 8, og spildevandsbekendtgørelsens (1446/2025) § 12, stk. 2 (se også afsnit 16.1). Myndigheden skal således sikre, at forpligtigelserne i indsatsbekendtgørelsen kan opfyldes, før der meddeles en tilslutningstilladelse, herunder påses miljøkvalitetskravene for miljøfarlige stoffer.

Samlet set vurderes påvirkningen på overfladevand i vandområde 6 Nordlige Øresund jf. vandrammedirektivet som værende **ikke væsentlig**.

Tabel 16-15. Oversigt over samlet vurdering for Overfladevand (vandrammedirektiv)

Påvirkning	Samlet vurdering
Anlægsfase **Sedimentspredning**	Ikke væsentlig
Driftsfase **Arealinddragelse** **Udledning af renset vand til Øresund**	Ikke væsentlig

Omfang, grad og kompleksitet og varighed indgår ikke i vurdering for Overfladevand (vandrammedrirekteiv)

17 OVERFLADEVAND (HAVSTRATEGIDIREKTIVET)

17.1 Lovgrundlag

Nedenstående direktiv og lov regulerer overfladevand i relation til havstrategirammedirektivet (herefter havstrategidirektivet). Foruden den direkte lovgivning i relation til havstrategien benyttes også lov om vandplanlægning eller indsatser, der indgår i en vedtaget Natura 2000-plan efter miljømålsloven som supplement til vurderingen under havstrategidirektivet (se lovgrundlag herom i afsnit 15.1 vedr. Natura 2000 og afsnit 16.1 vedr. overfladevand og spildevand (vandrammedirektivet)).

- **Havstrategidirektivet:** EU's havstrategirammedirektiv er gennemført i dansk ret ved havstrategiloven, jf. lovbekendtgørelse LBK nr. 123/2024. Danmarks Havstrategi er et led i gennemførelsen af EU's havstrategidirektiv (direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008) (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Havstrategiloven omfatter de danske havområder, herunder havbund og undergrund, på søterritoriet og i de eksklusive økonomiske zoner (EEZ). Loven finder ikke anvendelse på havområder, der strækker sig ud til 1 sømil uden for basislinjen, i det omfang de er omfattet af: lov om vandplanlægning, og indsatser, der indgår i en vedtaget Natura 2000-plan efter miljømålsloven.

  EU's havstrategidirektiv skal sørge for, at der opnås eller opretholdes god miljøtilstand i havets økosystemer samtidig med, at bæredygtig udnyttelse af havets ressourcer muliggøres. Dette mål skal opnås ved, at hvert land udarbejder havstrategier bestående af tre dele: en basisanalyse, et overvågningsprogram og et indsatsprogram, som revideres hvert 6. år (Miljøstyrelsen, 2021).
  På baggrund af vurderinger i Basisanalysen II, er der fastsat 68 miljømål, hvoraf 29 er operationelle miljømål, som skal angive konkrete handlinger for enten at understøtte opfyldelsen af de øvrige mål eller for at anvise, hvad der skal arbejdes videre med på sigt (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).
  Første del af Danmarks Havstrategi III beskriver den nuværende miljøtilstand i havet (Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a), tilstandsvurderingen heri er også anvendt i nærværende rapport.
  Herudover er der udpeget en række beskyttede havstrategiområder i hele det danske farvand, som ligeledes vurderes i forhold til projektets påvirkninger. Områderne er udpeget med fokus på at supplere og skabe synergi med det eksisterende netværk af beskyttede havområder (Natura 2000-områder). Udpegningen har fokus på beskyttelse af en række naturtyper og arter, som enten ikke ligger inden for de eksisterende beskyttede områder, eller ikke er omfattet af beskyttelsestiltag inden for et eksisterende beskyttet område. Det omfatter f.eks. beskyttelse af dybereliggende naturtyper med sand, grus og mudrede substrater, såvel som vandsøjlen og en række rødlistede arter og truede naturtyper (Miljøministeriet, 2021a).
  Begrænsninger indføres inden for de beskyttede og strengt beskyttede havstrategiområder, og der sættes således ikke begrænsninger ift. aktiviteter, der finder sted uden for områderne, uanset om de kan medføre en påvirkning ind i områderne (Miljøministeriet, 2021a).

- **Havstrategiloven, LBK nr. 123 af 01/02/2024:** Havstrategiloven definerer i overensstemmelse med havstrategidirektivet en række fokusområder til beskrivelse og vurdering af havmiljøets miljøtilstand. Disse fokusområder kaldes for deskriptorer. For hvert fokusområde angiver havstrategien en status, som skal være opfyldt for at opnå en god miljøtilstand. De 11 deskriptorer i havstrategidirektivet dækker både forhold, der beskriver miljø- og naturtilstanden og påvirkningerne fra menneskelige aktiviteter. Deskriptorerne omfatter følgende: (D1) Biodiversitet, (D2) Ikke-hjemmehørende arter, (D3) Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande, (D4) Havets fødenet, (D5) Eutrofiering, (D6) Havbundens integritet, (D7) Hydrografiske ændringer, (D8) Forurenende stoffer, (D9) Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum, (D10) Marint affald samt (D11) Undervandsstøj (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).

17.2 Metode

Projektet skal vurderes i forhold til miljømål i havstrategien, men også indsatser der indgår i en vedtaget Natura 2000-plan efter miljømålsloven og lov om vandplanlægning jf. afsnit 17.1. Dette skyldes, at flere deskriptorer under havstrategien, inddrages og er omfattet lov om vandplanlægning eller indsatser, der indgår i en vedtaget Natura 2000-plan efter miljømålsloven. Denne afgrænsning har til formål at udelukke særlige miljømæssige aspekter, som allerede er omfattet af vandrammedirektivet, habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet. Vandrammedirektivet regulerer kemisk tilstand i territorialfarvandene (ud til 12 sømil) mens pattedyr og fugle er underlagt henholdsvis habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet for alle danske farvande.

For de deskriptorer, der ikke er omfattet af lov om vandplanlægning eller indsatser, som indgår i en vedtaget Natura 2000-plan efter miljømålsloven, beskrives og vurderes således udelukkende under havstrategidirektivet i hele projektområdet. Dette gælder D2 Ikke hjemmehørende arter, D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fisk, D7 Hydrografiske ændringer, D10 Marint affald og D11 Undervandsstøj.

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af data fra publikationer og databaser, der omfatter kortlægning og overvågning af havmiljøet i Danmark. Det drejer sig om:

- Basisanalyse for Danmarks Havstrategi II fra april 2019
- Overvågningsprogram for Danmarks Havstrategi II fra juli 2020
- Indsatsprogram for Danmarks Havstrategi II, 2024
- Basisanalyse for Danmarks Havstrategi III, 2025 (ikke endelig)

Vurderingsmetoden i afsnit 4.2 tager udgangspunkt i parametre som omfang, varighed, reversibilitet og kompleksitet, hvilket kan bidrage til en overordnet forståelse af miljøeffekter. Når det gælder vurdering af påvirkning i forhold til havstrategiens 11 deskriptorer, er metoden dog kun delvist anvendelig. Deskriptorerne er knyttet til en økosystembaseret tilgang og fokuserer på tilstanden i hele havmiljøet, herunder biodiversitet, fødenet, havbundens integritet og forurenende stoffer. Disse kræver en mere specialiseret og indikatorbaseret vurdering, som ikke nødvendigvis kan indfanges gennem vurderingsmetoden i afsnit 4.2.

Derudover er havstrategiens deskriptorer tæt koblet til målopfyldelse i forhold til god miljøtilstand, hvilket forudsætter brug af marine data, faglige benchmarks og en forståelse af kumulative og langsigtede effekter. Vurderingsmetoden i afsnit 4.2 kan derfor supplere, men ikke erstatte, en deskriptor-specifik vurdering. Således er vurderingen af projektets potentielle påvirkning på målopfyldelse af havstrategien udført ved først at beskrive

indhold, mål og tilstand for havstrategien i det relevante havområde Østersøen/Øresund. De relevante deskriptorer afgrænses, og på den baggrund vurderes projektets potentielle påvirkninger fra hhv. anlægsfase og driftsfase på havområdets tilstand. Da projektområdet er beliggende inden for 1 sømilegrænsen, er det dermed omfattet af både vandrammedirektivet og havstrategidirektivet. Dette medfører, at nogle emner overlapper, i disse tilfælde medtages fysisk-kemiske forhold under vandrammedirektivet i kapitel 16 og ikke under havstrategidirektivet. For de deskriptorer hvor det vurderes, at der potentielt kan være en påvirkning, er påvirkningen vurderet for de relevante og operationelle miljømål i forhold til en eventuel tilstandsvurdering, som angivet i Basisanalysen for Danmarks Havstrategi II samt Tilstandsvurderingen for Danmarks Havstrategi III. Der er desuden foretaget en vurdering i forhold til eventuelle kumulative effekter for havstrategiens deskriptorer (afsnit 17.7) og en samlet vurdering af projektets påvirkning på Danmarks havstrategi (afsnit 17.9).

I den samlede vurdering beskrives en **væsentlig** påvirkning under havstrategidirektivet som værende når projektet kan påvirke én eller flere af havstrategiens miljømål eller hindre opnåelse af god miljøtilstand for den pågældende deskriptor. Således vil en påvirkning vurderes **ikke væsentlig**, hvis den ikke vil påvirke overholdelse af ét eller flere miljømål for de enkelte deskriptorer eller hindre opnåelse af god miljøtilstand i havstrategiområdet.

17.3 Eksisterende forhold

Der foretages en redegørelse for havstrategiens 11 deskriptorer, miljømål og indikatorer i tabeller i dette afsnit. Redegørelsen foretages på baggrund af den gældende basisanalyse for Havstrategien fra 2019 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019) og den nye tilstandsvurdering fra 2025 (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b). Herudover benyttes den regionale tilstandsvurdering for Østersøen (HOLAS III) til at beskrive tilstanden i nærværende havområde, Øresund/Kattegat (Tabel 17-1). HOLAS III anvendes, da den beskriver tilstanden i de indre danske farvande, hvor projektet ligger (Minebådsgraven).

Tabel 17-1. Tilstanden i Øresund ifølge HOLAS III (HELCOM, 2023).

HOLAS III – Bælthavet/Øresund	Status
Bentiske habitater	Moderat
Pelagiske habitater	N/A
Kystnære fisk	Moderat
Kommercielle fisk	Ikke god
Sæler	Dårlig
Marsvin	Dårlig
Havfugle	Dårlig
Ikke hjemmehørende arter	Ikke god
Eutrofiering	Ikke god
Tab og forstyrrelse af havbunden	N/A
Miljøfarlige stoffer	Ikke god
Undervandsstøj	God
Marint Affald	Ikke god

17.3.1.1 D1 Biodiversitet

FUGLE

Tabel 17-2. EU-kriterier for god miljøtilstand, relevante miljømål samt indikatorer for deskriptor 1 (fugle).

De-skriptor	God miljøtilstand	Relevante miljømål	Indikator
D1: Biodi-versitet (fugle)	D1C1 (primært): Dødelighed pr. art som følge af bifangst. D1C2 (primært): Artens populati-onstæthed. D1C3 (sekundært): Artens popu-lations-demografiske kendetegn. D1C4 (sekundært): Arternes ud-bredelsesområde. D1C5 (sekundært): Arternes habi-tat, tilstand og udstrækning.	1.1: Utilsigtet bifangst af fugle ligger på et niveau, som ikke truer arten på lang sigt. 1.2: For fugle sikres bestande og levesteder opretholdt og beskyttet i henhold til målsæt-ninger under fuglebeskyttel-sesdirektivet.	1.1: Bifangst af havfugle (antal) (D1C1). 1.2: Bestandsstørrelse af havfugle (antal) (D1C2).

I Tabel 17-2 ses EU-kriterierne for god miljøtilstand samt relevante miljømål og indikatorer for fugle (deskriptor 1).
For fugle svarer god miljøtilstand til vurderingen under fuglebeskyttelsesdirektivet, hvilket giver sig til udtryk i miljømålene i ovenstående tabel (se Tabel 17-2). Data for fugle nær projektet, fra fuglebeskyttelsesdirektivets afrapportering fra 2013, som er den udgave der indgår i den gældende Havstrategi II, viser, at de ynglende planteædende fugle samt fugle der fouragerer i vandsøjlen, overordnet set er stabile eller i fremgang. For grupper som vadefugle og fugle der fouragerer i overfladen, er under 75 % af arterne stabile eller i fremgang. For overvintrende fugle er hovedparten af artgrupperne stabile, i fremgang eller fluktuerende, dog ikke fugle som søger føde på havbunden (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).

I tilstandsvurderingen fra 2025 vurderes det, at miljøtilstanden for ynglende fugle i Danmark ikke er god. Blot 4 ud af 20 bestande vurderes at leve op til den fastsatte tærskelværdi, og derved være i god miljøtilstand. Bestande af planteædende fugle, vadefugle og fugle, der søger føde i vandsøjlen, opnår ikke tærskelværdien på 70 % i bestandstrend, og udbredelse af bestandene regnes derfor ikke for at have en god miljøtilstand. Fugle, der søger føde i vandsøjlen, er i god miljøtilstand i bestandstrend for en lang tidsserie og for udbredelsen i både en kort- og en lang tidsperiode. Fugle, der søger føde på havbunden, er i god miljøtilstand i en lang tidsperiode for bestandstrend og udbredelse. For overvintrende fugle er bestandstrends for planteædende fugle og vadefugle i god miljøtilstand, hvorimod fugle, der søger føde i overfladen, i vandsøjlen og på havbunden (set over en lang tidsserie), ikke opnår tærskelværdien på minimum 70 %, og bestandene vurderes derfor ikke at have god miljøtilstand (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b).
Der er enkelte ynglende fugle i eller nær projektområdet så som knopsvane, gråand og blishøne. Derudover er der observeret diverse rastende og fouragerende fugle, hvor enkelte er kategoriseret som kritisk truet på rødlisten (jf. afsnit 13.3.4).

HAVPATTEDYR

Tabel 17-3. EU-kriterier for god miljøtilstand, relevante miljømål samt indikatorer for deskriptor 1 (havpattedyr).

Deskriptor	God miljøtilstand	Relevante miljømål	Indikator
D1: Biodiversitet (havpattedyr)	D1C1 (primært): Dødelighed pr. art som følge af bifangst. D1C2 (primært): Artens populationstæthed. D1C3 (sekundært): Artens populations-demografiske kendetegn. D1C4 (sekundært): Arternes udbredelsesområde. D1C5 (sekundært): Arternes habitat, tilstand og udstrækning.	1.6: Utilsigtet bifangst af marsvin reduceres mest muligt og som minimum til et niveau under 1,7 % af den samlede bestandsstørrelse. 1.7: Utilsigtet bifangst af sæler ligger på et tilstrækkeligt lavt niveau, som ikke truer bestande af sæler på lang sigt. 1.8: Marsvin, spættet sæl og gråsæl opnår gunstig bevaringsstatus i overensstemmelse med den tidshorisont, der er fastsat under habitatdirektivet.	1.3: Bifangst af sæler og marsvin (antal) (D1C1). 1.4: Bestandsstørrelse af sæler og marsvin (antal) (D1C2). 1.5: Spæklagets tykkelse (mm) (D1C3). 1.6: Udbredelsesområde (km^2) (D1C4).

I Tabel 17-3 ses EU-kriterierne for god miljøtilstand samt relevante miljømål og indikatorer for havpattedyr (deskriptor 1).

I området nær projektet (Kattegat/Øresund) er der god miljøtilstand for spættet sæl, mens gråsæl er i fremgang, men uden at have opnået god tilstand i rapport fra 2013, som er den udgave, der indgår i den gældende Havstrategi II. Bestanden af marsvin i Bælthavet (dækker Kattegat/Øresund) er stabil, mens bestanden i Østersøen (dækker Øresund) er stærkt truet. Viden om bifangst er begrænset, særligt for sæler, men for marsvin vurderes bifangstraten for bælthavsbestanden at være under 1 % af bestanden (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Miljømålene opgivet i Tabel 17-3, er de relevante miljømål, som vurderingen tager udgangspunkt i.

Ved den seneste tilstandsvurdering fra 2025 er miljøtilstanden for spættet sæl og gråsæl vurderet ikke-god i Østersøen og indre danske farvande. Miljøtilstanden for marsvin vurderes også at være ikke-god. Årsagen til, at god miljøtilstand ikke opnås for marsvin, skyldes for høj forekomst af bifangst samt stærkt reducerede bestandsstørrelser og udbredelsesområder i de indre danske havområder. Årsagen til at sælerne i Østersøen og indre danske havområder ikke opnår god miljøtilstand, skyldes høj forekomst af bifangst og sub-optimale bestandsstørrelser og udbredelsesområder i forhold til de fastsatte tærskelværdier. For gråsæl opnås tærskelværdierne heller ikke for drægtighedsrater og spæklag for en sund bestand (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b).
Minebådsgraven og Stadsgraven er et forholdsvis aflukket område, hvor der kun via mindre slusesystemer er adgang til det omkringliggende havområde. Det kan derfor udelukkes, at der forekommer havpattedyr i Minebådsgraven, hvorfor disse ikke vurderes yderligere i nærværende projekt.

FISK

Tabel 17-4. EU-kriterier for god miljøtilstand, relevante miljømål samt indikatorer for deskriptor 1 (Ikke erhvervsmæssigt udnyttede fisk, der ikke fanges kommercielt).

Deskriptor	God miljøtilstand	Relevante miljømål	Indikator
D1: Biodiversitet (fisk)	D1C1 (primært): Dødelighed pr. art som følge af bifangst. D1C2 (primært): Artens populationstæthed. D1C3 (sekundært): Artens populations-demografiske kendetegn. D1C4 (sekundært): Arternes udbredelses-område. D1C5 (sekundært): Arternes habitat, tilstand og udstrækning.		1.7: Bifangst af hajer og rokker (antal) (D1C1).

I Tabel 17-4 ses EU-kriterierne for god miljøtilstand samt relevante indikatorer for fisk, der ikke fanges kommercielt (deskriptor 1).

I Kattegat/Øresund er tilstanden for fisk, der ikke udnyttes erhvervsmæssigt, vurderet på baggrund af 14 udvalgte arter. I forhold til fiskeridødeligheden er knap 1/4 af de undersøgte bestande i god tilstand. I forhold til populationstætheden er lidt under halvdelen af de undersøgte bestande i god tilstand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Miljømålene opgivet i Tabel 17-4 er de relevante miljømål, som vurderingen tager udgangspunkt i.

I tilstandsvurderingen fra 2025 er datagrundlaget utilstrækkeligt, og der er således ikke foretaget en miljøvurdering af tilstanden for bestande af fiskearter, som ikke udnyttes erhvervsmæssigt. Der ses dog en nedgang i bestande af hajer, rokker, skade og blæksprutter (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b).
Der er en meget begrænset diversitet af arter og individer fundet i Minebådsgraven under feltundersøgelser (jf. afsnit 14.2.3). Dette kan indikere, at området er forstyrret f.eks. grundet jævnlige situationer med moderat til kraftigt iltsvind, og at de tilstedeværende fisk jævnligt går til grunde som følge af disse forstyrrelser.

PELAGISKE HABITATER

Tabel 17-5. EU-kriterier for god miljøtilstand, relevante miljømål samt indikatorer for deskriptor 1 (pelagiske habitater).

Deskriptor	God miljøtilstand	Relevante miljømål	Indikator
D1: Biodiversitet (pelagiske habitater)	D1C1 (primært): Dødelighed pr. art som følge af bifangst. D1C2 (primært): Artens populationstæthed. D1C3 (sekundært): Artens populations-demografiske kendetegn. D1C4 (sekundært): Arternes udbredelsesområde. D1C5 (sekundært): Arternes habitat, tilstand og udstrækning. D1C6 (primær): Habitattypens tilstand.	1.13: Forekomsten af plankton følger langtidsgennemsnittet.	1.8: Ændringer i biomassen af plankton (D1C6).
D4: Havets fødenet	D4C1 (primært): Diversiteten inden for de enkelte trofiske niveauer. D4C2 (primært): Balancen mellem de trofiske niveauer (biomasse eller antal individer). D4C3 (sekundært): Størrelsesfordelingen af individer på tværs af de trofiske niveauer. D4C4 (sekundært): Produktiviteten af de enkelte trofiske niveauer.		

I Tabel 17-5 ses EU-kriterierne for god miljøtilstand samt relevante miljømål og indikatorer for pelagiske habitater (deskriptor 1 og 4).

Overordnet set har planteplanktonbiomassen været jævnt faldende i Nordsøen, Kattegat, Bælthavet samt i Østersøen i perioden 1978-2016, dog mest markant for Østersøen. Der sker en mindre stigning efter 2012 i begge regioner. Der er for få data om dyreplankton til at vurdere udviklingen (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Miljømålene opgivet i Tabel 17-5, er de relevante miljømål, som vurderingen tager udgangspunkt i.

I tilstandsvurderingen fra 2025 er den samlede vurdering af de pelagiske habitater ukendt i alle danske farvande. Dette skyldes mangelfuld viden, herunder særligt om referencetilstanden, og dermed mål for hvad god miljøtilstand for pelagiske habitater er. Dermed er det ikke muligt at konkludere entydigt på resultater af analyserne. Pelagiske habitater antages dog fortsat at være under betydeligt pres fra bl.a. eutrofiering, klimaforandringer og fiskeri (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b).

I Minebådsgraven og Stadsgraven er biomassen for fytoplankton estimeret at være høj ud fra målinger af klorofylindholdet. Derudover blev der observeret en begrænset diversitet af bentiske invertebrater og intet ålegræs (jf. afsnit 14.3.2 samt Baggrundsrapport nr. 4). Dette kan skyldes de høje koncentrationer af fytoplankton, som fører til iltsvind og uklart vand med lav lysgennemstrømning.

17.3.1.2 D2 Ikke-hjemmehørende arter

Tabel 17-6. EU-kriterier for god miljøtilstand, relevante miljømål samt indikatorer for deskriptor 2.

Deskriptor	God miljøtilstand	Relevante miljømål	Indikator
D2: Ikke-hjemmehørende arter	D2C1 (primært): Antallet af nye ikke-hjemmehørende arter. D2C2 (sekundært): Udbredelse og tæthed af etablerede ikke-hjemmehørende og invasive arter. D2C3 (sekundært): Negative ændringer som følge af ikke-hjemmehørende og invasive arter.	2.1. Antallet af nye ikke-hjemmehørende arter introduceret gennem ballastvand, begroning og andre relevante menneskelige aktiviteter er faldende. 2.2: Udbredelsen af visse invasive arter er så vidt muligt på et niveau således at væsentlige negative effekter er stabile eller faldende.	2.1: Antallet af nye marine ikke-hjemmehørende arter (vurderet over en seksårig periode), herunder antallet af nye ikke-hjemmehørende arter, som fremgår af HELCOM/OSPAR's Target species lists. 2.2 Udbredelse af visse invasive arter overvåget ved brug af eDNA.

I Tabel 17-6 ses EU-kriterierne for god miljøtilstand samt relevante miljømål og indikatorer for ikke-hjemmehørende arter (deskriptor 2).

I både Nordsøen og Østersøen registreres der fortsat nye ikke-hjemmehørende arter. Det forventes ikke, at der kan opnås et fald i ny-introduktioner af ikke-hjemmehørende arter, før internationale indsatser, som eksempelvis FN's ballastvandkonvention, begynder at få en effekt. Data er generelt mangelfuld, men det vurderes umiddelbart, at der ikke er opnået en god miljøtilstand i Østersøen eller Nordsøen baseret på bl.a. den fortsatte ny-introduktion af ikke-hjemmehørende arter (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Miljømålene opgivet i Tabel 17-6, er de relevante miljømål, som vurderingen tager udgangspunkt i.

I tilstandsvurderingen fra 2025 er der som forventet registreret nye ikke-hjemmehørende arter i Kattegat/Øresund. Data er stadig mangelfuld, men det vurderes på den baggrund, at der ikke er opnået god miljøtilstand i Kattegat/Øresund (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b).

I Minebådsgraven blev der ved feltundersøgelserne fanget sortmundet kutling og observeret australsk kalkrørsorm, som begge er ikke-hjemmehørende arter (jf. afsnit 14.3.1 samt Baggrundsrapport nr. 4). Projektet vil ikke medføre, at der introduceres nye ikke-hjemmehørende arter, da der ikke vil blive benyttet udenlandske skibe til at gennemføre projektet eller lavet fundamenter, som fordrer etablering af ikke-hjemmehørende arter. Derfor behandles deskriptor 2 ikke yderligere.

17.3.1.3 D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande

Tabel 17-7. EU-kriterier for god miljøtilstand, relevante miljømål samt indikatorer for deskriptor 3.

Deskriptor	God miljøtilstand	Relevante miljømål	Indikator
D3: Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande	D3C1 (primært): Fiskeridødelighed (F) D3C2 (primært): Gydebiomasse (SSB) D3C3 (primært): Alders- og størrelsesfordeling.	3.1: Antallet af kommercielt fiskede bestande, der reguleres efter MSY-principperne i den fælles fiskeripolitik, stiger. 3.2: Inden for rammerne af den fælles fiskeripolitik er fiskeridødeligheden (F) på niveauer, der kan sikre maksimalt bæredygtigt udbytte (FMSY). 3.3: Inden for rammerne af den fælles fiskeripolitik er gydebiomassen (B) over det niveau, der kan sikre maksimalt bæredygtigt udbytte (MSY Btrigger).	3.1: Andelen af kommercielt fiskede bestande, der reguleres efter MSY-principper. 3.2: Andelen af kommercielt fiskede bestande, hvor fiskeridødeligheden er over FMSY. 3.3 Andelen af kommercielt fiskede bestande, hvor gydebiomassen er under MSY Btrigger.

I Tabel 17-7 ses EU-kriterierne for god miljøtilstand samt relevante miljømål og indikatorer for erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande (deskriptor 3).

For Nordsøen inkl. Kattegat/Øresund samt Bælthavet vurderes miljøtilstanden for de erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande som ikke god. Vurderingen er foretaget for 22 udvalgte bestande af fisk, krebs- og skaldyr. For de 10 bestande er der god tilstand, mens der er ikke god tilstand for 8 af bestandene, for de resterende 4 bestande er tilstanden ukendt (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Miljømålene opgivet i Tabel 17-7, er de relevante miljømål, som vurderingen tager udgangspunkt i.

I tilstandsvurderingen fra 2025 er det konkret vurderet, at 11 ud af de 27 vurderede bestande i Nordsøen, Skagerrak og Kattegat er i god miljøtilstand. For 13 ud af de 27 bestande vurderes miljøtilstanden som ikke god, mens miljøtilstanden for de resterende 3 bestande ikke kan vurderes. For alle 5 undersøgte bestande af fisk i Østersøen vurderes tilstanden som værende ikke god (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b).

Minebådsgraven og Stadsgraven er vurdere som ikke-ideelle fiskehabitater, grundet den ringe vandudskiftning og kontakt med det omgivende havmiljø (jf. afsnit 14.3.1). Deskriptoren vil derfor ikke blive yderligere vurderet.

17.3.1.4 D4 Havets fødenet

Tabel 17-8. EU-kriterier for god miljøtilstand, relevante miljømål samt indikatorer for deskriptor 4.

Deskriptor	God miljøtilstand	Relevante miljømål	Indikator
D4: Havets fødenet	D4C1 (primært): Diversiteten inden for de enkelte trofiske niveauer. D4C2 (primært): Balancen mellem de trofiske niveauer (biomasse eller antal individer). D4C3 (sekundært): Størrelsesfordelingen af individer på tværs af de trofiske niveauer. D4C4 (sekundært): Produktiviteten af de enkelte trofiske niveauer.	Miljømålene under nærværende deskriptor udgør operationelle tiltag, som primært har karakter af procesorienterede handlinger. Disse er udformet med henblik på at understøtte det videre arbejde i Miljø- og Ligestillingsministeriet (tidligere Miljø- og Fødevareministeriet) og danner grundlag for en fremadrettet fastsættelse af egentlige miljømål.	

I Tabel 17-8 ses EU-kriterierne for god miljøtilstand samt relevante miljømål og indikatorer for havets fødenet (deskriptor 4).

Havets fødenet er vurderet på baggrund af organismer, der repræsenterer forskellige niveauer i fødenettet; plankton, fisk, fugle og havpattedyr. Artsdiversiteten for plankton er opgjort i de havområder, hvor der er foretaget overvåget i det nationale overvågningsprogram (NOVANA), placeringen er ikke opgivet. For plankton, fisk, fugle og pattedyr er der generelt en svag stigning i biomasse de senere år. For fuglene er billedet lidt mere broget, og der ses således ikke en tydelig stigning eller fald i biomassen. Biomassen for fytoplankton har været jævnt faldende fra 1978-2012, hvorefter der ses en mindre stigning. På trods af vurderinger af enkelte delelementer i fødenettet er det ikke muligt at vurdere, om fødenettet som helhed er i god miljøtilstand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Miljømålene opgivet under deskriptor 1 er de relevante miljømål, som vurderingen under denne deskriptor tager udgangspunkt i.

I tilstandsvurderingen fra 2025 er den samlede vurdering, at havets fødenet ikke har opnået god miljøtilstand. Tilstandsvurderingen viser, at for Østersøen inkl. Bælthavet, vurderes 6 ud af de 18 vurderede fødenets-elementer at være i god miljøtilstand, mens 5 vurderes til ikke at være i god miljøtilstand (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b). For Nordsøen inkl. Kattegat vurderes 10 ud af de 21 vurderede fødenets-elementer at være i god miljøtilstand, mens 4 vurderes at være i ikke-god miljøtilstand (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b).

17.3.1.5 D5 Eutrofiering

Tabel 17-9. EU-kriterier for god miljøtilstand, relevante miljømål samt indikatorer for deskriptor 5.

Deskriptor	God miljøtilstand	Relevante miljømål	Indikator
D5: Eutrofiering	D5C1 (primært): Næringsstofkoncentrationer (DIN, DIP, TN, TP) i vandsøjlen. D5C2 (primært): Klorofyl a koncentrationer i vandsøjlen. D5C3 (sekundært): Skadelige algeopblomstringer (f.eks. cyanobakterier) i vandsøjlen. D5C4 (sekundært): Vandsøjlens fotiske zone (gennemsigtighed). D5C5 (primært): Opløst ilt nederst i vandsøjlen. D5C6 (sekundært): Opportunistiske makroalger i bentiske habitater. D5C7 (sekundært): Makrofytsamfund (flerårige alger (f.eks. *Fucus sp.*) og ålegræs) i bentiske habitater. D5C8 (sekundært): Makrofaunasamfund i bentiske habitater.	5.1: Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand for Nordsøen og Skagerrak og arbejder for, at menneskeskabt eutrofiering og effekterne heraf er i overensstemmelse hermed. 5.2: Dansk andel af tilførsler af kvælstof og fosfor (TN, TP) følger de maksimalt acceptable tilførsler fastsat i HELCOM. 5.3: Kystvande: Målbelastninger og indsatsbehov for fjorde og kystvande fastsat i henhold til vandrammedirektivet overholdes. Mål og behov fremgår af de danske vandområdeplaner.	5.1: Udledningsopgørelser fra HELCOM for totalt kvælstof og total fosfor [ton år-1]. 5.2: Koncentrationer af næringsstoffer (DIN, DIP, TN, TP) i vandsøjlen [µmol L^{-1}] 5.3: Koncentrationer af klorofyl a i vandsøjlen [µg L^{-1}]. 5.4: Koncentrationer af ilt nederst i vandsøjlen [mg L^{-1}]. 5.5: Kvalitetselementer til vurdering af økologisk tilstand i fjorde og kystvande efter vandrammedirektivet.

I Tabel 17-9 ses EU-kriterierne for god miljøtilstand samt relevante miljømål og indikatorer for eutrofiering (deskriptor 5).

I forhold til eutrofiering er der god tilstand i de åbne danske havområder i Nordsøen inklusiv Skagerrak, der er beliggende langt fra land. Der er derimod endnu ikke opnået god tilstand i de åbne havområder, der er tættere på land, herunder i Østersøen, og ingen af vandområderne har nået målopfyldelse (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Miljømålene opgivet i Tabel 17-9 er de relevante miljømål, som vurderingen tager udgangspunkt i. I tilstandsvurderingen fra 2025 er Østersøen i dårlig miljøtilstand (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b).

Ved seneste målinger af klorofyl i Minebådsgraven og Stadsgraven fra 2014 og 2016-2018 (Fiskeøkologisk Laboratorium, 2016; Københavns Kommune, 2021) ligger klorofylindholdet betydeligt højere end i det omkringliggende vandområde.

17.3.1.6 D6 Havbundens integritet

Tabel 17-10. EU-kriterier for god miljøtilstand, relevante miljømål samt indikatorer for deskriptor 6.

Deskriptor	God miljøtilstand	Relevante miljømål	Indikator
D6: Havbundens integritet (tab og fysiske påvirkninger)	D6C1 (primært): udstrækning af fysisk tab (permanent ændring) af den naturlige havbund. D6C2 (primært): udstrækning af fysisk forstyrrelse af havbunden. D6C3 (primært): udstrækning af hver habitattype, som påvirkes negativt af fysisk forstyrrelse. D6C4 (primært): Udstrækning og andel af tab pr. habitattype som følge af menneskeskabt påvirkning. D6C5 (primært): Udstrækning og andel af negative effekter pr. habitattype som følge af menneskeskabt påvirkning.	6.1: Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tab, fysisk forstyrrelse og negative effekter på havbunden er i overensstemmelse hermed. 6.2: Vidensgrundlaget om den danske havbund, udbredelsen og beliggenheden af havbundens naturtyper og deres tilstand forbedres i forbindelse med overvågningsprogrammet (NOVANA). 6.3: Gennem arbejdet regionalt og i EU skabes bedre forståelse af påvirkninger på havbunden i forhold til tab, forstyrrelse og negativ påvirkning. 6.4: I forbindelse med tilladelse til aktiviteter på havet, der kræver en miljøkonsekvensvurdering, fremmer godkendelsesmyndigheden, at udstrækningen af fysisk tab og fysisk forstyrrelse af havbundens overordnede habitattyper vurderes og indrapporteres til Miljøstyrelsen (overvågningsprogram). 6.5: Habitatdirektivets marine naturtyper opnår gunstig bevaringsstatus i overensstemmelse med den tidshorisont, der er fastsat af habitatdirektivet. 6.6: Det nordlige Øresund udpeges som beskyttet område under havstrategidirektivet, og der gennemføres et stop for tilladelser til indvinding af råstoffer. Dette medfører ikke ændringer i forhold til den eksisterende fiskeriregulering. 6.7: De væsentligste habitater indeholder de for danske havområder almindeligt forekommende arter og samfund. 6.8: Når tærskelværdier for tab, forstyrrelse og negative påvirkninger er fastsat i EU og de regionale havkonventioner, vil Miljø- og Fødevareministeriet igangsætte et projekt, som kan danne grundlag for at fastsætte miljømål i overensstemmelse med tærskelværdierne og god miljøtilstand. 6.9: Behov for beskyttelsestiltag for HELCOM- og OSPAR-rødlistede naturtyper vurderes. Findes der rødlistede naturtyper, som er truede eller ikke tilstrækkeligt beskyttede, vil Miljø-	6.1: Data om udstrækning af hver overordnet habitattype (i km^2 for hver naturtype) (D6C1, D6C2). 6.2: Data om tab og forstyrrelse af havbunden (i km^2 for hver naturtype) (D6C1, D6C2, D6C3, D6C4). 6.3: Udstrækning af negativt påvirket habitat opgøres i km^2 og som andel af habitattypens samlede udstrækning (D6C5). 6.4: Artssammensætning og eller biomasse pr. habitattype (D6C5).

	og Fødevareministeriet konkret vurdere behov for og evt. gennemføre yderligere tiltag i samarbejde med relevante ministerier. 6.10: Behovet for supplerende beskyttede områder eller andre tiltag i Østersøen og Nordsøen vurderes, og tilsvarende vurdering foretages for Bælthavet efterfølgende.

I Tabel 17-10 ses EU-kriterierne for god miljøtilstand samt relevante miljømål og indikatorer for havbundens integritet (deskriptor 6).

Havbunden i Danmark er stærkt udnyttet med forstyrrelsesrater på omkring 85 % i Nordsøen og 67 % i Østersøen. Det samlede tab af havnaturtyper er ca. 1 % for henholdsvis Nordsøen og Østersøen, men for enkelte habitattyper er tabsandelen højere. Data for stenrev og den bløde bund i de åbne farvande viser, at lysnedtrængning i havet er forbedret, hvilket forbedre forholdene for havbundens arter (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Grænseværdier for god tilstand er fastsat til, at op til 2 % af havbunden i et vandområde må gå tabt/ændre karakter. Disse grænseværdier er dog ikke indarbejdet i den nuværende Havstrategi II, og tilstanden er derfor ukendt; det må dog forventes, at der ikke er god tilstand for havbunden i forhold til hverken forstyrrelse og tab for visse habitattyper i området. Miljømålene opgivet i Tabel 17-10 er de relevante miljømål, som vurderingen tager udgangspunkt i.

I tilstandsvurderingen fra 2025 er det samlede tabsareal af havbund i Østersøen 0,99 % (D6C1). Opgøres tab pr. overordnet habitattype (D6C4), er der to habitattyper i Østersøen med tab større end 2%, hvilket svarer til dårlig tilstand: infralittoralt groft sediment og infralittorale sten- og biogene rev. For så vidt angår negativ påvirkning fra fysisk forstyrrelse, vurderes der at forekomme en fysisk forstyrrelse på 9 % i Østersøen (D6C2) (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b).

For at kunne beskrive havbundsforholdene i Minebådsgraven og Stadsgraven, er der i forbindelse med projektet blevet indsamlet sedimentprøver i Minebådsgraven og Stadsgraven. Sedimentprøverne er undersøgt for indhold af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer (beskrevet i kapitel 16). Derudover er der i 2025 blev indsamlet data om tilstedeværende bundfauna. Sedimentprøvetagning i Minebådsgraven og Stadsgraven er beskrevet nærmere i Baggrundsrapport nr. 4. Baseret på disse prøver, er forholdene i Minebådsgraven og Stadsgraven med hensyn til næringsstoffer og miljøfarlige stoffer beskrevet nærmere i kapitel 16 og i Baggrundsrapport nr. 9. Den biologiske mangfoldighed, herunder bentisk flora og fauna, er beskrevet nærmere i kapitel 14. I alt blev der ved indsamlingen fundet 19 arter: 16 arter udelukkende i Minebådsgraven, syv kun i Stadsgraven og fire arter på begge lokaliteter (Tabel 14-4). Størstedelen af de registrerede individer tilhørte faunagruppe III, som omfatter arter, der er tolerante over for en høj organisk berigelse. Kun to arter fra faunagruppe I, der er meget følsomme over for organisk berigelse, blev fundet, begge i Stadsgraven: brakvandshjertemusling (*Parvicardium exiguum*) og rav-tangsnegl (*Pusillina sarsii*). Den mest dominerende art, både i tæthed og biomasse, var stor dyndsnegl (*Peringia ulvae*) (se kapitel 14 og kapitel 16 for uddybende information herom).

17.3.1.7 D7 Hydrografiske ændringer

Tabel 17-11. EU-kriterier for god miljøtilstand, relevante miljømål samt indikatorer for deskriptor 7.

Deskriptor	God miljøtilstand	Relevante miljømål	Indikator
D7: Hydrografiske ændringer	D7C1 (sekundært): Hydrografiske ændringer af havbunden og vandsøjlen (herunder tidevandsområder). D7C2 (sekundært): Bentiske overordnede habitattyper eller andre habitattyper som anvendt under deskriptor 1 og 6.	7.1: Menneskeskabte aktiviteter, som især er forbundet med fysisk tab af havbunden, og som forårsager permanente hydrografiske ændringer, har alene lokale virkninger på havbunden og i vandsøjlen og udformes under hensyn til miljøet samt, hvad der er teknisk muligt og økonomisk rimeligt for at forebygge skadelige virkninger på havbunden og i vandsøjlen. 7.2: I forbindelse med tilladelse til aktiviteter på havet, der kræver en miljøkonsekvensvurdering, fremmer godkendelsesmyndigheden, at opgørelse over hydrografiske ændringer og de negative påvirkninger heraf indrapporteres til Miljøstyrelsen (overvågningsprogram).	7.1: Areal af hydrografiske ændringer i vandsøjlen og på havbunden [km^2]. 7.2: Areal pr. habitattype, der er negativt påvirket som følge af hydrografiske ændringer [km^2 eller % af samlet areal af habitattypen]. 7:3 Antal af indberetninger til Miljøstyrelsen af opgørelse over hydrografiske ændringer og de negative påvirkninger heraf.

I Tabel 17-11 ses EU-kriterierne for god miljøtilstand samt relevante miljømål og indikatorer for hydrografiske ændringer (deskriptor 7).

I Østersøen inkl. Kattegat og Bælthavet er de hydrografiske ændringer, der er knyttet til vandsøjlen, vurderet til cirka 200 km^2, mens hydrografiske ændringer, der er knyttet til havbunden, estimeres til cirka 100 km^2. De negative påvirkninger på havbundens habitater, som følge af hydrografiske ændringer, er ubetydelig (0,06 % af det samlede areal). Den største negative påvirkning i forhold til det samlede areal af den enkelte habitattype forekommer på infralittoral blandet sediment (0,17 %). Der er endnu ikke fastsat tærskelværdier i forhold til hydrografiske ændringer, og der er derfor ikke et tilstrækkeligt grundlag for at vurdere, hvornår god miljøtilstand opnås (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Miljømålene opgivet i Tabel 17-11 er de relevante miljømål, som vurderingen tager udgangspunkt i.

I tilstandsvurderingen fra 2025 beskrives for Kattegat/Øresund og Østersøen, at de permanente hydrografiske ændringer stammer fra havvindmøller og i mindre grad fra offshore olie. I Østersøen er omkring 1,9 % af havbunden og 2,4 % af vandsøjlen påvirket (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b).

Projektet vil medføre, at det befæstede areal forøges, hvilket kan påvirke tilførslen af overfladevand til Minebådsgraven. For at vurdere en eventuel påvirkning heraf samt evt. spredning af sediment og miljøfarlige stoffer, er vandflowet i Minebådsgraven blevet undersøgt ved brug af doppler i ind-/udløb (se afsnit 16.3.5).

17.3.1.8 D8 Forurenede stoffer

Tabel 17-12. EU-kriterier for god miljøtilstand, relevante miljømål samt indikatorer for deskriptor 8.

Deskriptor	God miljøtilstand	Relevante miljømål	Indikator
D8, del 1 **Forurenende stoffer** **D8, del 2** **Akutte forurenings-hændelser (spild af oliestoffer og kemikalier)**	D8, del 1 D8C1 (primært): Koncentrationer af forurenende stoffer overskrider ikke fastsatte grænseværdier. D8C2 (sekundært): Niveauer af imposex/intersex overskrider ikke fastsatte grænseværdier. D8, del 2 D8C3 (primært): HELCOM's tærskelværdier for ulovligt oliespild fra skibe er overholdt i alle områder.	D8, del 1 8.1: Udledninger af forurenende stoffer i vand, sediment og levende organismer må ikke lede til overskridelser af vedtagne miljøkvalitetsstandarder, der anvendes i den gældende lovgivning (D8C1 og D8C2). 8.2: Emissioner, udledninger og tab af PBDE og kviksølv standses eller udfases (D8C1). 8.4: Der sker et gradvist fald i niveauer af imposex/intersex hos havsnegle (D8C2). D8, del 2 8.9: Forekomst og omfang af akutte forureningsbegivenheder nedbringes løbende i muligt omfang gennem forebyggelse, overvågning og risikobaseret dimensionering af beredskabet (D8C3).	D8, del 1 8.1: Koncentration af PFOS i fisk [µg $kg^{-1}VV$]. 8.2: Koncentration af PBDE i fisk [µg $kg^{-1}VV$]. 8.3: Koncentration af benz(a)pyren i muslinger [µg $kg^{-1}VV$]. 8.4: Koncentration af kviksølv i fisk eller muslinger [µg $kg^{-1}VV$]. 8.5: Graden af imposex/intersex hos havsnegle (VDSI eller ISI). D8, del 2 <u>Østersøen og Kattegat:</u> 8.7: Mængde af ulovligt oliespild fra skibe [m^3/år].

I Tabel 17-12 ses EU-kriterierne for god miljøtilstand samt relevante miljømål og indikatorer for forurenende stoffer (deskriptor 3).

Uden for territorialfarvandene i Østersøen er der samlet set god miljøtilstand for indikatorstofferne PFOS og benz(a)pyren, mens der hverken er opnået god miljøtilstand for kviksølv eller gruppen af bromerede flammehæmmere. For sidstnævnte stoffer er indholdet i fisk desuden steget over de senere år. Der er forhøjede niveauer af TBT flere steder, særligt omkring sejlrender og i havne i Østersøen og Kattegat. Niveauer af fejludviklede unger hos ålekvabbe er også over fastsatte grænseværdier i alle de undersøgte havområder (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Miljømålene opgivet i Tabel 17-12 er de relevante miljømål, som vurderingen tager udgangspunkt i.

I tilstandsvurderingen fra 2025 er der fortsat ikke god miljøtilstand for metallerne bly, cadmium og kviksølv i alle de danske farvande. Der er heller ikke god miljøtilstand forgruppen af bromerede flammehæmmere (PBDE) i den danske del af Østersøen. Til gengæld er der god miljøtilstand for tjærestofferne benz(a)pyren og fluoranthen i alle de danske farvande. I den danske del af Østersøen er der god miljøtilstand for den perfluorerede forbindelse PFOS, ikke-dioxinlignende polychlorede biphenyler (PCB) og for de bromerede flammehæmmere (HBCDD) (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b).

Data indsamlet på NOVANA-stationer i Østersøen nær Minebådsgraven viser, i tråd med ovenstående, overskridelser for stofferne TBT, kviksølv og bromerede flammehæmmere i biota og overskridelser for TBT i sediment. På de anvendte stationer er der ikke målinger af bromerede flammehæmmere.

Der er gennemført måleprogrammer for miljøfarlige stoffer i vand, sediment og biota i Minebådsgraven og Stadsgraven. I afsnit 16.3.6.1 er programmet uddybet.

- **Vandprøver** viser overskridelser af grænseværdier for octylphenoler, TBT og PFOS. Flere PAH'er kan ikke udelukkes som problematiske pga. høje detektionsgrænser.
- **Sedimentprøver** viser overskridelser for alle metaller, TBT, de fleste PAH'er samt alle målte phenoler og phthalater.
- **Biotaprøver** viser overskridelser for arsen og kviksølv. Der findes ikke grænseværdier for kobber og zink i fisk.

17.3.1.9 D9 Forurenede stoffer i fisk og skaldyr til konsum

Tabel 17-13. EU-kriterier for god miljøtilstand, relevante miljømål samt indikatorer for deskriptor 9.

Deskriptor	God miljøtilstand	Relevante miljømål	Indikator
D9: Forurenede stoffer i fisk og skaldyr til konsum	D9C1 (primær): Koncentrationen af forurenende stoffer i fisk og skaldyr.	9.1: Udledning af forurenende stoffer må generelt ikke lede til overskridelser af de til enhver tid gældende maksimale grænseværdier i fødevarelovgivningen for fisk og skaldyr til konsum (D9C1). 9.2: Trenden i de samlede danske dioxinudledninger til luften stiger ikke (D9C1). Operationelle miljømål: 9.3: Miljøstyrelsen følger udviklingen i relation til udledninger af POP-stoffer (herunder dioxin) fra brændeovne og vurderer behov for yderligere tiltag. 9.4: Miljøstyrelsen forbedrer løbende emissionsopgørelserne for POP-stoffer til luften. 9.5: Fødevarestyrelsen fører løbende kontrol med koncentrationer af forurenende stoffer, særligt dioxiner og PCB, for at følge udviklingen i organismer, der er i risiko for at indeholde forhøjede koncentrationer (D9C1).	9.1: Koncentrationer af bly, cadmium, kviksølv, dioxin og dioxinlignende PCB, ikke dioxinlignende PCB og benz(a)pyren [mg/kg vådvægt] i de arter af fisk og skaldyr som er udvalgt under Havstrategi II. 9:2: Årlig udledning til luft af dioxiner [g I-Teq] og PCB [kg].

I Tabel 17-13 ses EU-kriterierne for god miljøtilstand samt relevante miljømål og indikatorer for forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum (deskriptor 9).

I Østersøen er der god tilstand for koncentrationer af tungmetallerne bly, cadmium og kviksølv samt stoffet benz(a)pyren i fisk og skaldyr til konsum. Der er dog fundet for høje koncentrationer af dioxiner og PCB i makrel, torskelever og laks i Østersøen. Grundet for høje koncentrationer er der forbud mod at sælge bestemte fisk af en vis størrelse, som er fanget i Østersøen (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Dette gælder også for tilstandsvurderingen fra 2025 (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b). Miljømålene opgivet i Tabel 17-13 er de relevante miljømål, som vurderingen tager udgangspunkt i.

Fisk undersøgt i nærværende projekt er ikke relevante spisefisk, og indgår derfor ikke her.

17.3.1.10 D10 Marint affald

Tabel 17-14. EU-kriterier for god miljøtilstand, relevante miljømål samt indikatorer for deskriptor 10.

Deskriptor	God miljøtilstand	Relevante miljømål	Indikator
D10: Marint affald	D10C1 (primært): Sammensætningen, mængden og den rumlige fordeling af affald. D10C2 (primært): Sammensætningen, mængden og den rumlige fordeling af mikroaffald. D10C3 (sekundært): Affald og mikroaffald indtaget af havdyr. D10C4 (sekundært): Marint affalds påvirkning af dyrelivet.	10.1: Mængden af marint affald reduceres væsentligt med henblik på at nå FN målet om, at inden 2025 skal marint affald forebygges og væsentligt reduceres. 10.3: Tab af fiskeredskaber i de danske farvande forebygges med henblik på at nå FN-målet om, at inden 2025 skal marint affald forebygges og væsentligt reduceres. 10.6: Fiskeristyrelsen udarbejder et estimat for omfanget af tabte fiskeredskaber i de danske havområder frem mod 2020.	10.1: Antal affaldsstykker på referencestrande i Danmark [pr. 100 meter]. 10.2: Plast i maveindholdet i strandede mallemukker [gram plastik og antal plastikstykker pr. fugl]. 10.3: Affald på havbunden [antal affaldsstykker pr km^2]. 10.4: Antallet af indrapporteringer af tabte fiskeredskaber. 10.5: Kommende indikator for mikroaffald/mikroplast.

I Tabel 17-14 ses EU-kriterierne for god miljøtilstand samt relevante miljømål og indikatorer for marint affald (deskriptor 10).

I hele det danske farvand er marint affald et problem, og pga. strømmæssige forhold er især de vestjyske strande påvirket af affald. Plastik er den dominerende affaldstype i både mikro- og makroform. De højeste niveauer, som senest blev fundet i 2015, var ved Skagen Strand. I perioden 2012-2016 havde 95 % af alle undersøgte mallemukker plastik i maven, mens der i 20-30 % af de undersøgte fiskemaver blev fundet mikropartikler (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Miljømålene opgivet i Tabel 17-14 er de relevante miljømål, som vurderingen tager udgangspunkt i.

I tilstandsvurderingen fra 2025 er der forsat ikke opnået god miljøtilstand i nogle af de danske farvande. På havbunden stiger mængden af affald både i Nordsø- og Østersøområdet, hvilket ikke er overraskende, da der kan forventes en ophobning på havbunden (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b).

Minebådsgraven og Stadsgraven ligger i et bymæssigt område med megen færdsel af mennesker. Der er både boligområder, husbåde ved Krudtløbsvej samt et busstoppested lige ned til Minebådsgraven. Dertil kommer, at der er direkte regnvandsbetingede udløb til både Minebådsgraven og Stadsgraven (Miljøportalen, 2025). Derfor vurderes det, at marint affald i forvejen vil udgøre et problem i Minebådsgraven og Stadsgraven.

17.3.1.11 D11 Undervandsstøj

Tabel 17-15. EU-kriterier for god miljøtilstand, relevante miljømål samt indikatorer for deskriptor 11.

Deskriptor	God miljøtilstand	Relevante miljømål	Indikator
D11: Undervands-støj	D11C1 (primært): Menneskeskabte impulslyde i vand. D11C2 (primært): Menneskeskabt vedvarende lavfrekvent lyd i vand.	11.1: Havdyr under habitatdirektivet udsættes så vidt muligt ikke for impulslyde, der medfører permanente høreskader (PTS). Grænseværdien for PTS vurderes i øjeblikket at være 200 og 190 dB re.1 uPa2s SEL for hhv. sæler og marsvin, der er de arter, hvor der foreligger mest viden. Det må dog forventes, at disse grænser skal revideres, efterhånden som ny viden på området bliver tilgængelig. Værdierne er lydeksponeringsniveauet akkumuleret over 2 timer. 11.2: Menneskelige aktiviteter, som giver anledning til impulslyd, planlægges på en sådan måde, at direkte skadelige virkninger på sårbare populationer af havdyr i videst muligt omfang undgås både i rum, tid og niveau, og at påvirkningerne ikke vurderes at have langsigtede negative effekter på populationsniveau. 11.3: Aktiviteter fra Forsvarsministeriets underliggende myndigheder, som medfører impulsstøj i havmiljøet, bliver så vidt muligt vurderet og tilpasset for at reducere en mulig negativ effekt på havdyr under habitatdirektivet, så længe dette ikke strider mod forsvarsformål eller den nationale sikkerhed. Forsvaret anvender gældende NATO-standarder, når der foretages miljøvurderinger. 11.4: I forbindelse med udførelsen af seismiske forundersøgelser gennemføres tilstrækkelige afværgeforanstaltninger i overensstemmelse med Energistyrelsens vejledning om standardvilkår for forundersøgelser til havs.	11.1: Antallet af indberettede aktiviteter der forårsager impulslyde. 11.2: Antal dage med impulslyde [dB re 1 µPa2.s] eller lydtrykniveau [dB re 1 µPa m] målt over frekvensbåndet 10 Hz-10 KHz fra udvalgte menneskelige aktiviteter.

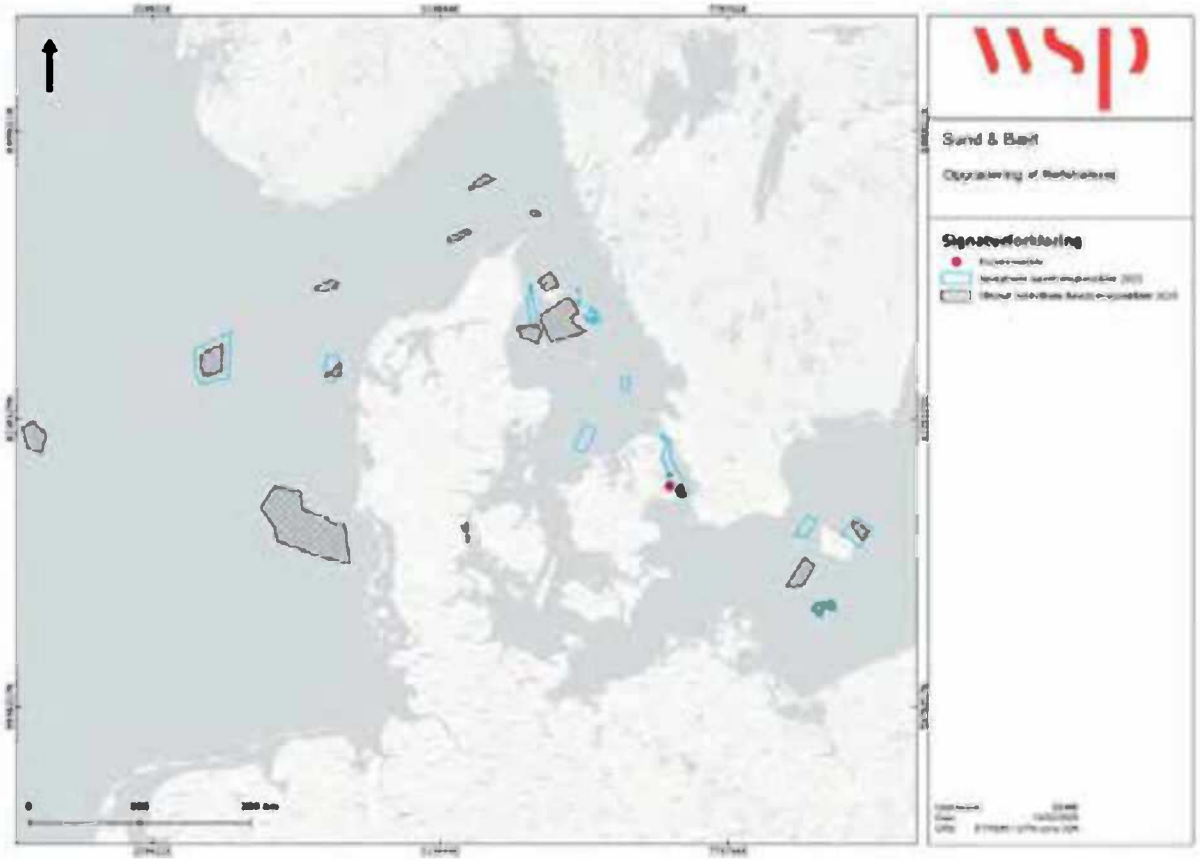
I Tabel 17-15 ses EU-kriterierne for god miljøtilstand samt relevante miljømål og indikatorer for undervandsstøj (deskriptor 11).

I basisanalysen for Havstrategi II registreres der støjende aktiviteter i form af impulslyd i Kattegat/Øresund. Lydniveauet er på et niveau, der kan have en skadelig virkning på havpattedyr. Størstedelen af de danske havområder er påvirket af impulsstøj i mindre end 10 dage (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).

I 2022/23 blev der vedtaget grænseværdier for undervandsstøj, som endnu ikke er blevet implementeret i den danske havstrategi, men forventes at komme med i Havstrategi III. Grænseværdien er udtrykt ved at højest 20 % af et område må påvirkes pr. dag, og højest 10 % af området pr. år.

17.3.1.12 Havstrategiområder

Der er både udpeget beskyttede og strengt beskyttede havstrategiområder i henholdsvis Nordsøen og Østersøen (se Figur 17-1). Projektområdet ligger i det almindeligt beskyttede havstrategiområde W, som ligger i havområdet Kattegat/Nordlige Øresund (Figur 17-2).

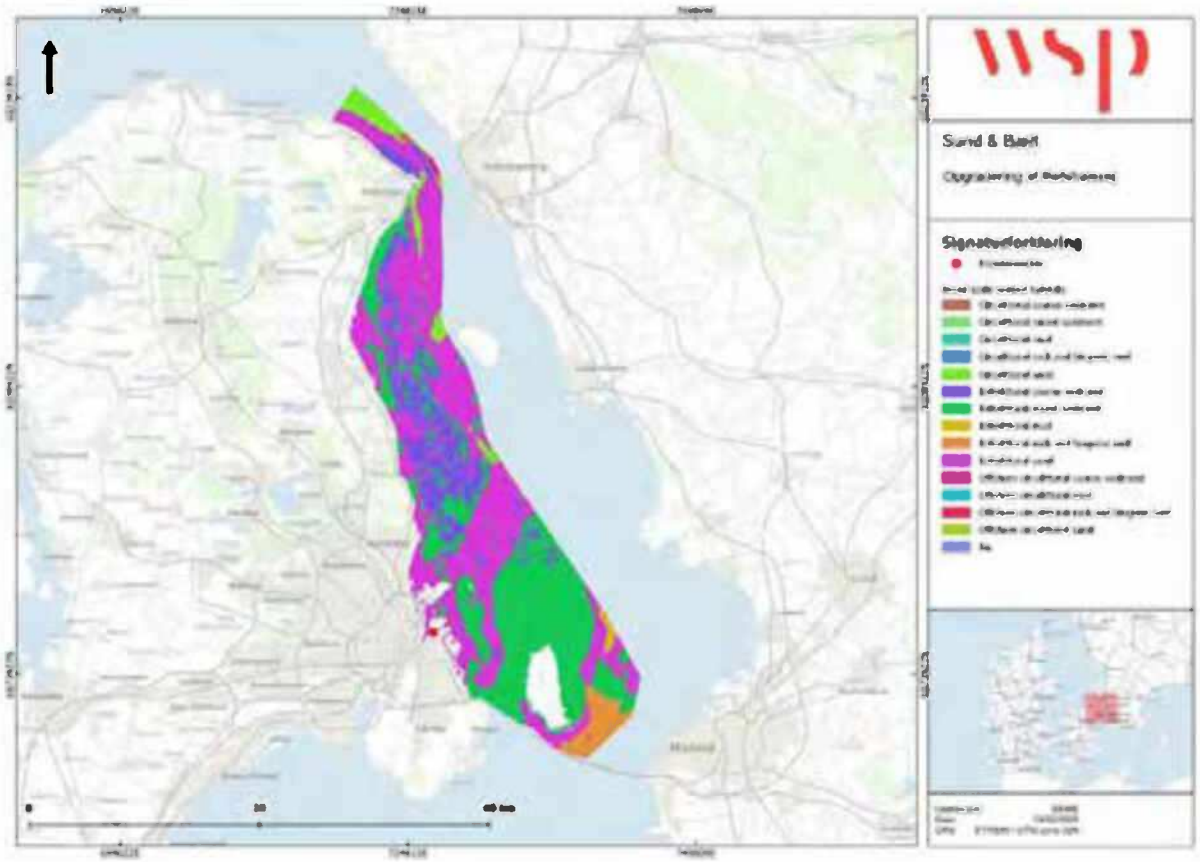


Figur 17-1. Oversigt over Havstrategiområder i Danmark samt i projektområdet (markeret med rødt) (Miljøministeret, 2024).



Figur 17-2. Oversigt over Havstrategiområder i nærheden af projektområdet (Miljøministeret, 2024).

Område W er beliggende i Øresund (Figur 17-2) og er ca. 496 km^2 stort og med dybder på 0-25 meter. Hele området er udpeget som almindeligt beskyttet. Området er domineret af bundhabitaterne infralittorale blandede sedimenter, infralittoralt sand og circalittoralt sand (se Figur 17-3).



Figur 17-3. Bundtype og bund i havstrategiområde W i Øresund (Miljøministeret, 2024).

Projektområdet ligger i havområdet Kattegat/Nordlige Øresund inden for den danske 1-sømilgrænse, og er dermed omfattet af vandområdeplanerne for økologisk tilstand ud til 1-sømilgrænsen og kemisk tilstand ud til 12-sømilgrænsen (se kapitel 16 om vandrammedirektivet).

17.4 Referencescenariet

Forud for at der foretages en vurdering af, hvordan projektet vil påvirke havstrategidirektivet, beskrives den naturlige udvikling ift. den aktuelle miljøstatus uden projektet, også kaldet referencescenariet. Her vurderes på baggrund af beskrivelserne af de eksisterende forhold (afsnit 17.3), hvordan de forskellige havstrategi-elementer vil udvikle sig, hvis projektet ikke gennemføres.

Det forudsættes, at de eksisterende forhold forbliver uændrede i fravær af projektet, idet der ikke foreligger tilstrækkeligt datagrundlag til at kvantificere eventuelle fremtidige ændringer. Det indebærer, at udledningen af vejvand fra det befæstede areal på Refshalevej fortsat vil ske urenset til Minebådsgraven; at de påvirkninger, der allerede forekommer, samt projekterne nævnt i afsnit 4.3, vurderes fortsat at kunne bidrage til den samlede belastning i Øresund.

Da der ikke foreligger tilstrækkeligt datagrundlag til at kvantificere eventuelle ændringer i disse forhold, forudsættes det, at de eksisterende påvirkninger er konstante.

17.5 Vurdering af påvirkninger i anlægsfasen

Den faglige vurdering af projektets potentielle miljøpåvirkninger i anlægsfasen er nærmere beskrevet i Baggrundsrapport nr. 9. Rapporten indeholder en detaljeret gennemgang af de forventede påvirkninger på de relevante deskriptorer, herunder påvirkninger fra sedimentforhold, støj, vandkvalitet og biologiske forhold, samt en vurdering af, hvordan disse påvirkninger relaterer sig til gældende miljømål og tilstandskrav i henhold til havstrategidirektivet.

I nærværende afsnit præsenteres et resumé af baggrundsrapportens centrale konklusioner, som sættes i kontekst af de tre løsningsforslag beskrevet i kapitel 5. Formålet er at vurdere, hvorvidt anlægsfasen, under de respektive løsningsmodeller, medfører påvirkninger af havstrategiens miljømål, og om projektet kan gennemføres uden at kompromittere opnåelsen af god miljøtilstand i det berørte vandområde.

I nærværende vurdering af anlægsfasen benævnes både Minebådsgraven og Øresund, som er de områder der potentielt kan påvirkes. Begge områder hører under havstrategiområdet Kattegat/Nordlige Øresund (jf. Havstrategi II (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019) og Kattegat (jf. Havstrategi III (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b).

17.5.1 Projektforslag

17.5.1.1 D1 Biodiversitet og D4 Havets fødenet

I nærværende vurdering af deskriptor D1 Biodiversitet er fokus afgrænset til de biologiske komponenter, som er relevante for projektområdet, herunder **fugle og fisk**.

FUGLE

Der er registreret fouragerende havfugle i projektområdet, både ved Rørskoven langs Refshalevej, og i det akvatiske miljø i Minebådsgraven (se afsnit 13.3.4). I anlægsfasen kan fuglene påvirkes direkte af støj og menneskelig aktivitet, og indirekte via ændringer i fødegrundlaget som følge af sedimentspredning. Det forventes, at fuglene midlertidigt vil søge føde i nærliggende områder under anlægsarbejdet. Da påvirkningen er tidsmæssigt afgrænset og fuldt reversibel, vurderes det, at fuglene vil vende tilbage til området efter afslutning af anlægsaktiviteterne, og at fødegrundlaget fortsat vil være til stede (se afsnit 13.5.1.4).
På baggrund heraf vurderes det, at projektet ikke vil påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelsen af god miljøtilstand under D1.

FISK

På baggrund af resultaterne fra fiskeundersøgelserne (se afsnit 14.5.1.1) vurderes Minebådsgraven ikke at udgøre et optimalt habitat for fisk. Denne vurdering baserer sig på den observerede lave individstørrelse samt det begrænsede antal fisk, der blev registreret. Vurderingen understøttes yderligere af resultater fra øvrige marine undersøgelser, herunder dokumentation for iltsvind, som er udført i tilknytning til projektet (jf. Baggrundsrapport nr. 4).
I anlægsfasen kan der forekomme påvirkninger af fisk som følge af fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspredning, mobilisering af miljøfremmede stoffer og næringsstoffer samt undervandsstøj i forbindelse med opfyldning. Den fysiske påvirkning omfatter ca. 3,4 % af Minebådsgravens areal og er tidsmæssigt begrænset til

ca. to måneder. Sedimentspredningen vurderes at berøre 0,00022 % af havstrategiområdet og vil ligeledes være lokal og kortvarig.
Undervandsstøj i forbindelse med opfyldning vurderes at være af lav intensitet og kort varighed. Videnskabelige studier indikerer, at eventuelle påvirkninger af fisks høreevne er reversible, og hørelsen genskabes typisk inden for 18 timer (Carlson, et al., 2007). Der er ikke indikationer på direkte dødelighed blandt fisk som følge af anlægsaktiviteterne.
Projektet omfatter ikke fiskeriaktiviteter, og bifangst er derfor ikke relevant (se vurdering under D11). På baggrund af den begrænsede habitatkvalitet og de midlertidige påvirkninger vurderes det, at projektet ikke vil påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelsen af god miljøtilstand under D1.

PELAGISKE HABITATER

Anlægsaktiviteter i havbunden vurderes at medføre ophvirvlning af sediment, hvilket kan resultere i midlertidig nedsat lystilgængelighed i vandfasen samt øget sedimentnedfald ved efterfølgende bundfældning. Denne proces kan desuden føre til en kortvarig frigivelse af næringsstoffer og MFS fra sedimentet til den omgivende vandmasse. Som beskrevet i afsnit 16.5 vurderes fytoplankton at kunne påvirkes midlertidigt af den øgede næringstilgængelighed. Det skal dog bemærkes, at sedimentspredningen primært finder sted i vinterhalvåret, hvor vækstbetingelserne for fytoplankton er begrænsede. Efter sedimenteringen forventes næringsstofniveauet i vandfasen hurtigt at vende tilbage til det eksisterende baggrundsniveau, hvilket indebærer, at der ikke vil forekomme forhøjet næringsstofkoncentration i overfladevandet i foråret.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at projektets anlægsfase ikke vil påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelse af god miljøtilstand i Øresund i relation til deskriptor D1 Biodiversitet, og dermed heller ikke i forhold til D4 Havets fødenet.

17.5.1.2 D5 Eutrofiering

Anlægsaktiviteter i Minebådsgraven vil medføre ophvirvlning af sediment, hvilket kan resultere i midlertidig suspension af næringsstoffer i vandfasen og deraf følgende risiko for algeopblomstring (se afsnit 16.5.1.1). For at begrænse spredningen af sediment anvendes siltgardiner, hvilket effektivt afgrænser det påvirkede område til selve Minebådsgraven. De næringsstoffer, der potentielt frigives fra det suspenderede sediment, vurderes udelukkende at kunne medføre lokale påvirkninger af fytoplankton inden for Minebådsgraven. Hertil skal det bemærkes, at kun en begrænset andel af de frigivne næringsstoffer vurderes at være biotilgængelige (2,4-9,1 %) (DHI, 2020), hvilket indebærer, at kun en meget lille del potentielt kan bidrage til øget algebiomasse, herunder epifytter og fytoplankton.

Selvom næringsstofindholdet i sedimentet i Minebådsgraven er relativt højt, vurderes sandsynligheden for en væsentlig lokal algetilvækst at være lav, idet sedimentspredningen finder sted i vinterhalvåret, hvor vækstbetingelserne for alger er begrænsede. Efter afslutning af anlægsarbejdet forventes næringsstofniveauet i vandfasen hurtigt at vende tilbage til det eksisterende baggrundsniveau.

På baggrund af ovenstående vurderes, at den samlede påvirkning af næringsstofdynamik og fytoplankton i forbindelse med anlægsfasen er lokal og afgrænset til Minebådsgraven og ikke vil påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelsen af god miljøtilstand i Øresund i relation til D5 Eutrofiering.

17.5.1.3 D6 Havbundens integritet

Projektets anlægsfase omfatter aktiviteter, der er afgrænset til et mindre areal og foregår over en kortvarig periode. De fysiske indgreb i havbunden, herunder opfyldning og sedimenthåndtering, vurderes ikke at medføre permanente ændringer i havbunden. På den baggrund vurderes at påvirkningen af D6 Havbundens integritet ikke vil påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelsen af god miljøtilstand i Øresund i relation til anlægsfasen.

17.5.1.4 D7 Hydrografiske ændringer

De planlagte anlægsaktiviteter vurderes ikke at medføre væsentlige hydrografiske ændringer i det omkringliggende vandområde. Der forventes ingen permanente påvirkninger af strømforhold, temperatur, saltholdighed eller vandcirkulation, som kan have betydning for marine organismer eller økosystemets funktion. På den baggrund vurderes påvirkningen af hydrografiske forhold ikke at påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelsen af god miljøtilstand i henhold til havstrategidirektivets D7 Hydrografiske ændringer.

17.5.1.5 D8 Forurenede stoffer

Den potentielle påvirkning af Øresund fra miljøfarlige stoffer, der kan frigives i forbindelse med sedimentspredning under anlægsfasen, er behandlet i afsnit 16.5.1. Her konkluderes det, at der ikke vil ske en forringelse af den kemiske eller økologiske tilstand i Øresund (vandområde 6 Nordlige Øresund, se beskrivelse herom i afsnit 16.5.1), og at projektet ikke vil påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelsen af miljømålet om god kemisk og økologisk tilstand.

I forbindelse med anlægsarbejdet, som strækker sig over en treårig periode og udføres fra land, er der en potentiel risiko for utilsigtet spild af olie eller kemikalier fra anlægsmaskiner og -køretøjer. Disse opererer under overholdelse af gældende lovgivning og miljøstandarder. Ved eventuelle uheld vil spild blive inddæmmet og opsamlet med henblik på at forhindre spredning til det omgivende miljø. Der vil desuden være etableret beredskabsplaner, som sikrer hurtig og effektiv håndtering af miljøuheld (jf. kapitel 19).

På baggrund af ovenstående vurderes det, at projektets anlægsfase ikke vil kunne påvirke havstrategiens miljømål og ikke forhindrer opnåelsen af god miljøtilstand for den relevante deskriptor i Øresund.

17.5.1.6 D9: Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum

Forurenende stoffer kan optages i havets organismer, og nogle af stofferne ophobes gennem fødekæden. Deskriptor 9 er tæt knyttet til deskriptor 8, men relateres specifikt til koncentrationer af miljøfarlige stoffer i fisk og skaldyr til konsum.
I Baggrundsrapport nr. 9 er der foretaget beregninger af koncentration af kviksølv i biota samt diverse miljøfarlige stoffer i vandfasen. Det er vurderet, at koncentrationerne for de potentielt frigivne stoffer fra anlægsarbejdet ikke vil forringe tilstanden eller være til hinder for, at vandområdet opnår målopfyldelse (se afsnit 16.5.1).
For miljøfarlige stoffer fastsættes det generelle kvalitetskrav for vand normalt til en værdi, der sikrer beskyttelse af vandlevende organismer, herunder beskyttelse af menneskers sundhed ved konsum af fisk og skaldyr. Således gælder det, at ved overholdelse i vandfasen sikres overholdelse i biota jf. Miljøstyrelsen FAQ 33 (Miljøstyrelsen, 2025b). Således sikres også overholdelse i fisk og skaldyr til konsum.

På den baggrund vurderes det, at anlægsfasen ikke vil påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelse af god miljøtilstand i Øresund ift. D19 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr.

17.5.1.7 D10 Marint affald

Marint affald i henhold til havstrategidirektivet er defineret som affald efterladt på havet eller stranden, eller tilført havet fra vandløb, spildevand, fra land eller luften. Mikroplast inkl. bruddele af plastik, glasfiber og metaller m.m. kan udgøre en risiko for det marine miljø, da partiklerne kan optages i fødekæden. I havstrategidirektivet måles primært på større stykker plast fra strande og tabte fiskeredskaber, der er således ingen egentlig grænseværdi for mikroplast i vandfasen. Affald fra anlægsarbejdet vil blive håndteret i overensstemmelse med gældende nationale og internationale regulativer og standarder, herunder bekendtgørelse om Bestemmelserne om affaldshåndtering og håndtering af affald og materialer fra bygge- og nedrivningsarbejder (Miljø- og Ligestillingsministeriet; Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2024b).

På den baggrund vurderes det, at anlægsfasen ikke vil påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelse af god miljøtilstand i Øresund ift. D10 Marint affald.

17.5.1.8 D11 Undervandsstøj

Der vil forekomme støj i forbindelse med opfyldning ud i Minebådsgraven (jf. afsnit 10.3.2), men støjniveauet vurderes generelt at være lavt og af kort varighed (2 måneder). Afhængigt af det præcise støjniveau vurderes graden af påvirkningen at være lav, og fiskene (havpattedyr forekommer ikke i Minebådsgraven) vurderes at flygte kortvarigt fra støjkilden ved støj over 90 dB (Nedwell, et al., 2007). Siltgardinet bidrager yderligere til at reducere støjen længere ud end i selve Minebådsgraven.
På den baggrund vurderes det, at anlægsfasen ikke vil påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelse af god miljøtilstand i Øresund ift. D11 Undervandsstøj.

17.5.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget, men hvor volden mod øst reetableres.

Det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes ikke at ændre projektets påvirkning af overfladevand i havstrategiområde Øresund i forhold til det oprindelige projektforslag. Projektet vurderes ikke at påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelsen af god miljøtilstand relation til samtlige 11 deskriptorer under havstrategidirektivet.

17.5.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

Det afværgende tiltag for kulturarv vurderes ikke at ændre projektets påvirkning af overfladevand i havstrategiområde Øresund i forhold til det oprindelige projektforslag. Projektet vurderes ikke at påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelsen af god miljøtilstand relation til samtlige 11 deskriptorer under havstrategidirektivet.

17.6 Vurdering af påvirkninger i driftsfasen

Den faglige vurdering af projektets potentielle miljøpåvirkninger i driftsfasen er nærmere beskrevet i Baggrundsrapport nr. 9. Rapporten indeholder en detaljeret beskrivelse af, hvordan projektet forholder sig til gældende miljømål og tilstandskrav i henhold til både vandrammedirektivet og havstrategidirektivet. I nærværende afsnit præsenteres et resumé af baggrundsrapportens centrale konklusioner, som sættes i kontekst af de tre løsningsforslag, der er beskrevet i kapitel 5. Formålet er at vurdere, hvorvidt driftsfasen medfører væsentlige miljøpåvirkninger, og om projektet kan gennemføres uden at hindre opnåelsen af god miljøtilstand i det berørte vandområde.

I nærværende vurdering af driftsfasen benævnes både Minebådsgraven og Øresund, som er de områder der potentielt kan påvirkes. Begge områder hører under havstrategiområdet Kattegat/Nordlige Øresund (jf. Havstrategi II (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019) og Kattegat (jf. Havstrategi III (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b).

17.6.1 Projektforslag

17.6.1.1 D1 Biodiversitet og D4 Havets fødenet

FISK

Som beskrevet i afsnit 14.6.1.1 vurderes den primære påvirkning af fisk og fiskepopulationer i driftsfasen at være relateret til den permanente arealinddragelse på 1.100 m² i Minebådsgraven. Denne arealreduktion medfører en lokal begrænsning af potentielle levesteder for fisk. Det skal dog bemærkes, at Minebådsgraven ikke vurderes som et egnet fiskehabitat, bl.a. på grund af utilstrækkelige fourageringsmuligheder og tilbagevendende iltsvind (jf. afsnit 14.3.1). På denne baggrund vurderes påvirkningen af fisk og deres levesteder ikke at hindre opnåelsen af god miljøtilstand i relation til deskriptor 1 Biodiversitet i havstrategiområdet Øresund.
Da fisk udgør en central komponent i det marine fødenet, vurderes det endvidere, at den begrænsede påvirkning af fiskepopulationer ikke vil have afledte effekter på trofiske relationer eller fødenettets funktionalitet. Projektet vurderes derfor ligeledes ikke at hindre opnåelsen af god miljøtilstand i relation til deskriptor 4 Havets fødenet.

Den permanente arealinddragelse i Minebådsgraven medfører også en påvirkning af havbundens integritet. Habitattabet udgør dog kun 0,00022 % af havstrategiområdet, hvilket er markant under EU's tærskelværdi på 2 % af områdets naturlige udstrækning (EU - Tidende, 2024). Området vurderes ikke at være særligt værdifuldt eller unikt, og den inddragne havbund har ikke væsentlig betydning for den bentiske flora og fauna. På denne baggrund vurderes påvirkningen af havbundens struktur og funktion ikke at påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelsen af god miljøtilstand i relation til deskriptor 6 Havbundens integritet.

17.6.1.2 D5 Eutrofiering

Som led i projektets driftsfase etableres en forbedret håndtering af vejvand, hvor det opsamlede vand ledes til renseanlæg, og det efterfølgende behandlede vand udledes til Øresund (jf. afsnit 16.6.1.2). Dette indebærer, at

den nuværende udledning af urenset vejvand til Minebådsgraven ophører, hvilket medfører en reduktion i tilførslen af næringsstoffer til området.

På baggrund af denne forbedrede vandhåndtering vurderes påvirkningen af næringsstofniveauet i Minebådsgraven og det omkringliggende havstrategiområde Øresund ikke at påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelsen af god miljøtilstand i relation til deskriptor 5 Eutrofiering.

17.6.1.3 D6 Havets integritet

Den permanente arealinddragelse i Minebådsgraven medfører en lokal påvirkning af havbundens integritet. I relation til miljømålene 6.4, 6.5 og 6.7 (uddybes i Tabel 17-10) (Tabel 17-6) vurderes habitattabet dog at være meget begrænset, idet det inddragne areal udgør 0,00022 % af havstrategiområdet. Disse værdier ligger markant under den grænseværdi, som er fastsat af (EU - Tidende, 2024), hvor et tab på op til 2 % af et områdes naturlige udstrækning anses som acceptabelt.

Minebådsgraven er desuden ikke vurderet som et særligt værdifuldt eller unikt havområde, og den inddragede havbund har ikke væsentlig betydning for områdets bentiske flora eller fauna (jf. vurdering under deskriptor 1 Biodiversitet). Det tabte areal fremstår som beskedent i forhold til det samlede havstrategiområde og vurderes derfor ikke at påvirke overholdelse af miljømål eller hindre for opnåelsen af god miljøtilstand i relation til deskriptor 6 Havbundens integritet.

17.6.1.4 D7 Hydrografiske ændringer

I projektets driftsfase vil der blive etableret en forbedret regnvandshåndtering, hvor ca. 5.990 m³ regnvand /år fra Refshalevej ledes til renseanlæg. I den nuværende situation udledes regnvandet direkte til Minebådsgraven. Den ændrede udledningsstruktur forventes at medføre mere stabile hydrografiske forhold i Minebådsgraven, idet påvirkningen fra overfladevand fra befæstede arealer bortfalder. Minebådsgraven er desuden hydraulisk forbundet med Stadsgraven og videre til Københavns Havn, hvorfor påvirkningen fra de mindre variationer i vandstand, temperatur, salinitet og strømforhold som følge af driftsfasen, vurderes at være lokal og afgrænset til Minebådsgraven.

Sedimentet i det inddragede areal består af infralittoralt sand, som i det overordnede havstrategiområde dækker et samlet areal på 5.608 km². Heraf er ca. 6,6 km² på nuværende tidspunkt vurderet som påvirket af hydrografiske ændringer, svarende til 0,1 % (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Projektets bidrag til yderligere påvirkning udgør blot 0,00002 %, hvilket ikke ændrer den samlede procentdel af påvirket areal.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at projektets driftsfase ikke vil påvirke overholdelse af miljømål eller hindre for opnåelsen af god miljøtilstand i relation til D7 Hydrografiske ændringer.

17.6.1.5 D8 Forurenende stoffer

Miljømålene for D8 er forbundet med vandrammedirektivets bestemmelser og behandles udtømmende i afsnit 16.6.1. Her fremgår det, at den planlagte arealinddragelse samt etableringen af vejvandshåndtering i driftsfasen ikke vurderes at medføre forringelse af den kemiske tilstand eller hindre målopfyldelse i vandområde 6 Nordlige Øresund (således heller ikke havstrategiområdet).

I driftsfasen vil der ikke foregå aktiviteter med maskinelt arbejde eller håndtering af olie og kemikalier, og der vurderes derfor ikke at være risiko for utilsigtet spild af miljøfarlige stoffer. Den eneste potentielle kilde til forurenende stoffer vil være udledning af vejvand, som kan indeholde spor af stoffer fra køretøjernes brug af vejen. Denne udledning er dog ikke at betragte som et decideret spild, men som en kontrolleret og forventet del af vejens funktion.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at projektets driftsfase vil påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelsen af god miljøtilstand i havstrategiområde Øresund i relation til D8 Forurenende stoffer.

17.6.1.6 D9: Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum

D9 omhandler forekomsten af miljøfarlige stoffer i fisk og skaldyr, der indgår i konsum, og er tæt forbundet med vurderinger under D8 Forurenende stoffer. I Baggrundsrapport nr. 9 samt i afsnit 16.6.1 er der foretaget beregninger af koncentrationer af kviksølv og øvrige miljøfarlige stoffer i biota og vandfasen i forbindelse med udledning af renset vejvand.

Miljøstyrelsen har i FAQ 33 (Miljøstyrelsen, 2025b) præciseret, at overholdelse af kvalitetskrav i vandfasen sikrer, at koncentrationer i biota, herunder fisk og skaldyr til konsum, ligeledes overholder gældende grænseværdier. Dette understøtter beskyttelsen af både vandlevende organismer og menneskers sundhed.
Det fremgår af afsnit 16.6.1 og baggrundsrapporten, at udledningen af renset vejvand ikke vurderes at medføre forringelse af den kemiske tilstand eller hindre opnåelsen af miljømål i vandområdet og dermed heller ikke i havstrategiområdet Øresund. På baggrund af ovenstående vurderes det, at projektets driftsfase ikke vil påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelsen af god miljøtilstand i havstrategiområde Øresund i relation til D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum.

17.6.1.7 D10 Marint affald

Mikroplast er betegnelsen for små plaststykker, ofte defineret som værende mindre end 1 eller 5 mm. Betegnelsen omfatter således plastpartikler fra millimeterstørrelse og ned til nanometerstørrelse (milliontedel mm). Renseanlæggene er i stand til at tilbageholde 98-99 % af den mikroplast som når hertil, det inkorporeres i slamfraktionen, mens de resterende 1-2 % af mikroplasten udledes til vandmiljøet (Vollertsen & Hansen, 2017).

I den nuværende situation udledes regnvand fra Refshalevej urenset til Minebådsgraven, hvilket medfører en vis tilførsel af mikroplast. I projektets driftsfase vil regnvandet blive opsamlet og ledt til renseanlæg, hvilket forventes at reducere mængden af mikroplast, der tilledes Minebådsgraven. Selvom trafikmængden på Refshalevej forventes at stige, og dermed også den potentielle mikroplastproduktion, vil den forbedrede regnvandshåndtering medføre, at en større andel af mikroplasten opsamles og behandles på renseanlægget.

Der er på nuværende tidspunkt ikke fastsat grænseværdier for mikroplast under D10 Marint affald. På baggrund af den forventede reduktion i tilførslen af mikroplast vurderes det, at projektets driftsfase ikke vil påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelsen af god miljøtilstand i havstrategiområde Øresund i relation til D10 Marint affald.

17.6.1.8 D11 Undervandsstøj

D11 omhandler menneskeskabt undervandsstøj og anden energitilførsel, herunder elektromagnetisk stråling og varme, som kan påvirke havmiljøet og marine organismer. I projektets driftsfase vurderes der ikke at

forekomme aktiviteter, der genererer impulsiv eller kontinuerlig undervandsstøj. Der vil heller ikke ske installation eller drift af tekniske anlæg, der afgiver elektromagnetisk stråling eller varme til vandmiljøet. Projektet omfatter alene vejrelateret infrastruktur og regnvandshåndtering, som ikke er forbundet med energitilførsel til det akvatiske miljø.

På baggrund heraf vurderes det, at projektets driftsfase ikke omfatter aktiviteter med relevans for D11 Undervandsstøj og energitilførsel, og at projektet derfor ikke vil påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelsen af god miljøtilstand i havstrategiområde Øresund i relation til D11 Undervandsstøj.

17.6.1.9 Havstrategiområder

Projektområdet er beliggende inden for det almindeligt beskyttede havstrategiområde W i Nordlige Øresund. Det fremgår imidlertid af Danmarks Havstrategi II, at der i Øresund kun forekommer begrænset overlap mellem beskyttede havstrategiområder og udpegede udviklingszoner for transportinfrastruktur, vedvarende energi, kabelkorridorer og landindvindingsprojekter. I de tilfælde, hvor sådanne zoner overlapper med beskyttede områder, har udviklingszonerne forrang, og aktiviteter inden for disse zoner er ikke underlagt krav om sameksistensvurdering.

Projektet omfatter opgradering af eksisterende infrastruktur og håndtering af regnvand inden for en afgrænset del af Minebådsgraven, som er et lukket og afskærmet vandområde med begrænset udveksling med det omgivende havmiljø. Minebådsgraven er hydraulisk forbundet med Stadsgraven og videre til Københavns Havn, men der er ikke direkte udløb til Øresund. På den baggrund vurderes det, at eventuelle påvirkninger fra projektets driftsfase ikke vil forplante sig ud i det åbne havmiljø, og dermed ikke vil påvirke det beskyttede havstrategiområde W eller øvrige havstrategiområder i Kattegat/Øresund.

Projektet er derfor ikke underlagt yderligere krav i relation til havstrategidirektivet, og driftsfasen vurderes ikke at påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelsen af god miljøtilstand i de relevante havstrategiområder.

17.6.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget, men hvor volden mod øst reetableres.

Det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes ikke at ændre projektets påvirkning af overfladevand i havstrategiområde Øresund i forhold til det oprindelige projektforslag. Projektet vurderes ikke at påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelsen af god miljøtilstand relation til samtlige 11 deskriptorer under havstrategidirektivet.

17.6.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

Det afværgende tiltag for kulturarv vurderes ikke at ændre projektets påvirkning af overfladevand i havstrategiområde Øresund i forhold til det oprindelige projektforslag. Projektet vurderes ikke at påvirke overholdelse af miljømål eller hindre opnåelsen af god miljøtilstand relation til samtlige 11 deskriptorer under havstrategidirektivet.

17.7 Kumulative forhold

Som beskrevet i afsnit 4.3 kan der være mulige kumulative påvirkninger fra følgende projekter:

- Lynetteholm
- Ny metrolinje M5
- Nordhavnstunnelen

De kumulative effekter fra nærværende projekt vurderes primært at stamme fra udledning af regnvand via renseanlæg til Øresund (herunder D8 Forurenede stoffer og D9 Forurenede stoffer i fisk og skaldyr).

Uden for Minebådsgraven kan de fire projekter nævnt i afsnit 4.3 omfatte aktiviteter, der potentielt kan påvirke flere deskriptorer i Øresund og tilstødende havneområder, herunder D5 Eutrofiering, D7 Hydrografiske ændringer, D8 Forurenende stoffer og D10 Marint affald:

- **Lynetteholm** involverer sedimentspredning og ændrede udledningsforhold for renset spildevand og overløbsvand. I miljøkonsekvensrapporten for Lynetteholm vurderes den samlede påvirkning at være begrænset (D8 og D5) (Rambøll, 2020).
- **Ny metrolinje M5** medfører udledning af renset grundvand og midlertidig sedimentspredning i Margretheholms Havn. Begge påvirkninger vurderes som lokale og kortvarige, uden væsentlig effekt på recipienterne (D7 og D8) (Københavns Kommune, 2024b).
- **Nordhavnstunnelen** omfatter udledning af oppumpet grundvand samt en midlertidig, kortvarig udledning af urenset spildevand til midten af Øresund. I VVM-redegørelsen for projektet vurderes påvirkningen som lille (D8 og D9) (Vejdirektoratet, 2016).

Det samlede omfang og den geografiske udbredelse af disse aktiviteter er ikke tilstrækkeligt belyst til, at kumulative påvirkninger med udledningen af renset regnvand fra nærværende projekt entydigt kan afvises. Dog vurderes bidraget fra nærværende projekt ikke at påvirke havstrategiens miljømål eller at være til hindre for målopfyldelse i forhold til de relevante deskriptorer.

Der vurderes ikke at forekomme kumulative effekter i relation til sedimentspredning eller arealinddragelse i Minebådsgraven, da disse påvirkninger er lokalt afgrænsede og ikke overlapper med de nævnte projekter. Minebådsgraven indgår således ikke i de øvrige projektområder, og påvirkningen vurderes som isoleret og uden betydning for den samlede miljøtilstand i havstrategiområdet Øresund.

17.8 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke behov for at indarbejde afværgeforanstaltninger, da projektet allerede inkluderer tiltag som reducerer påvirkningen af overfladevand og havstrategidirektivets deskriptorer, navnlig etablering af siltgardiner i Minebådsgraven i anlægsfasen og valg af vejvandshåndtering med tilledning til renseanlæg.

Minebådsgraven vil ikke blive overvåget.

17.9 Samlet vurdering

På baggrund af de foreliggende vurderinger fremgår det, at projektet ikke vil kunne påvirke miljømål eller hindre opnåelse af god miljøtilstand for havstrategiens 11 deskriptorer. Dermed vurderes projektets påvirkning under havstrategien **ikke væsentlig.**

I anlægsfasen er de identificerede påvirkninger på fugle, fisk og pelagiske habitater af midlertidig karakter og vurderes som reversible. Sedimentspredning og støj forekommer lokalt og i begrænset omfang. Risikoen for udledning af miljøfarlige stoffer og mikroplast reduceres ved at lede regnvandet til renseanlæg, og de estimerede koncentrationer ligger under gældende grænseværdier.

I driftsfasen vurderes påvirkningen af D1 Biodiversitet, D5 Eutrofiering, D6 Havbundens integritet og D7 Hydrografiske forhold som **ikke væsentlig**. Den etablerede regnvandshåndtering med tilledning til renseanlæg forventes at forbedre den lokale vandkvalitet og reducere tilførslen af miljøfarlige stoffer og mikroplast til Minebådsgraven.

Da påvirkningen for hver enkelt deskriptor vurderes som **ikke væsentlig**, vurderes det samlet, at projektet ikke vil være til hindring for opnåelsen af god miljøtilstand i havstrategiområde Øresund i henhold til Danmarks Havstrategi II. Dette gælder for alle relevante deskriptorer (D1–D11).

Tabel 17-16. Oversigt over samlet vurdering for Overfladevand (havstrategidirektiv).

Påvirkning	Samlet vurdering
Anlægsfase **Danmarks Havstrategi II, D1-11**	Ikke væsentlig
Driftsfase **Danmarks Havstrategi II, D1-11**	Ikke væsentlig

Omfang, grad og kompleksitet og varighed indgår ikke i vurdering for Overfladevand (havstrategidirektiv)

18 GRUNDVAND

I dette kapitel beskrives projektets påvirkninger på områdets grundvand. Påvirkningerne kommer til at dække det førstkommende terrænnære grundvand, grundvandsmagasiner i undergrunden og disses geologisk betingede sårbarhed samt områdets grundvandsinteresser, drikkevandsforsyninger og vandindvindinger.

18.1 Lovgrundlag

Rammerne for den overordnede beskyttelse og forvaltning af grundvandsforekomster er fastlagt i **Lov om vandplanlægning** (LBK nr. 126 af 26/01/2017). Det overordnede mål for den lovbestemte beskyttelse af grundvandet, er at sikre samfundets adgang til rent og rigeligt drikkevand, baseret på en grundvandsressource, der som udgangspunkt alene kræver en simpel vandbehandling. Dette er en national interesse, der i vandplanlægningen varetages af kommunerne (Miljø- og Fødevareministeriet, 2017).

Lov om vandplanlægning fastlægger rammerne for beskyttelsen af overfladevand og grundvand, som bl.a. udmønter sig i vandområdeplaner, der udarbejdes af Miljøstyrelsen. Målet med vandområdeplanerne er, at alle vandområder skal opnå god tilstand. For grundvand er målet at opretholde og sikre rent og rigeligt grundvand som ressource for miljø og samfund. Forringelser af overfladevandets og grundvandets tilstand skal forebygges, og hvor tilstanden allerede er forringet, skal der foretages forbedringer. For grundvand betyder det, at vandindvindingen på længere sigt ikke må overstige grundvandsdannelsen, og at grundvandet skal have en god kemisk tilstand. Miljømålene i vandområdeplanerne skal efterfølgende indarbejdes i de kommunale handleplaner.

En tilstrækkelig grundvandsressource af høj kvalitet bliver generelt sikret gennem en tidlig forebyggende indsats, og gennem en konkret indsats ved eksisterende forureningskilder, som kan ødelægge ressourcens kvalitet. Et centralt element i denne målrettede grundvandsbeskyttelse, er udpegning af områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD-områder) og af indvindingsoplande for almene vandforsyninger både inden for og uden for OSD-områder. Sådanne indvindingsoplande betragtes som strategiske indvindingsområder, hvis beskyttelse kommunerne skal varetage i den fysiske planlægning med henblik på at sikre en tilstrækkelig ressource til at dække det nuværende og det fremtidige behov for grundvand af drikkevandskvalitet.

Den konkrete beskyttelse af grundvandet og grundvandsressourcen er fastlagt gennem bestemmelserne i Vandforsyningsloven**. Vandforsyningsloven** (LBK nr. 1149 af 28/10/2024) har til formål at sikre, at udnyttelsen og den tilknyttede beskyttelse af vandforekomster, sker efter en samlet planlægning. Denne beskyttelse omfatter blandt andet kortlægning af grundvandsressourcens forekomst, kvalitet og kvantitet. Herudover omfatter beskyttelsen også udpegning af arealer og områder med særlige beskyttelseskrav, graduering af interesser, samt udarbejdelse af indsatsplaner for konkrete aktiviteter til sikring og beskyttelse af grundvandsressourcen.

Planlægningen skal ske ud fra en samlet vurdering af vandforekomsternes omfang, samt befolkningens og erhvervslivets behov for en tilstrækkelig og kvalitetsmæssigt tilfredsstillende vandforsyning. I vurderingen skal der tages hensyn til miljøbeskyttelse, naturbeskyttelse og råstofudnyttelse, samt bevarelse af omgivelsernes kvalitet.

I henhold til **bekendtgørelse om krav til kommuneplanlægning inden for områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for disse** (BEK nr. 1697 af 21/12/2016), skal

kommunalbestyrelsen i arealplanlægningen friholde de nævnte områder for virksomhedstyper og anlæg, der kan medføre en væsentlig fare for forurening af grundvandet. Det samme gør sig gældende for afgrænsede boringsnære beskyttelsesområder (BNBO-områder), som skal friholdes for en arealanvendelse, der kan medføre øget fare for forurening af grundvandet. Denne pligt til friholdelse gælder dog ikke for arealer, der allerede er udlagte til den pågældende arealanvendelse, kan i øvrigt kun fraviges under særlige betingelser.

I henhold til vandforsyningsloven må bortledning af grundvand i forbindelse med anlægsarbejder, herunder eventuel grundvandssænkning, kun ske efter tilladelse fra den respektive kommune. Dette omfatter dog alene projekter, hvor:

- Grundvandet sænkes i mere end to år.
- Grundvandssænkningen resulterer i oppumpning af mere end 100.000 m^3 pr. år, eller
- Grundvandssænkningen ligger inden for 300 m fra vandforsyningsanlæg, der samtidig indvinder grundvand.

18.2 Metode

I dette kapitel er der redegjort for de elementer i projektets anlægs- og driftsfase, som omfatter håndtering og bortledning af grundvand, som vil kunne skabe kortvarige eller permanente påvirkninger af de beskyttede grundvandsressourcer eller de terrænnære grundvandsforhold. Projektets forventede væsentlige påvirkning på miljøet for grundvand følger vurderingsmetoden som beskrevet i afsnit 4.2, og er tilpasset de konkrete forhold for grundvand.

Vurderingerne bygger på viden om de eksisterende grundvandsforhold og fastsatte lovgivningsmæssige rammer. Grundlaget for vurdering af projektets påvirkninger af grundvand er de konkrete beskrivelser og oplysninger om projektets tekniske indretning, og de for fagtemaet relevante forhold og fremgangsmåder ved anlægsarbejdet og den fremtidige drift. Begge dele belyses ved eventuelt forbrug, håndtering og anden påvirkning af vand i jorden og undergrunden ved projektområdet, og vurdering af påvirkninger ved anvendelse, tab og spild af produkter og kemiske stoffer.

Omfanget af påvirkningen omfatter ændringer i grundvandets tilstand, både ved terræn og i undergrundens magasiner, og med hensyn til mængde og kvalitet. Ved mere omfattende påvirkninger i projektområdet foretages desuden en vurdering af, om disse ændringer kan have betydning for grundvandsforekomster i et større lokalområde og eventuelt også på regionalt niveau.

Grad og kompleksitet af en påvirkning omfatter påvirkning på grundvandsforekomsters kvantitet og kvalitet, i henhold til grundvandsforekomsternes placering, beskyttelse og eksisterende udnyttelser og tilstand. Hvor grundvandsmagasinernes sårbarhed er stor, og graden af de direkte og indirekte påvirkninger er relativt små, der øges kompleksiteten af påvirkningen. Omvendt fører naturligt velbeskyttet grundvand, og ringe grad af påvirkning, til en lille eller ingen kompleksitet i vurdering af påvirkningen.

Varigheden af en påvirkning af grundvandet omfatter både forhold knyttet til de enkelte anlægsarbejder, og forhold der følger af den tekniske indretning af anlægsprojektet. Ved vurderingen bliver der skelnet mellem de enkelte forekomster af grundvand, der kan blive påvirket, og mellem påvirkninger af disse grundvandsforekomsters kvantitative og kvalitative tilstand. Der bliver her skelnet mellem kort (anlægsfasen), mellemlang

(anlægsfasen samt en længere reetableringsperiode) eller lang varighed (projektets levetid). Ved lang varighed skal der tillige vurderes reversibilitet.

Reversibilitet af en påvirkning på grundvand omfatter en vurdering af påvirkningens karakter i form af varigheden af påvirkningen og muligheden for helt eller delvist at bringe påvirkningen til ophør, og dermed vende tilbage til udgangspunktet (oprindelig tilstand).

Væsentlige påvirkninger omfatter derved både kortere- og længerevarende påvirkninger af kvantiteten og kvaliteten af grundvandet i relevante geologiske magasinformationer i undergrunden omkring projektområdet.

En grundvandsforekomst er en separat mængde grundvand i et eller flere grundvandsmagasiner, mens et grundvandsmagasin er et underjordisk geologisk lag med tilstrækkelig porøsitet og permeabilitet til at muliggøre enten betydelig grundvandsstrømning eller indvinding af betydelige mængder grundvand.

En terrænnær grundvandsforekomst skal i denne sammenhæng anses som den førstkommende forekomst af grundvand i et udnytteligt grundvandsmagasin. Derimod er terrænnært grundvand som udgangspunkt vand i den terrænnære jordbund, der ofte er opstået ved et nedbørsoverskud, der er væsentligt større end infiltrationen (nedsivningen) gennem nærområdets jordbund over tid. Det terrænnære grundvand har et frit vandspejl, og kan udgøre en anlægsteknisk udfordring enten vedvarende eller af kortere varighed. Vedvarende udfordringer kan omfatte byggegruber der bliver etableret under vandspejlet, mens kortvarige udfordringer kan være infiltrationsvand og eventuelt overfladevand, der bliver tilført en udgravning i anlægget. Dertil kommer, at der i driftsfasen vil kunne være konstruktioner i jord, som kræver dræning med bortledning af drænvand.

Der er indhentet data om de aktuelle forekomster af grundvand og indvindingsanlæg i nærheden af projektområdet, og belyst konkrete og forventede informationer om de potentielle påvirkninger af grundvand ved projektets gennemførelse. Dette gælder både for det terrænnære grundvand og de dybereliggende grundvandsressourcer, samt hvor der er forventninger eller oplysninger om grundvandskvaliteten. Der er indhentet information fra følgende kilder:

- Information om den terrænnære geologi fra GEUS jordartskort, der kan tilgås via Danmarks Miljøportal og GeoAtlas.
- Den seneste viden fra Danmarks Miljøportal (MiljøGIS) angående områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD), områder med drikkevandsinteresser (OD), nitratfølsomme indvindingsområder (NFI) og boringsnære beskyttelsesområder (BNBO).
- Grundvandets potentiale i de regionale grundvandsmagasiner i området hentet fra værktøjet GeoAtlas Live.
- Grundvandsforekomstens afgrænsning, målsætning, kvantitative tilstand og kemiske tilstand i henhold til vandområdeplanerne (2021-2027).
- Oplysninger fra GEUS' Jupiterdatabase om lokale indvindinger af drikkevand.

Data omfatter overordnet set de tilgængelige informationer om udlagte arealer med beskyttede grundvandsinteresser og boringsnære områder. Dertil er der ligeledes indhentet oplysninger om eksisterende boringer og anlæg til indvinding af grundvand og relevante oplysninger om geologiske forhold, der er knyttet hertil.

Informationer om geologi, hydrogeologi, grundvandsforekomster og tilknyttede arealrestriktioner omkring projektområdet, er vurderet til at være tilstrækkelige, uden mangler og af høj kvalitet.

18.3 Eksisterende forhold

Der er indhentet data om de aktuelle forekomster af grundvand og indvindingsanlæg i nærheden af projektområdet. Data omfatter de tilgængelige informationer om udlagte arealer med beskyttede grundvandsinteresser og boringsnære beskyttelsesområder. Dette suppleres med oplysninger om eksisterende boringer og anlæg til indvinding af grundvand, og de oplysninger om geologiske forhold, der er knyttet hertil.

18.3.1 Geologiske forhold

Den terrænnære geologiske opbygning af jorden og undergrunden i projektområdet er præget af de nuværende kystnære forhold samt gennemførte opfyldninger af området med etablering af forsvarsværker, havneanlæg og tilknyttede bygninger gennem tiden. Generelt er området geologisk opbygget af kalkformationer placeret godt 20 m under terræn, hvorpå der træffes en godt 16 m tykt lag fast moræneler med indlejrede formationer af smeltevandssand af 2-5 m tykkelse. Fra omkring 2-3 m under havniveau og til den aktuelle terrænkote, findes fyldjord eller fyldsand afhængig af tidspunkt for den udførte opfyldning. Fyldmaterialer er lagt på marint havbundsmateriale af sandet sediment.

Profilsnit fra GeoAtlas fremgår af Figur 18-1.



Figur 18-1. Geologisk profilsnit dannet med GeoAtlas.

Terrænspring i projektområdet udgøres af fæstningsvolde og vandfyldte voldgrave, men derudover fremstår området generelt som et fladt areal med terrænkoter omkring + 2-4 m DVR90.

Inden for projektområdet, og i et større område omkring dette, er grundvandets kvalitet generelt påvirket af den kystnære placering. Grundvandet er derved forventeligt saltholdigt.

18.3.2 Hydrogeologi og grundvand

Imellem de beskyttede drikkevandsområder under den vestlige del af København og projektområdet, ligger Københavns Havn som en marin recipient. Havnens bund er opbygget med sand placeret direkte ovenpå kalkforekomsten. Der er ikke hydraulisk kontakt mellem grundvandsmagasiner ved projektområdet og beskyttede grundvandsmagasiner under den vestlige del af København, og påvirkninger af grundvandets kvantitet og kvalitet vil derved alene være af lokal karakter.

Det terrænnære grundvand er påvirket af den anvendte fyldjord, som indeholder affaldsfraktioner og forureninger samt de historiske aktiviteter, der har fundet sted ved projektområdet. Derudover kommer påvirkninger med saltvand fra Øresunds tidevand og egentlige episoder med højvande.

Det terrænnære grundvand er afskåret fra de dybereliggende grundvandsforekomster ved en udbredt forekomst af faste og dermed tætte lavpermeable lerlag, og ved et generelt grundvandsspejl skabt af nedbørens vekselvirkning med tidevandsbevægelserne i Øresund.

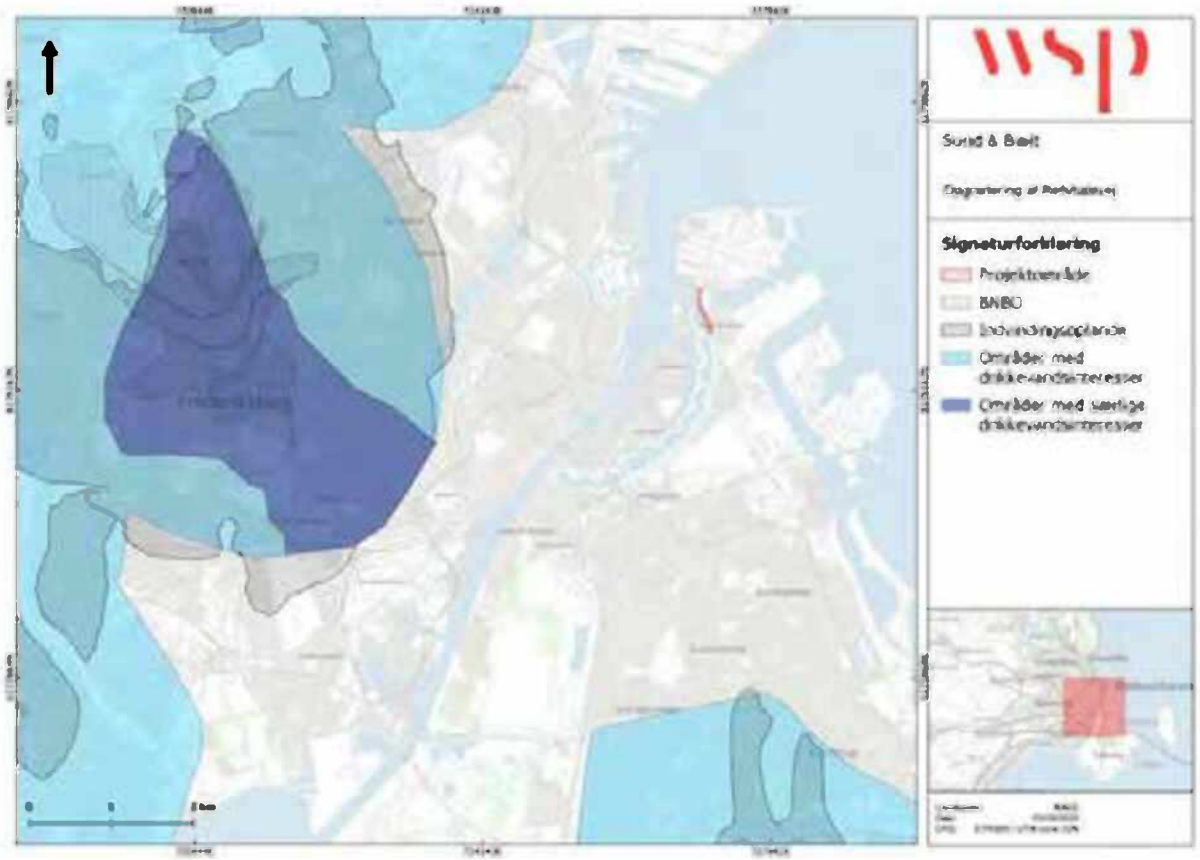
Grundvandet i de dybereliggende formationer af kalk og sand udgør egentlige grundvandsmagasiner. Grundlæggende er grundvandsmagasinerne i direkte hydraulisk kontakt med marint vand i Københavns Havn, og vurderes derfor også saltpåvirket og ikke anvendeligt som drikkevandsressource.

Overordnet medfører den kystnære placering og den geologiske opbygning med vandmættede forhold på et fast moræneler, at områdets nedbør generelt nedsiver og danner terrænnært grundvand, der alt overvejende siver ud til områdets grave, kanaler og havneområder.

18.3.3 Drikkevandsinteresser

Af "Bekendtgørelse om krav til kommuneplanlægning inden for områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for disse" (BEK nr. 1697 af 21/12/2016) fremgår det, at kommunen skal friholde OSD-områder, indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for disse, samt boringsnære beskyttelsesområder (BNBO), for virksomhedstyper og anlæg, der medfører en væsentlig fare for forurening af grundvandet.

Placeringen af anlægsområdet i forhold til OSD-områder, indvindingsoplande og BNBO-områder, fremgår af Figur 18-2, hvoraf det ses at projektområdet er placeret uden for disse områder. Det ses ligeledes, at der er stor afstand til områder med særlig beskyttelse af grundvandsforekomster.



Figur 18-2. Områder med grundvandsbeskyttelse i form af OSD-områder, indvindingsoplande og BNBO-områder.

I GEUS' Jupiterdatabase, som indeholder oplysninger om lokale indvindinger af drikkevand, er der ikke konstateret indvindingsanlæg inden for en afstand på mere end 500 m fra projektområdet.

18.4 Referencescenariet

Forud for, at der foretages en vurdering af, hvordan projektet vil påvirke grundvand, beskrives den naturlige udvikling ift. den aktuelle miljøstatus uden projektet, også kaldet referencescenariet. Her vurderes på baggrund af beskrivelserne af de eksisterende forhold (afsnit 18.3), hvordan de forskellige grundvandselementer vil udvikle sig, hvis projektet ikke gennemføres.

I referencescenariet vil der ikke ske ændringer i kvantiteten og kvaliteten af det terrænnære grundvand. Grundvandet vil fortsat have karakter af en saltpåvirket grundvandstype, forårsaget af en hydraulisk kontakt med den nærliggende marine recipient. Grundvandet vil ligeledes fortsat være påvirket af afsmitning fra forureninger i fyldjorden og fra historiske aktiviteter i området. Et stigende havvandsspejl vil dog med tiden øge vandspejlet i det terrænnære grundvand.

18.5 Vurdering af påvirkninger i anlægsfasen

18.5.1 Projektforslag

Anlægsfasen omfatter arbejder i de terrænnære dele af jorden, og dermed en interaktion med terrænnært grundvand. Dog vil anlægsfasens arbejder ikke omfatte en interaktion med de underliggende grundvandsmagasiner i sandformationer af terrænnær karakter. Det terrænnære grundvand i fyldjord vil derved kunne blive påvirket gennem aktiviteterne i anlægsfasen, både ved projektområdet og i dets nærområde. Disse påvirkninger af det terrænnære grundvand, vil blive vurderet i det følgende.

Påvirkningerne omfatter de direkte følger af aktiviteter i anlægsfasen, herunder håndtering og bortskaffelse af grundvand i den mængde, som der er behov for ved anlægsarbejderne. Påvirkningerne omfatter også de indirekte følger, såsom tiltrækning af grundvand fra områder med jordforurening eller sænkning af vandspejlet, der kan medføre sætningsskader.

Den geologisk faste og tætte opbygning af undergrunden, og de kystnære hydrogeologiske forhold medfører, at der ikke vil ske en påvirkning af de underliggende grundvandsforekomster, hverken kvalitativt eller kvantitativt. Grundet den nære tilknytning til det marine kystlandskab har disse forekomster af grundvand en saltpåvirket karakter og en kvalitet der ikke udgør en ressource for drikkevand.

18.5.1.1 Grundvandsrelevante oplysninger

Grundlæggende vil anlægsarbejderne i projektet alene påvirke det terrænnære grundvand. Derfor vil der i anlægsfasen alene være behov for midlertidig tørholdelse af udgravede byggegruber, og eventuelt også for lokalt at foretage midlertidige bortledninger af grundvand fra terrænnære jordlag i fyldmaterialer. Det øverste lag af fyldmaterialer er nedadtil afgrænset af et tyndt øvre sandlag af oprindelig marin karakter. Nedenunder dette ses et øvre lag af tæt ler, der beskytter underliggende vandførende aflejringer jf. den geologiske model.

Denne type af simpel vandhåndtering vil være afskåret fra at kunne påvirke de underliggende grundvandsmagasiner grundet det beskyttende lerlag, og placering langt fra beskyttede grundvandsressourcer. Der vil dermed ikke være ændringer i kvantitet og kvalitet af grundvand.

I anlægsfasen vurderes projektet kun i meget begrænset omfang at kunne indvirke på grundvandet, idet de udførte forandringer i de terrænnære jordlag omkring vejanlægget, fortsat tillader det terrænnære grundvand en generelt fri og nogenlunde uhindret passage omkring vejanlægget. Endvidere vurderes afsmitning af kemiske stoffer fra de anvendte materialer til betonkonstruktioner og vejopbygning mv. at være yderst begrænsede.

Grundlæggende vil anlægsprojektet med opgradering af Refshalevej, alene påvirke de øvre dele af jordbundens geologiske opbygning, hvor der ikke findes beskyttede grundvandsforekomster.

Omfanget af påvirkninger vurderes at være begrænset med hensyn til mængde og ingen med hensyn til kvalitet. I anlægsfasen er graden og kompleksiteten af påvirkninger lille og af kortvarig karakter.

Påvirkningen på terrænnært grundvand er dermed **ikke væsentlig**.

Påvirkningen på beskyttede grundvandsmagasiner er dermed **ingen påvirkning**.

18.5.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget, men hvor volden mod øst reetableres.

Genetableringen af jordvolden vil ske inden for den gældende regulering i forhold til de anvendte jordmaterialer og medfører dermed ikke nogen påvirkning på grundvandet under anlægget. Kompenserende tiltag for kulturarv i forhold til projektforslaget, omfatter ikke ændringer i henhold til de beskyttede grundvandsmagasiner eller de terrænnære grundvandsforhold.

Samlet vurderes det, at det kompenserende tiltag for kulturarv ikke har indflydelse på grundvand i anlægsfasen og det vurderes dermed som **ingen påvirkning**.

18.5.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

Ved det afværgende tiltag for kulturarv vil vejarealet få et ændret forløb, men med stort set samme størrelse af det befæstede areal. Afværgende tiltag for kulturarv rummer i anlægsfasen ingen ændringer i forhold til projektforslaget, for de beskyttede grundvandsmagasiner eller til de terrænnære grundvandsforhold.

Samlet vurderes det, at det afværgende tiltag for kulturarv ingen indflydelse har på grundvand i anlægsfasen. Påvirkningen af grundvand vurderes dermed at have **ingen påvirkning**.

18.6 Vurdering af påvirkninger i driftsfasen

Påvirkninger i driftsfasen omfatter alene påvirkninger på det terrænnære grundvand, da der ikke er konstruktioner i de dybere jordlag. Vurderingerne omfatter påvirkninger, som kan fremkomme både ved direkte og indirekte påvirkninger. Direkte påvirkninger kan være fjernelse af terrænnært grundvand fra lokalområdet (egentlig afdræning), mens indirekte påvirkninger kan være ændringer i grundvandets nuværende bortledning gennem jorden. Utilsigtede ændringer i grundvandsafstrømning kan ligeledes forekomme, som følge af etablerede konstruktioner.

Den geologiske opbygning og de kystnære hydrogeologiske forhold medfører, at der generelt ikke vil ske påvirkning af de underliggende grundvandsforekomster, hverken kvalitativt eller kvantitativt. Grundvandsforekomster er grundet den nære tilknytning til det marine kystlandskab saltpåvirket, og udgør dermed ikke en drikkevandsressource.

Påvirkninger af det terrænnære grundvand i nærområdet bliver vurderet i følgende afsnit.

18.6.1 Projektforslag

Projektforslaget omfatter almindelig bortledning af vand fra vejbanen med opsamling i Aqua render med efterfølgende bortledning til kloak. Der bliver ikke etableret anlægskonstruktioner med et særligt behov for tørholdelse eller bortledning af vand, og dermed ingen egentlig afdræning af projektområdet.

I driftsfasen er nedbørens og grundvandets dynamik omkring vejkonstruktionen kontrolleret med henblik på at sikre afvanding på terræn og tørholdelse omkring anlæggets terrænnære dele. Således vil der fortsat blive foretaget bortledning af nedbør fra vejbanen. Der er ikke behov for etablering af dræn omkring vejanlægget.

Anlægsmaterialer og -konstruktioner vil fremover fortsat være gennemstrømmede af grundvand, og alene interagere med de øvre dele af jordbunden og det terrænnære grundvand. Det terrænnære grundvand vurderes at være upåvirket af anlægget, idet de udførte forandringer i de terrænnære jordlag omkring vejanlægget, tillader dette grundvand en generelt fri og uhindret passage omkring vejanlægget. Afsmitning af kemiske stoffer fra de anvendte materialer til betonkonstruktioner og vejopbygning mv. vurderes at være yderst begrænsede.

Afvandingen og bortledningen af vand fra vejarealerne ændrer ikke på grundvandspotentialet (vandtrykket) i jorden, der rummer grundvandsmagasinerne. Dertil er grundvandsmagasinerne under lokaliteten aktuelt og fremover ikke omfattet af beskyttende areal- og aktivitetsrestriktioner, knyttet til områder med drikkevandsinteresser eller beskyttelse af nærområder omkring indvindingsboringer til drikkevand.

Det terrænnære grundvand i og ved projektområdet vil derved ikke blive påvirket i forhold til de eksisterende forhold skabt som følge af ændrede afvandingsforhold og nyetablerede tekniske indretninger.

Omfanget af påvirkninger er vurderet til ingen med hensyn til mængde og kvalitet. Påvirkningen af graden og kompleksiteten er vurderet mindre, mens projektets varighed ikke vurderes at have en påvirkning i driftsfasen.

Påvirkningen på terrænnært grundvand er dermed **ingen påvirkning**.

Påvirkningen på beskyttede grundvandsmagasiner er dermed **ingen påvirkning**.

Samlet påvirkning af grundvand i driftsfasen er dermed **ingen påvirkning**.

18.6.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget, men hvor volden mod øst reetableres.

Genetableringen af jordvolden vil ske inden for gældende regulering i forhold til de anvendte jordmaterialer. Genetableringen medfører ikke nogen ændringer i forhold til grundvandet under anlægget i driftsfasen. Det kompenserende tiltag for kulturarv med genetablering af volden rummer ingen ændringer i forhold til de beskyttede grundvandsmagasiner eller til de terrænnære grundvandsforhold.

Samlet vurderes det, at det kompenserende tiltag for kulturarv ingen indflydelse har på grundvandsforholdene.

Påvirkningen af grundvand er dermed **ingen påvirkning**.

18.6.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

Ved det afværgende tiltag for kulturarv vil vejarealet få et ændret forløb, men et tilsvarende befæstet areal vil blive afvandet. Det afværgende tiltag for kulturarv rummer ingen ændringer i forhold til de beskyttede grundvandsmagasiner, eller til de terrænnære grundvandsforhold.

Samlet vurderes det, at det afværgende tiltag for kulturarv ingen indflydelse har på grundvandsforekomsten i driftsfasen.

De afværgende tiltag for kulturarv, er derfor vurderet at have **ingen påvirkning**.

18.7 Kumulative forhold

I dette afsnit er der foretaget en identificering og vurdering af kumulative påvirkninger på grundvandsforekomsten. Der er inddraget mulige kumulative påvirkninger på grundvandsforholdene i relation til en række større anlægsprojekter i projektområdets nærhed, herunder:

- Lynetteholm
- Ny metrolinje M5
- Nordhavnstunnelen

Der er ikke identificeret andre projekter, som lokalt vurderes at kunne have kumulative effekter og påvirkninger på grundvand.

Den kystnære placering af projektområdet og de hydrogeologiske forhold nær projektområdet, medfører, at der ikke er nogen væsentlig interaktion mellem det terrænnære grundvand og det førstkommende grundvandsmagasin med direkte hydraulisk kontakt til det marine miljø i det lokale kystområde. Gennemførelse af projektet har derved i sig selv ingen påvirkning på grundvandsforholdene.

Det fremgår af miljøkonsekvensvurderingen for **Lynetteholm**, at dette projekt vil have lille eller ingen påvirkning af grundvandet i de tilgrænsende områder på Refshaleøen og Margretheholm inkl. Kraftværkshalvøen og omkring en udskibningshavn i Nordhavn. Det vurderes på dette grundlag, at der ikke er nogen kumulative påvirkninger på grundvand. Den kumulative påvirkning på grundvand er derfor ingen påvirkning.

Det fremgår af miljøkonsekvensrapport for **Ny metrolinje M5**, at dette projekt kan medføre en påvirkning på grundvand i anlægsfasen ved etablering af underjordiske byggegruber for stationer, sporskiftekamre og afgreningskammer, men at påvirkninger afbalanceres ved re-infiltration af oppumpet grundvand. Ny Metrolinje M5 bliver etableret som højbane med overjordiske konstruktioner nærmest projektområdet, og underjordiske konstruktioner for Ny Metrolinje M5 er derved placeret med stor afstand til projektområdet. Det vurderes, at der ikke er nogen kumulative påvirkninger på grundvand. Den kumulative påvirkning er derfor vurderet som ingen påvirkning.

Det fremgår af miljøkonsekvensrapport for **Nordhavnstunnelen**, at dette projekt omfatter arbejder med grundvandssænkninger og re-infiltration af grundvand i et større omfang. Projektets samlede påvirkning af

grundvandsmagasinerne er modelleret og beregnet, som sænkning af grundvandsstanden inden for en udstrækning, der kan holdes under havbunden, inden for et nærområde lokalt ved anlægsområdet vest for Nordhavn og i retning overvejende mod nord. Projektområdet ved Refshalevej ligger udenfor det påvirkede nærområde, og generelt med stor afstand til Nordhavnstunnelen. Det vurderes, at der ikke er nogen kumulative påvirkninger på grundvand af nærværende projekt. Den kumulative påvirkning er derfor vurderet som ingen påvirkning.

De frembragte oplysninger om de nævnte projekters påvirkning på grundvand påvirker ikke projektet. Projektet har i sig selv ingen påvirkning på grundvand, som kan medføre kumulative påvirkninger af grundvand i samspil med de nævnte projekter. Det vurderes, at der ikke er kumulative påvirkninger af det terrænnære grundvand eller af grundvandet i de terrænnære grundvandsmagasiner.

18.8 Afværgeforanstaltninger og overvågning

De etablerede vejkonstruktioner omfatter systemer til håndtering og bortledning af regnvand fra vejarealer og almindelig tørholdelse omkring vejkonstruktioner. Der skal ikke foretages grundvandssænkning eller re-infiltration i forbindelse med projektet.

Afvandingen og bortledningen af vand fra vejarealerne ændrer ikke på grundvandspotentialet (vandtrykket) i jordformationerne, der rummer grundvandsmagasinerne. Dertil er grundvandsmagasinerne under lokaliteten aktuelt og fremover ikke omfattet af beskyttende areal- og aktivitetsrestriktioner knyttet til områder med drikkevandsinteresser eller beskyttelse af nærområder omkring indvindingsboringer til drikkevand.

Det vurderes på dette grundlag, at der ikke er behov for afværgeforanstaltninger og overvågning for så vidt angår påvirkning og beskyttelse af grundvandsforekomster, drikkevandsinteresser og konkrete forsyningsboringer.

18.9 Samlet vurdering

Projektforslaget, det kompenserende tiltag for kulturarv samt det afværgende tiltag for kulturarv omfatter alene håndtering af tilstrømmende overfladevand til udgravninger over det terrænnære grundvand lokaliseret i områdets opfyldsmaterialer. Ligeledes omfattes alene påvirkninger af en kortvarig karakter skabt ved behov for lænsning af overfladevand i anlægsfasen. Påvirkninger af permanent karakter vil indebære afvanding af et let øget vejareal og deraf følgende mindsket grundvandsdannelse vil være af ikke væsentlig karakter.

Grundet den kystnære placering af vejprojektet og den hydrogeologiske opbygning i området, vil grundvand i egentlige grundvandsmagasiner under projektområdet, ikke blive påvirket. Disse grundvandsforekomster vurderes at være saltpåvirkede, og er derfor ikke omfattet af drikkevandsinteresser eller anden beskyttelse. Der er ikke konstateret anlæg eller indretninger til indvinding af grundvand i nærheden af projektområdet.

Såvel projektforslag som kompenserende tiltag for kulturarv og afværgende tiltag for kulturarv, medfører **ingen påvirkning** på grundvandet i grundvandsmagasiner, og **ingen påvirkning** af det terrænnære grundvand i fyldmaterialer. Behov for midlertidig lænsning af overfladevand for tørholdelse af arbejdsområder, vurderes som uvæsentlig og derved **ingen påvirkning**.

Anlægsaktiviteterne vil være afskåret fra påvirkning af underliggende grundvandsmagasiner ved det beskyttende lerlag, og være placeret langt fra beskyttede grundvandsressourcer, og der vil derved ikke være ændringer i kvantitet eller kvalitet af grundvand.

I driftsfasen vil projektet ikke påvirke grundvandet, idet forandringerne i de terrænnære jordlag, fortsat tillader det terrænnære grundvand en generelt fri og uhindret passage omkring vejanlægget.

Projektområdet er placeret uden for, og med væsentlig afstand til områder med særlig beskyttelse af grundvandsforekomster, og påvirker derved ikke beskyttede drikkevandsinteresser.

Aktiviteter i anlægsfasen og permanente konstruktioner i driftsfasen er knyttet til terrænoverfladen, og vil være afskåret fra påvirkning af de underliggende grundvandsmagasiner ved det beskyttende lerlag i området. Der er desuden langt til beskyttede grundvandsressourcer. Derved vil der ikke være ændringer i kvantitet og kvalitet af grundvand.

I området ved anlægsprojektet er der identificeret fire anlægsprojekter, alle af større omfang. Der er foretaget en vurdering af påvirkninger af projektforslaget i kumulation med disse fire anlægsprojekter i området. Det er vurderet, at de fire anlægsprojekters påvirkning på grundvand ikke påvirker projektet, og projektet i sig selv har ingen påvirkning på grundvandsforholdene, som kan medføre kumulative påvirkninger i samspil med de nævnte anlægsprojekter.

Det vurderes, at der ikke er kumulative påvirkninger af det terrænnære grundvand eller af grundvandet i de terrænnære grundvandsmagasiner. Kumulative forhold er vurderet til at have **ingen påvirkning**.

Samlet er det vurderet, at projektforslaget, kompenserende tiltag for kulturarv, samt afværgende tiltag for kulturarv, ikke har nogen påvirkning på grundvand. Det vurderes således at projektets aktiviteter ikke vil påvirke grundvandsforholdene i området, og er samlet vurderet at have **ingen påvirkning**.

Tabel 18-1. Oversigt over samlet vurdering for grundvand.

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed (Reversibilitet)	Samlet vurdering
Anlægsfase				
Terrænnært grundvand	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	Ingen påvirkning
Beskyttede grundvandsmagasiner	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	Ingen påvirkning
Driftsfase				
Terrænnært grundvand	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	Ingen påvirkning
Beskyttede grundvandsmagasiner	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	Ingen påvirkning

19 JORDBUND

I dette kapitel redegøres for jordhåndtering i forhold til de områdeklassificerede og forureningskortlagte grunde, som dækker hele projektområdet.

Jordbund omfatter i denne sammenhæng jord og undergrund fra terræn til en dybde, der kan påvirkes af gennemgravning, forurening, spild eller mellemdeponering på overfladen. Med hensyn til jordforurening fokuseres der på jord, der kan have en skadelig påvirkning på natur, miljø og menneskers sundhed, jf. Jordforureningsloven.

Herunder beskrives relevante eksisterende forureningsforhold, krav til dokumentation og håndtering af genbrugs- og overskudsjord, potentielle miljømæssige påvirkninger identificeres og det vurderes om påvirkningerne i anlægsfasen og i driftsfasen, er væsentlige eller ikke væsentlige.

Vurderinger i relation til mulige miljømæssige påvirkninger ved håndtering af havbundsmateriale i Minebådsgraven, beskrives i kapitel 16.

19.1 Lovgrundlag

Følgende love m.m. regulerer jordhåndteringen og er relevante for dette kapitel:

Bekendtgørelse af lov om forurenet jord (Jordforureningsloven) LBK nr. 282 af 27/3/2017. Jordforureningsloven har til formål at forebygge, fjerne eller begrænse jordforurening samt at forhindre og forebygge den skadelige virkning fra jordforurening på grundvand, menneskers sundhed og miljøet i øvrigt. Jordforureningsloven regulerer de overordnede forhold for opgravning og håndtering af forurenet jord, og er udmøntet i en række bekendtgørelser, hvoraf den vigtigste er jordflytningsbekendtgørelsen, om anvendelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord. Loven har betydning for dette projekt, fordi hele projektarealet ligger på forureningskortlagte matrikler.

Jordforureningsloven har introduceret et system til regionernes kortlægning af forurenede og muligt forurenede grunde.

- V1 er grunde, som er kortlagt på vidensniveau 1 (V1), hvor der er viden om aktiviteter, som potentielt kan være en kilde til forurening af jord og/eller grundvand.
- V2 er grunde, som er kortlagt på vidensniveau 2 (V2), hvor der er påvist forurening af en type og koncentration, som kan forårsage skadelig virkning på mennesker eller miljø. Alle grunde som tidligere er blevet kortlagt som forurenet i henhold til den gamle miljølovgivning, er automatisk overgået til V2 kortlægning.

Efter jordforureningslovens § 50 a klassificeres alle arealer inden for byzone som udgangspunkt som arealer, der kan være lettere forurenede. Det er den såkaldte områdeklassificering.

Ejeren af en grund der er kortlagt som V1 eller V2, er underlagt en række begrænsninger for arealanvendelsen. Inden byggeri eller anlægsarbejde og dermed inden jordarbejde påbegyndes, skal der sendes en ansøgning til kommunen om tilladelse i henhold til § 8 til bygge- og anlægsarbejde på forurenet grund.

Ifølge jordforureningsloven er der pligt til at standse arbejdet, hvis der konstateres ukendt forurening i forbindelse med et bygge- og anlægsarbejde.

Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord (jordflytningsbekendtgørelsen) BEK nr. 1452 af 07/12/2015. Jordflytningsbekendtgørelsen fastsætter regler om anmeldelse og dokumentation ved flytning af jord fra områdeklassificerede arealer, V1 og V2 kortlagte grunde samt offentlig vej. Andre arealer er ikke omfattet af jordflytningsbekendtgørelsens bestemmelser, og jorden fra disse arealer kan i princippet håndteres frit uden prøvetagning og anmeldelse af jordflytning.

I bekendtgørelsen findes en definition af forskellige forureningskategorier, regler for dokumentation af jordens grad af forurening i form af prøveantal, analysemetoder osv. Flytning af jord skal anmeldes til den kommune, hvor arealet som jorden flyttes fra, er beliggende. Som udgangspunkt må jorden først flyttes, når kommunen har godkendt anmeldelsen, men andre muligheder beskrives i bekendtgørelsen for bl.a. flytning af jord til et godkendt modtageanlæg.

Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse (miljøbeskyttelsesloven) LBK nr. 1742 af 22/12/2025. Miljøbeskyttelseslovens formål er bl.a. at sikre, at samfundsudviklingen kan foregå på et bæredygtigt grundlag, der tager hensyn til menneskets livsvilkår, herunder ved at forebygge og bekæmpe luftforurening, forurening af vand, jord og undergrund og vibrations- og støjulemper samt at begrænse anvendelse og spild af råstoffer og andre ressourcer samt at fremme genanvendelse/nyttiggørelse og begrænse problemer i forbindelse med affaldshåndtering. Miljøbeskyttelsesloven fokuserer primært på at forhindre forurening og ressourcemæssig udnyttelse af miljøet.

Miljøbeskyttelsesloven har stor betydning for dette projekt generelt, og specifikt for miljøemnet jordbund, idet eventuel nyttiggørelse af projektjord, det vil sige jord der opgraves og ønskes anvendt andet steds i projektet, kræver en tilladelse i henhold til § 19 i Miljøbeskyttelsesloven.

19.2 Metode

I dette kapitel redegøres kort for, hvordan kortlægningen af de eksisterende forhold er foretaget og der foretages en beskrivelse af den tilgang der er anvendt til vurdering af projektets potentielle miljømæssige påvirkninger.

19.2.1 Kortlægning af forureningsforhold

Der er foretaget en systematisk gennemgang af alle grunde inden for projektområdet, og det er identificeret hvilke grunde der:

- Ligger inden for byzonen, og derfor er områdeklassificeret i henhold til Jordforureningslovens § 50 a.
- Er potentielt forurenede, det vil sige grunde forureningskortlagt på vidensniveau 1 (V1) i henhold til Jordforureningslovens § 4.

- Er konstateret forurenet, det vil sige grunde forureningskortlagt på vidensniveau 2 (V2) i henhold til Jordforureningslovens § 5.

For hver af grundene er den eksisterende viden om kortlægningsgrundlaget indhentet og anvendt til vurderinger og beskrivelser i miljøkonsekvensrapporten.

Til brug for gennemgangen er anvendt følgende datagrundlag:

- Danmarks Miljøportal
- Region Hovedstadens miljøsagsarkiv

19.2.2 Vurdering af miljømæssige påvirkninger

Vurderingen af hvorvidt projektet medfører en væsentlig påvirkning på natur, miljø og menneskers sundhed, foretages med udgangspunkt i den gældende lovgivningsmæssige ramme for beskyttelsen af de forskellige forhold. Ved vurderingen af påvirkninger anvendes væsentlighedskriterierne som beskrevet i afsnit 4.2. Hvordan disse kriterier forstås og vægtes i forbindelse med miljøemnet jordbund gennemgås herunder.

I dette projekt er der særligt fokus på disse påvirkninger, fordi hele projektområdet ligger på matrikler der i henhold til Jordforureningsloven er forureningskortlagt.

Omfang af påvirkning: Generelt skelnes der mellem en lokal, regional, national og grænseløs påvirkning. I nærværende kapitel vil der rent fysisk være tale om en lokal og regional påvirkning, da der både skal håndteres jord inden for og uden for projektområdet. Dette omfatter opgravning samt mellemdeponering hvilket kan ske både inden for projektområdet og eventuelt på nabomatrikler. Endvidere vil det være nødvendigt at bortskaffe jord til ekstern modtager placeret regionalt. Arbejder relateret til jordbund vurderes ikke at kunne give anledning til national eller grænseløs påvirkning.

Grad og kompleksitet: Dette vurderes både for helheder og for enkeltelementer, hvor helheder generelt vægtes højere end enkeltelementer. Det vurderes samlet som høj eller lav ud fra de nedenfor beskrevne kriterier.

Ved vurderingen af miljøemnet jordbunds miljømæssige påvirkninger tages udgangspunkt i at følgende scenarier betragtes at være kritiske:

- Hvis der sker spredning af forurening eller invasive plantearter, mens jorden håndteres under anlægsarbejderne, herunder ved opgravning, læsning, eventuel mellemdeponering og efterfølgende nyttiggørelse i projektområdet.
- Hvis der sker spredning af forurening eller invasive plantearter i forbindelse med en eventuel bortskaffelse af jord hos en ekstern jordmodtager.
- Hvis der sker en spredning af forurening via støv fra arbejdet med jordhåndteringen.
- Hvis der sker spredning af forurening på grund af ændrede belægningsforhold på forurenede grunde. Eksempelvis kan fjernelse af eksisterende belægninger resultere i en øget nedsivning af forurening med regnvandet.
- Hvis der på grund af spild fra maskiner eller interimstanke sker forurening af jordbunden i projektområdet.

Varighed: Der skelnes mellem kort (anlægsfasen), mellemlang (anlægsfasen samt en længere reetableringsperiode) eller lang varighed (projektets levetid). Ved lang varighed skal tillige reversibilitet vurderes.

Reversibilitet: Ved en langvarig påvirkning vurderes muligheden for, at det påvirkede element eller den påvirkede helhed kan genskabes eller gendannes uden aktiv indgriben ved afslutning af driftsfasen (den langvarige påvirkning).

Ud fra de ovennævnte kriterier foretages en samlet vurdering af, hvorvidt der er tale om en **væsentlig** eller **ikke væsentlig** påvirkning. Dette vurderes både for helheder og delelementer. Ved en eventuel væsentlig påvirkning angives, om der indarbejdes afværgetiltag og/eller kompenserende tiltag. Disse beskrives, og det vurderes i hvilken grad, de kan reducere påvirkningen.

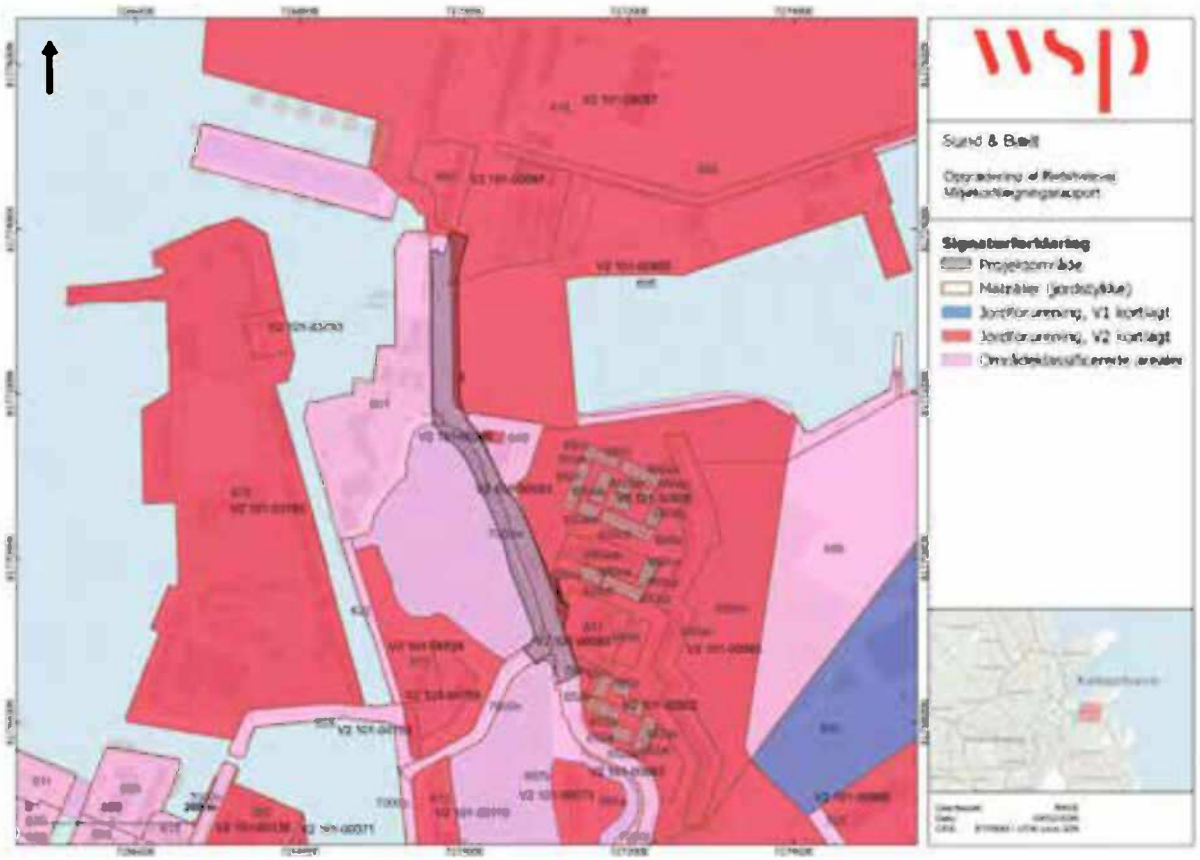
Sekundært vurderes, om der evt. kan være tale om en positiv påvirkning af helheder og/eller delelementer. Dette indgår i den samlede vurdering.

For skelnen mellem væsentlig og ikke væsentlig påvirkning, se Tabel 4-1.

19.3 Eksisterende forhold

19.3.1 Kortlagte arealer

Hele projektområdet ligger inden for byzonen, og er derfor som udgangspunkt områdeklassificeret. En del af grundene er endvidere forureningskortlagt på niveau V2. Figur 19-1 viser de områdeklassificerede arealer, V1 og V2 kortlagte grunde inden for og omkring projektområdet.



Figur 19-1. Kortlægning af forurenede grunde (V2), muligt forurenede grunde (V1) og områdeklassificerede arealer (diffus forurening) inden for og omkring projektområdet.

Det vil primært være forurening i jord inden for selve projektområdet, der er væsentligt i forhold til anlægsarbejdet. Forurening fra tilstødende arealer kan være skeloverskridende, derfor kan det være nødvendigt at tage forurening på tilstødende arealer i betragtning. Områdeklassificerede arealer er jf. jordflytningsbekendtgørelsen ikke fritaget for analysepligt ved jordflytning.

19.3.2 Områdeklassificerede arealer

Projektområdet udgøres primært af den offentlige vejmatrikel nr. 7000m Christianshavns Kvarter, København, som er områdeklassificeret, lige som arealerne umiddelbart vest for projektområdet også er områdeklassificeret (Figur 19-1).

Områdeklassificerede arealer antages gennem længere tid at have været påvirket af forureningsbidrag fra trafik, afbrænding af fossile brændsler (kul og olie), atmosfærisk nedfald fra industri samt historiske opfyldninger med jord og byggeaffald.

Områdeklassificeringen dækker dermed arealer, hvor forureningen ikke kan henføres til bestemte forurenende aktiviteter som på de V1 og V2 kortlagte grunde. Forureningen i områdeklassificerede arealer har grundet oprindelsen en mere diffus karakter. Der er oftest tale om lettere forurenet jord, som er belastet med olieforbindelser, tungmetaller (f.eks. cadmium og bly) og tjærestoffer (PAH). Forureningen findes typisk i de øvre jordlag.

19.3.3 Kortlagt jordforurening V1 og V2

Figur 19-1 viser, at der ikke er registreret V1 kortlagte grunde inden for projektområdet, mens en stor del af grundene omkring projektområdet er V2 kortlagte. Herunder stort set alle grunde langs det nordlige og østlige skel for projektområdet, hvor V2 kortlægningen flere steder perifært rækker ind i projektområdet. Vest for projektområdet findes ligeledes V2 kortlagte grunde, men disse grunde ligger i en afstand fra projektområdet, at de ikke skal tages i betragtning i forhold til anlægsarbejdet.

De V2 kortlagte grunde der grænser direkte op til projektområdet, hvor eventuel skeloverskridende forurening skal tages i betragtning, er med udgangspunkt i Danmarks Miljøportal nærmere beskrevet i Tabel 19-1.

Tabel 19-1. Oversigt over V2-lokaliteter der ligger delvist i eller grænser umiddelbart op til projektområdet. Oplysninger er hentet fra Danmarks Miljøportal, november 2024.

Lokalitet nr.	Matr.nr.	Evt. lokalitetsnavn og forureningskomponenter
101-00087	416 og 660, Christianshavns Kvarter, København	Olieprodukter, herunder BTEX, tungmetaller (Pb, Zn og Cu), phenol, TBT, glykoler, tjære (PAH), trichlorethylen, vinylchlorid og dioxan.
101-00885	695, Christianshavns Kvarter, København	Olieprodukter, TBT, benz(a)pyren, tungmetaller, PFAS sum 4 og vinylchlorid
101-00399	649, Christianshavns Kvarter, København	Dieselolie
101-00093	650a og 651, Christianshavns Kvarter, København	Olieprodukter, herunder benzen og andre aromatiske forbindelser og tungmetaller (Pb og Hg).

Som det fremgår af Tabel 19-1, er der fire V2 kortlagte lokaliteter, der ligger delvist i eller grænser umiddelbart op til projektområdet. Af jordforureningsattesterne hentet på Danmarks Miljøportal fremgår nedenstående tidligere aktiviteter, der har bidraget til forureningerne på lokaliteterne, med undtagelse af lokalitet 101-00399. For denne lokalitet er oplysningerne hentet via aktindsigt hos Region Hovedstaden.

101-00087: Skibsmotorfabrik, bygning og reparation af skibe og både, overfladebehandling af metal og indsamling af affald.

101-00885: Bygning og reparation af skibe og både samt el, gas og varmeforsyning.

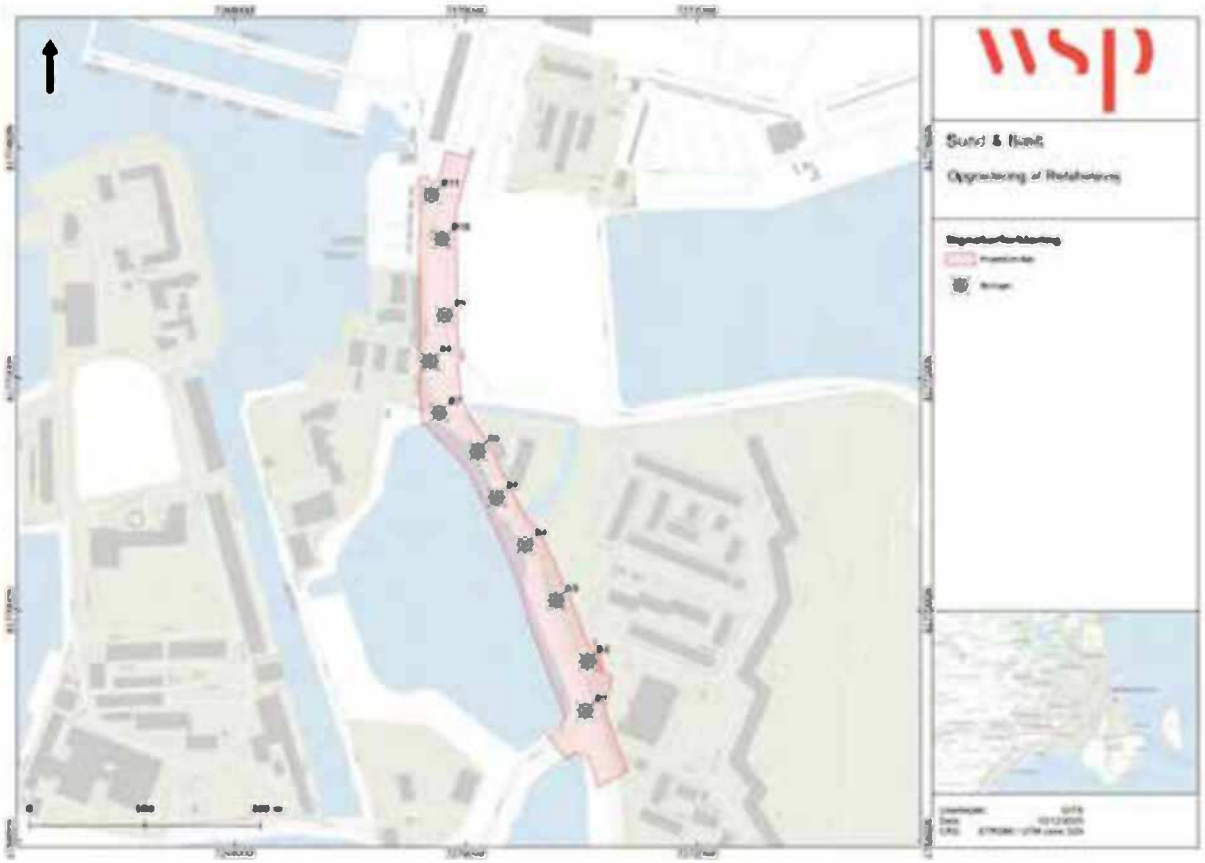
101-00399: Udover at Flådestation København tidligere har ejet grunden, er der i materialet udleveret af Region Hovedstaden ikke beskrevet, hvilke aktiviteter, der historisk har været på grunden.

101-00093: Forsvarsaktiviteter og indsamling af affald.

19.3.4 Forureningskoncentrationer

Der er udført en orienterende undersøgelse af jordforurening i projektområdet. Undersøgelsen er rapporteret i baggrundsrapport nr. 23 "Indledende forureningsscreening". Dette kapitel resumerer den udførte undersøgelse og tilhørende resultater.

Der er i undersøgelsen udført i alt 11 boringer. Boringerne blev udført som kombinerede miljø- og geotekniske boringer og er ført til mellem 1,75-13,0 m under terræn (m u.t.). Boringerne er mærket B1-B11 og placeringen af boringerne er vist i Figur 19-2.



Figur 19-2. Placering af miljø- og geotekniske boringer B1-B11.

Til analyse for forurening i jorden er der fra hver af boringerne udtaget jordprøver fra 0,2 m u.t. fra 0,5 m u.t. og herefter pr. 0,5 m ned til mellem 1,5-4,5 m u.t. Der er i alt udtaget 65 jordprøver.

Alle jordprøver er analyseret for parametrene oliestoffer (opdelt i kulbrintefraktioner), 7 stk. PAH (tjærestoffer) og tungmetallerne bly, cadmium, krom, kobber, nikkel og zink (Jordpakken). Jordpakken omfatter de parametre, jord på områdeklassificerede arealer som standard analyseres for. Resultaterne af jordanalyserne danner grundlag for forureningsklassificering af jorden i henhold til "Vejledning i håndtering af forurenet jord på Sjælland" fra juli 2001 (Jordplan Sjælland). Er der på eksempelvis V1 og V2 kortlagte grunde mistanke om forurening med andre parametre suppleres med analyser for disse.

Resultaterne af jordanalyserne er vist i Tabel 19-2. Der er kun medtaget analyser, med indhold af lettere eller kraftig forurening, svarende til jord, der i henhold til Jordplan Sjælland klassificeres som klasse 2-3 og klasse 4. Alle jordanalyser der ikke er medtaget i Tabel 19-2, er klassificeret som ren jord.

Tabel 19-2. Resultater af jordanalyser. Kun prøver med forhøjet forureningsindhold er medtaget i tabellen. Koncentrationer er angivet i mg/kg tørstof. Gul markerer klasse 2-3 forurening svarende til lettere forurening, mens rød markere klasse 4 svarende til kraftig forurening. Grøn markere af analysen viste indhold på klasse 0-1 niveau svarende til ren jord.

Boring	Prøvedybder m u.t.	Bly	Cadmium	Zink	Kulbrinter C15-C20	Kulbrinter C20-C25	Sum kulbrinter C5-C35	Benz(a)pyren	Dibenz(a,h)anthracen	Sum af 7 PAH (tjære)
B1	0,2	120						0,38		
	0,5	100								
	1,0	45								
	1,5	53						0,47		
B4	0,2					160	160			
	0,5	110				160	170	0,45		
	1,0	71								
	1,5	55								
B5	0,2	56								
	0,5	55								
	1,0	130						0,56		
	1,5	140						0,36		
	2,0	100								
B6	0,2	100						0,33		
	0,5	800	0,64			340	360	5,5	0,86	29
	1,0	1100	0,54			250	270	2,9	0,42	13
	1,5	160				410	430	0,68		
B7	0,2	40						0,65		

Boring	Prøvedybder m u.t.	Bly	Cadmium	Zink	Kulbrinter C15-C20	Kulbrinter C20-C25	Sum kulbrinter C5-C35	Benz(a)pyren	Dibenz(a,h)anthracen	Sum af 7 PAH (tjære)
	0,5	49						0,46		
B8	2,5	43						0,45		
B9	0,2	240	3,6	520						
	0,5	260	4,5	790				0,53		
B10	0,2	82								
	0,5	49								
B11	3,0	110								
	3,5				83	270	360	0,45		
	4,0	76			150	660	830	0,49		

Det fremgår af Tabel 19-2, at der sammenlagt er konstateret forurening i 27 ud af de 65 jordanalyser. Heraf indhold af lettere forurening på klasse 2-3 niveau i 22 prøver og kraftig forurening på klasse 4 niveau i 5 prøver.

Det er primært indhold af bly og tjærestoffet benz(a)pyren, der sammen med enkelte indhold af cadmium, zink og tung oliestoffer er udslagsgivende for klassificeringen af jordprøverne som lettere forurening på klasse 2-3 niveau. Dette stemmer godt overens med forventningen om lettere forurening af diffus karakter på område-klassificerede arealer.

Indholdet af kraftig forurening med bly, mellemtunge og tunge oliestoffer på klasse 4 niveau er ikke typisk for diffus forurening på områdeklassificerede arealer, men kan skyldes lokale forureningskilder, der eksempelvis er opstået ved spil eller ved tilkørsel af de jordmaterialer, der er anvendt ved opfyldningen af området.

19.4 Referencescenariet

Før der foretages en vurdering af, hvordan projektet vil påvirke jordbunden, beskrives i dette kapitel den naturlige udvikling i forhold til den aktuelle miljøstatus uden projektet, også kaldet referencescenariet. Her vurderes på baggrund af beskrivelserne af de eksisterende forhold (afsnit 19.3), hvordan forholdene for jordbunden vil udvikle sig, hvis projektet ikke gennemføres.

Referencescenariet omfatter de nuværende forhold, hvor Refshalevej er placeret på landvundne arealer af historisk karakter, og placeret på tilfyldte jordmaterialer. Jordbunden i og omkring projektområdet vurderes at indeholde forurening fra flere forskellige kilder.

Der er kun delvist kendskab til, hvilken forurening der findes i jorden i og omkring projektområdet. Ud over forurening, der kan være tilført med jorden, der blev anvendt ved landvindingen, findes der også forurening fra de aktiviteter, der gennem tiden er foregået i området samt diffuse forureningsbidrag fra luftforureningen, som normalt forekommer i byområder. I referencescenariet, hvor projektet ikke gennemføres, forventes de eksisterende forhold beskrevet i afsnit 19.3 fortsat at være gældende.

19.5 Vurdering af påvirkninger i anlægsfasen

19.5.1 Projektforslag

I anlægsfasen vil der blive der afgravet og håndteret jord. Jordhåndteringen vil foregå ved det planlagte anlægsarbejde samt ved etablering af midlertidig arbejdsplads med plads til skure, materiel og maskiner og ved etablering af plads til midlertidig opbevaring af jord med henblik på senere nyttiggørelse i projektet.

Projektet forudsætter, at en større mængde jord skal håndteres og transporteres, så der vil i projektet være fokus på minimering af jordmængder samt en bæredygtig håndtering og transport af jord med udgangspunkt i en jordhåndteringsplan og -strategi, der udarbejdes for projektet.

Den overordnede strategi i forhold til jordhåndtering vil være:

- At nyttiggøre så meget ren og lettere forurenet projektjord som muligt ved mellemdeponering og genindbygning.
- At jord der ikke kan nyttiggøres i projektet, herunder kraftig forurenet jord og jord med invasive plantearter bortskaffes til godkendt jordmodtager (for håndtering af invasive plantearter se også kapitel 13).

Ved håndteringen af jord er der risiko for at sprede eventuel forurening. Denne risiko imødegås ved at håndtere jorden i henhold til den gældende lovgivning, der omfatter regulering af alle de forhold, der jordhåndteringsmæssigt indgår i projektet.

For at kunne efterleve Jordflytningsbekendtgørelsen og den overordnede strategi foretages der indledningsvist en forklassificering af alt jord, der skal håndteres i projektet. En forklassificering betyder, at der udtages, og analyseres prøver af jorden i terrænet, inden afgravning og håndtering opstartes. Jorden analyseres for relevante miljøfremmede stoffer, typisk med analyse af en jordprøve pr. 30 ton eller 120 ton.

Forklassificeringen sikrer, at der opnås et grundlag for en korrekt håndtering af jorden i forhold til kendskab til forureningsgrad, håndtering under afgravningen, mellemdeponering, nyttiggørelse og bortskaffelse. Jorden, der af en årsag ikke er forklassificeret, kan eventuelt oplægges i mellemdepot og analyseres på et senere tidspunkt eller køres til en godkendt jordmodtager for kartering.

Alle ukendte forureninger, der eventuelt konstateres under arbejdet, anmeldes i henhold til Jordforureningslovens § 71 til Københavns Kommune. Kommunen fremsætter herefter vilkår til håndtering af forureningen for at

imødegå forureningsspredning ved håndteringen af den konstaterede forurening. Ligeledes vil det ved udarbejdelse af en miljøhandlingsplan blive sikret, at eventuelle spild af eksempelvis olie eller brændstof retmæssigt bliver anmeldt til kommunen, der vil stille krav til efterfølgende afværge og dokumentation for at forureningen er fjernet.

Forud for mellemdeponering og nyttiggørelse af jord, søges der tilladelse i henhold til § 19 i Miljøbeskyttelsesloven. I tilladelsen vil der være fremsat vilkår for at forhindre, at mellemdeponeringslokaliteten forurenes samt for at imødegå spredning af forurening ved planlagt nyttiggørelse af jorden.

Al rent og forurenet overskudsjord der bortskaffes anmeldes til kommunen, som anviser godkendt modtager. Anvisningen imødegår spredning af forurening ved bortskaffelsen af jorden til lokaliteter uden for matriklen.

Jf. beskrivelsen af den biologiske mangfoldighed i kap. 13 er der konstateret invasive plantearter i jorden i projektområdet. Alt jord, der afgraves fra områder med invasive plantearter, anmeldes til Københavns Kommune. Det er vigtigt, at jordmodtageren bliver gjort opmærksom på jordens indhold af de invasive plantearter for at undgå spredning af arterne til lokaliteter uden for matriklen.

Der vil ved selve anlægsarbejdet være risiko for spredning af forurening fra støv ved gravearbejde og kørsel. Risikoen for spredning af forurening via støv imødegås ved fejning og vanding af områder og veje, hvor der arbejdes.

På forurenede grunde vil der være en risiko for øget nedsivning af forurening, hvis eksisterende belægninger fjernes over forurenet jord. Jordforureningsloven tager højde for dette ved at sætte krav om undersøgelse, vurderinger og eventuelle afværgetiltag i forhold til kendte forureninger. Generelt vil det planlagte projekt betyde en større belægningsgrad i projektområdet og risikoen for øget nedsivning vurderes dermed at være lav også på områder, hvor der ikke er fuldt kendskab til forurening i jorden.

Jævnfør beskrivelsen af vurderingsmetoden i afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes primært som værende **lokal**, idet det kun påvirker en del af Refshaleøen, men dog regional i forhold til eventuel bortskaffelse af jord til godkendte modtagere.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**, idet gældende lovgivning omfatter regulering af alle de forhold, der jordhåndteringsmæssigt indgår i projektet.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **kort**, svarende til de perioder, hvor der håndteres jord inden for anlægsfasen
- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da en spredning af forurening ved jordhåndteringen vil være imødegået.

I forhold til miljøemnet jordbund vurderes den samlede påvirkning af natur, miljø og menneskers sundhed ud fra ovenstående parametre som **ikke væsentlig**.

19.5.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget. Volden mod øst reetableres i dette alternativ.

For det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning i forhold til miljøemnet jordbund ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget.

Påvirkningen vurderes dermed som **ikke væsentlig** jævnfør beskrivelsen af vurderingsmetoden i afsnit 4.2.

19.5.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

For det afværgende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning i forhold til miljøemnet jordbund ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget.

Påvirkningen vurderes dermed som **ikke væsentlig** jævnfør beskrivelsen af vurderingsmetoden i afsnit 4.2.

19.6 Vurdering af påvirkninger i driftsfasen

19.6.1 Projektforslag

I driftsfasen vil der ske en diffus forurening af de nye materialer, der bliver udlagt på arealerne langs vejtracéet. Derudover kan der ske spild af olie og andre miljøfremmede stoffer i forbindelse med trafikuheld eller andre uheld, hvilket potentielt kan resultere i en forurening af jordbunden.

Da der ikke er tale om etablering af en ny vej, men udelukkende en opgradering af den eksisterende vejstrækning, vurderes projektet ikke at medføre en væsentlig ændring i arealanvendelsen. Projektet forventes heller ikke at medføre en markant stigning i trafikmængden jf. kapitel 7. Anvendelsen i driftsfasen vil derfor være sammenlignelig med de eksisterende forhold, og både det diffuse forureningsbidrag og risikoen for utilsigtede udslip ved uheld vurderes at være til stede uanset projektets gennemførelse.

Jf. beskrivelsen af vurderingsmetoden i afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, idet der kun vil være en påvirkning af arealerne i og omkring projektområdet.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav,** da projektet ikke ændrer på den eksisterende påvirkning i og omkring projektområdet
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **lang**, svarende til projektets levetid.
- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da projektet ikke ændrer den fremtidige anvendelse og dermed påvirkning af jordbunden.

I forhold til miljøemnet jordbund vurderes den samlede påvirkning ud fra ovenstående parametre som **ikke væsentlig**.

19.6.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget, men hvor volden mod øst reetableres.

For det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning i forhold til miljøemnet jordbund ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. Påvirkningen vurderes dermed som **ikke væsentlig** jævnfør beskrivelsen af vurderingsmetoden i afsnit 4.2.

19.6.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

For det afværgende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning i forhold til miljøemnet jordbund ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. Påvirkningen vurderes dermed som **ikke væsentlig** jævnfør beskrivelsen af vurderingsmetoden i afsnit 4.2.

19.7 Kumulative forhold

Som beskrevet i afsnit 4.3 er der identificeret følgende nærtliggende projekter, der potentielt kan bidrage med kumulative påvirkninger til Refshalevej projektet:

- Lynetteholm
- Ny metrolinje M5
- Nordhavnstunnelen

I forhold til jordbunden vurderes ingen af de identificerede projekter at bidrage med kumulative påvirkninger. Dette skyldes primært, at projekterne ikke omfatter jordarbejder inden for projektområdet samt, at der ikke er identificeret væsentlige påvirkninger af jordbunden ved selve Refshalevej projektet.

19.8 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret behov for at etablere afværgeforanstaltninger under anlægs- eller driftsfasen udover de hensyn der allerede indgår ved efterlevelse af den gældende lovgivning for forurenede grunde og håndtering af jord.

Der er ikke behov for at foretage overvågning.

19.9 Samlet vurdering

Kapitlet beskriver de eksisterende forhold vedrørende jordforurening i projektområdet og hvordan anlægsarbejdet skal udføres under hensyntagen hertil. Endvidere er det vurderet, hvorvidt projektets anlægsfase og efterfølgende driftsfase vil medføre en væsentlig påvirkning i forhold til utilsigtet spredning af forurening til natur, miljø eller risiko for menneskers sundhed.

Hele projektområdet er forureningskortlagt, den primære del som områdeklassificeret, hvilket betyder at området indgår under den kortlægning, der normalt foretages i områder, der vurderes at være diffust forurenede på grund af bidrag fra bymæssige aktiviteter, som trafik, brændeovne, industri ol.

Projektområdet er endvidere omgivet af grunde, der i henhold til Jordforureningsloven er forureningskortlagt på niveau V2. En V2 kortlægning betyder, at tidligere aktiviteter på grunden har resulteret i, at grunden er forurenet. En af de V2 kortlagte grunde dækker et mindre areal af den nordlige del af projektområdet. Derudover forekommer der invasive plantearter især i den nordlige del af projektområdet, hvilket også medfører krav om, at jorden, hvis den afgraves, skal bortskaffes til en modtager der kan håndtere dette.

I anlægsfasen skal der håndteres jord ved afgravning, mellemdeponering, genindbygning og bortskaffelse. Foruden afgravning af jord langs vejen skal der etableres midlertidig arbejdsplads med plads til skure, maskiner, materialer, mellemdeponering af jord mv. Ved håndteringen af jord er der risiko for at sprede eventuel forurening. Denne risiko imødegås ved at håndtere jorden i henhold til den gældende lovgivning, der omfatter regulering alle de forhold, der jordhåndteringsmæssigt indgår i projektet.

Det er vurderet at projektets påvirkning i forhold til utilsigtet spredning af forurening eller risiko for natur, miljø eller menneskers sundhed vil være **ikke væsentlig**, hvis gældende lovgivning, praksis og tilladelser følges.

Tabel 19-3. Oversigt over samlet vurdering for jordbund.

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed (Reversibilitet)	Samlet vurdering
Anlægsfasen	**Lokal**	**Lav**	**Kort (Reversibel)**	**Ikke væsentlig**
Driftsfasen	**Lokal**	**Lav**	**Lang (Reversibel)**	**Ikke væsentlig**

Der er ikke forskel på vurderingen af projektforslaget ift. vurderingen af det kompenserende tiltag for kulturarv og afværgende tiltag for kulturarv.

20 AFFALD OG RÅSTOFFER

I dette kapitel redegøres for forbruget af råstoffer og materialer i projektet samt håndteringen af affald, som genereres ved gennemførelse af projektet.

Der vil være behov for at håndtere de allerede anvendte råstoffer og anlægsmaterialer som asfalt og beton, samt jordmaterialer på arealer inden for projektområdet. Generelt udgør disse materialer en ressource, der så vidt det er muligt bør anvendes og nyttiggøres. Materialerne vil, såfremt de har den nødvendige kvalitet samt kan håndteres logistisk, kunne anvendes igen internt i projektet. Alternativt vil materialerne kunne anvendes, genanvendes eller nyttiggøres i forbindelse med bygge- og anlægsarbejder på andre lokaliteter.

Materialer, der er forurenede, skal håndteres særskilt og i henhold til de konkrete forureningsparametre og gældende regler.

En sådan overordnet håndtering vil understøtte formålet om en bæredygtig udvikling for udnyttelsen af råstofforekomster jf. Lov om råstoffer (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2024d), der sammen med de øvrige love og bekendtgørelser nævnt i det følgende afsnit er centrale for håndtering af affald, jord og råstoffer i projektet.

Dette kapitel afviger fra metoden beskrevet i afsnit 4.2, da vurderingerne foretages med udgangspunkt i de gældende lovgivningsmæssige rammer for håndtering af jord og affald samt udnyttelsen af råstofforekomsterne i Danmark.

20.1 Lovgrundlag

Følgende love og bekendtgørelser som regulerer håndtering af jord og affald samt udnyttelsen af råstofforekomsterne i Danmark, er relevante for dette kapitel:

- **Bekendtgørelse af lov om råstoffer LBK nr. 1230 af 20/11/2024** (Miljø- og Ligestillingsministeriet)**.** Råstoflovens formål er at sikre, at udnyttelsen af råstofforekomsterne på land og hav sker som led i en bæredygtig udvikling, herunder sikre forsyningen af råstoffer på længere sigt. Dette sikres bl.a. ved, at råstofferne anvendes i forhold til deres kvalitet, og ved at naturbundne råstoffer i videst muligt omfang erstattes af affaldsprodukter. Loven omfatter bl.a. forekomster af sten, grus og sand. I forbindelse med udførelse af bygge- og anlægsprojekter skal det således tilstræbes, at anvendelsen af naturbundne råstoffer i videst muligt omfang reduceres, ligesom der ikke bør anvendes råstoffer af højere kvalitet end nødvendig. Der bør i videst muligt omfang anvendes affalds- eller erstatningsprodukter eller ske genanvendelse, hvor dette er muligt. Lovens overordnede formål om at reducere forbruget af naturbundne råstoffer og i videst muligt omfang genanvende materialer eller anvende affalds- eller erstatningsprodukter er relevant i forhold til de materialer, der skal anvendes ved gennemførelse af projektet.
- **Bekendtgørelse om affald (Affaldsbekendtgørelsen) BEK nr. 1749 af 30/12/2024**: Affaldsbekendtgørelsen fastsætter de overordnede regler for håndtering og klassificering af affald. I affaldsbekendtgørelsen defineres selve affaldsbegrebet og affaldshierakiet. Herudover rummer affaldsbekendtgørelsens bilag 2 en liste over affald fordelt til EAK-koder. Disse er relevante i forhold til klassificering af affald, og skal bruges når der anmeldes affald til Københavns Kommune i projektet. I

bekendtgørelsens § 66 er der beskrevet krav til sortering af affald i fraktioner på stedet. Dette gælder f.eks. fraktioner som beton, natursten, mursten, jord samt asfalt, som alle er affaldsfraktioner der forventes at forekomme i projektet. Visse dele af affaldshåndteringen vil typisk være yderligere specificeret i afledte lovtekster, som det f.eks. er tilfældet i bekendtgørelse nr. 496 (se nedenfor).

- **Bekendtgørelse om håndtering af affald og materialer fra bygge- og nedrivningsarbejder BEK nr. 496 af 21/05/2024:** Bekendtgørelsens formål er at sikre, at ressourcer fra nedrivnings- og byggearbejder identificeres, og at bygge- og anlægsaffald bliver håndteret på en sådan måde, at problematiske stoffer udsorteres, og at affaldet materialenyttiggøres. En række af bekendtgørelsen bestemmelser er gældende, når der udføres nedrivningsarbejder på bygninger eller anlæg, som frembringer mere end 1 ton affald, og således også på dette projekt. Der skal laves en beskrivelse af affaldet og en anmeldelse af affaldet til Kommunen. Forud for opstart bør afklares med kommunen om der i henhold til kravene i bekendtgørelse nr. 496, stilles krav om, at der laves en miljøkortlægning og en ansøgning om nedrivningstilladelse.
- **Bekendtgørelse af lov om forurenet jord (Jordforureningsloven) LBK nr. 282 af 27/03/2017:** Loven skal medvirke til at forebygge, fjerne eller begrænse jordforurening og forhindre eller forebygge skadelig virkning fra jordforurening på natur, miljø og menneskers sundhed. I loven fastsættes f.eks. krav om kortlægning af forurenede grunde, samt om områdeklassificering (af f.eks. byarealer). Denne kortlægning har betydning for de krav der stilles til undersøgelser forud for gravearbejder. Jordforureningsloven og dens betydning for projektet er beskrevet nærmere i kapitel 19.
- **Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord (Jordflytningsbekendtgørelsen) BEK nr. 1452 af 07/12/2015:** Bekendtgørelsen fastsætter regler om anmeldelse og krav til dokumentation (prøver) ved flytning af jord. Jordflytningsbekendtgørelsen og dens betydning for projektet er beskrevet nærmere i kapitel 19.
- **Bekendtgørelse om anvendelse af restprodukter, jord og sorteret bygge- og anlægsaffald (Restproduktbekendtgørelsen) BEK nr. 1672 af 15/12/2016:** Bekendtgørelsen fastsætter regler om anvendelse af en række restprodukter, jord og bygge- og anlægsaffald til bygge- og anlægsarbejder. Målet er at nedbringe mængden af affald, som skal deponeres eller brændes, samt at nedsætte råstofforbruget. Bekendtgørelsen rummer en række byggeaffaldsfraktioner, og især byggeaffald, der er dokumenteret rent, vil kunne genindbygges i projektet efter reglerne i restproduktbekendtgørelsen. En væsentlig årsag til tilblivelsen af bekendtgørelsen har netop været, at visse fraktioner skal kunne genindbygges uden en specifik tilladelse efter miljøbeskyttelsesloven, såfremt fraktionerne overholder de krav, der fremgår af restproduktbekendtgørelsen, og indbygges efter de retningslinjer, der fremgår af restproduktbekendtgørelsen. I dette projekt kunne det f.eks. være nedknust beton, som er dokumenteret rent.
- **Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse (Miljøbeskyttelsesloven) LBK nr. 1742 af 22/12/2025:** Har til formål at værne om natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag, herunder ved at forebygge og bekæmpe forurening af luft, vand, jord og undergrund. Miljøbeskyttelseslovens § 19 regulerer genindbygning og oplag af forurenede materialer f.eks. jord og nedknust byggeaffald, der ikke er omfattet af reglerne i restproduktbekendtgørelsen. Således vil der skulle søges om tilladelse til oplag og genindbygningen hos Københavns Kommune. I en ansøgning vil der skulle redegøres for miljørisikoen ved at genindbygge materialerne. Genindbygges materialerne

ikke i projektet, men i stedet i projekter i andre kommuner er det kommunen, hvor materialerne indbygges, der er myndighed.

20.2 Metode

Vurderingerne af om der kan forventes en væsentlig påvirkning som følge af projektets produktion af affald og forbrug af råstoffer, foretages med udgangspunkt i de gældende lovgivningsmæssige rammer for håndtering af jord og affald samt udnyttelsen af råstofforekomsterne i Danmark som beskrevet i afsnit 20.1. Vurderingsmetoden angivet i afsnit 4.2 følges dermed ikke.

Der er foretaget undersøgelser af de geologiske, geotekniske og miljøtekniske forhold inden for projektområdet, der belyser den eksisterende tilstand. På grundlag af de udførte undersøgelser er der etableret et grundlag for vurdering af projektets samlede påvirkning for så vidt angår frembragt affald og forbrug af råstoffer.

Forbruget af råstoffer, jordmængder og affaldsproduktionen samt jordbalancen er estimeret kvantitativt ud fra det samlede anlægsprojekt, herunder anlægsoverslaget og de tekniske anlægstegninger. Forbruget af råstoffer, jordbalancen samt produktionen af affald er estimeret for henholdsvis projektforslag, kompenserende tiltag for kulturarv og afværgende tiltag for kulturarv.

Der vil blive behov for at grave eksisterende materialer og jord op, som i nogen eller høj grad har en ringere kvalitet eller en forureningsgrad, som gør materialerne uegnede til at de kan bruges i projektet igen, og derved skal bortskaffes. For nogle materialer vil en intern genanvendelse være mulig, men begrænsninger i pladsforhold og logistik vil ofte føre til bortskaffelse til ekstern nyttiggørelse eller til rensning og evt. deponering ved indhold af forureninger.

Miljøpåvirkningen i forhold til affald og råstoffer ved gennemførelse af projektet er vurderet i forhold til erfaringer fra andre lignende projekter.

Miljøvurdering, i forhold til klimapåvirkning er beskrevet i kapitel 21.

Ud fra de ovennævnte kriterier foretages en samlet vurdering af, hvorvidt der er tale om en væsentlig eller ikke væsentlig påvirkning. For skelnen mellem væsentlig og ikke væsentlig påvirkning, se Tabel 4-1.

I forbindelse med driften af det fremtidige vejanlæg, anvendes kun en meget begrænset mængde råstoffer, ligesom der kun genereres ubetydelige mængder affald i forbindelse med drift og vedligeholdelse af vejanlægget med tilhørende tekniske installationer. Disse mængder er derfor ikke opgjort og vurderet nærmere.

20.3 Eksisterende forhold

Der er foretaget undersøgelser af de geologiske, geotekniske og miljøtekniske forhold inden for projektområdet, der belyser den eksisterende tilstand. På grundlag af de udførte undersøgelser er der etableret et grundlag for vurdering af projektets samlede påvirkning for så vidt angår frembragt affald og forbrug af råstoffer.

Mængden af forurenet jord er estimeret på baggrund af en overordnet vurdering og eksisterende viden om jordforurening i forhold til tracéets placering og tilgrænsende arealer beskrevet i kapitel 19.

20.4 Referencescenariet

Før der foretages en vurdering af, hvordan projektet vil påvirke affald og råstoffer, beskrives den naturlige udvikling ift. den aktuelle miljøstatus uden projektet, også kaldet referencescenariet. Her vurderes på baggrund af beskrivelserne af de eksisterende forhold (afsnit 20.3), hvordan de forskellige elementer vil udvikle sig, hvis projektet ikke gennemføres.

Hvis projektet ikke gennemføres, bibeholdes de eksisterende forhold, herunder eksisterende vejarealer og tekniske anlæg, og der vil ikke skulle anvendes råstoffer til udvidelse af vejarealer eller til ændring og etablering af nye tekniske installationer mv. Der vil ligeledes ikke blive genereret affald fra projektet. Der vil fortsat skulle anvendes en mindre mængde råstoffer, og der vil blive genereret affald i forbindelse med vedligeholdelse af vejarealer og tilknyttede tekniske installationer, men disse mængder vurderes at være yderst begrænsede, og er derfor ikke vurderet nærmere.

20.5 Vurdering af påvirkninger i anlægsfasen

20.5.1 Projektforslag

20.5.1.1 Forbrug af råstoffer

I projektets anlægsfase vil der være behov for at tilføre råstoffer til etablering af den udvidede vejstrækning samt til de tekniske installationer, der etableres til afvanding af vejarealerne. Råstoffer og materialer, der skal anvendes til etablering af den opgraderede Refshalevej, forventes at kunne tilkøres projektet fra råstofgrave omkring København.

Der skal til etablering af vejudvidelsen anvendes råstoffer i form af grus, sand mv. til opbygning af bl.a. bundsikringslag og bærelag, sten, sikringssten mv., belægningssten af beton, asfalt til slidlag mv. samt jern og stål.

Til etablering af afvandingsløsningen skal der anvendes ledninger og brønde af beton, plastledninger samt riste af støbejern. Som tilfyld omkring ledninger og brønde vil der blive anvendt sand, grus og jord.

Det skønnede forbrug af råstoffer i anlægsfasen er opgjort i Tabel 20-1. Opgørelsen er fordelt på typer af råstoffer til etablering af den udvidede vejstrækning samt installationer til afvanding og bortledning af vand fra vejarealerne.

Tabel 20-1. Samlet forbrug af råstoffer for projektet opgjort for henholdsvis vejprojekt og afvandingsprojekt.

Type af materiale	Vejprojekt	Afvandingsprojekt	Samlede mængder
Grus, sand, mm	14.600 t	540 t	15.140 t
Sten, sikringssten (inkl. Granit)	1.120 t	-	1.120 t
Beton	-	230	230/310 t

Beton belægningssten	300 t		300 t
Asfalt	3.000 t		3.000 t
Jern og stål, udstyr	500 t		500 t
Støbejern	-	25	25/30 t
Plast	-	1,5 t	1,5 t

De væsentligste mængder af råstoffer, der skal anvendes til projektet, udgøres af grus, sand mv. (knap 15.000 tons) til underlagsmaterialer samt af asfalt (3.000 tons) til vejbelægning i forbindelse med det udvidede vejareal. Herudover skal der anvendes mindre mængder af sten, betonsten, jern og stål m.v., som vurderes at være ubetydelige.

Samlet vurderes det forventede forbrug af råstoffer til udførelse af projektet at være relativt lille og at være tilsvarende andre lignende vejprojekter. Miljøpåvirkningen i forhold til forbruget af råstoffer vurderes derfor at være **ikke væsentlig**.

20.5.1.2 Jordbalance for projektet

Projektet vil i anlægsfasen medføre, at en mængde jord skal afgraves og håndteres. Den afgravede jord vil i videst muligt omfang blive genindbygget. En væsentlig del af den opgravede jord vil på grund af jordens geotekniske eller miljømæssige kvalitet ikke kunne genanvendes i projektet. Denne del af jorden skal bortskaffes til et modtageanlæg, hvor jorden enten vil kunne genanvendes i andre projekter eller nyttiggjort.

Projektets jordbalance er angivet i Tabel 20-2, og viser, at der ved projektforslaget skal afgraves 10.925 m^3 jord, hvoraf 1.070 m^3 jord kan genindbygges. Dermed skal 9.855 m^3 jord bortskaffes.

Ud af en samlet jordmængde på ca. 11.000 m^3, der skal afgraves, er det således estimeret, at ca. 1.000 m^3 kan genindbygges, mens ca. 10.000 m^3 vil skulle bortskaffes. Jordens geotekniske og miljømæssige egenskaber gør den uegnet til anvendelse i projektet, hvorfor det kun er en mindre del af jorden som kan genindbygges i projektet. Hovedparten af den jord, der skal bortskaffes, vurderes dog at kunne nyttiggøres i forbindelse med andre bygge- og anlægsprojekter, og vil dermed kunne erstatte brug af nye råstoffer.

Tabel 20-2. Jordbalance for projektet ved gennemførelse af projektforslag, kompenserende tiltag for kulturarv og afværgende tiltag for kulturarv.

Jordhåndtering	Projektforslag	Kompenserende tiltag for kulturarv	Afværgende tiltag for kulturarv
Jord, der afgraves og genindbygges	1.070 m^3	3.000 m^3	1.150 m^3
Jord, der afgraves og køres til nyttiggørelse, vejprojekt	9.280 m^3	7.380 m^3	8.700 m^3
Jord, der afgraves og køres til nyttiggørelse, afvandingsprojekt	575 m^3	575 m^3	575 m^3

Samlet jordmængde, der afgraves	10.925 m^3	10.955 m^3	10.425 m^3
Samlet jordmængde, der genindbygges	1.070 m^3	3.000 m^3	1.150 m^3
Samlet jordmængde, der nyttiggøres	9.855 m^3	7.955 m^3	9.275 m^3

I tilfælde hvor der træffes forurenet jord, vil jorden skulle fjernes og bortskaffes til godkendt modtageanlæg efter myndighedernes anvisning.

Mængden af jord, der skal bortskaffes, er relativ beskeden og vurderes ikke at være større end ved tilsvarende vejtekniske anlægsprojekter, og udgør kun en meget lille del af den samlede jordtransport i Københavnsområdet. Den overskydende jord vil kunne bortskaffes til jordmodtagere i lokalområdet, hvor den vil kunne genanvendes eller nyttiggøres i andre bygge- og anlægsprojekter.

Bortskaffelse af jord vurderes derfor at udgøre en **ikke væsentlig** påvirkning af miljøet.

20.5.1.3 Affald

I anlægsfasen vil der opstå et overskud af materialer, der kun i begrænset omfang vil kunne genanvendes internt i projektet, men som vil kunne nyttiggøres som erstatning for primære råstoffer i andre projekter. Der vil være behov for bortskaffelse af materialer fra eksisterende belægninger og fra eventuelle betonkonstruktioner, som fjernes eller ændres fra f.eks. kloakanlæg.

De skønnede mængder affald, der skal bortskaffes ved gennemførelse af projektet, er opgjort i Tabel 20-3, fordelt på affaldstyper, der genereres fra projektets forskellige delelementer.

Tabel 20-3. Oversigt over affaldstyper og -mængder, samt håndtering fordelt til projektets delelementer

Projektets delelementer	Affaldstype	Affaldsmængde (skønnet)	Håndtering
Fældning af træer og buske	Stammer, stød, grene og blade	350 t	Bortskaffes til flisning/kompostering.
Nedbrydning af den fritstående teglstensmur ved Quinti Lynette	Mursten	35 t	Bortskaffes til godkendt modtager, hvor mursten evt. kan sorteres til genbrug, eller kan knuses og genbruges som alternativ til grusmateriale.
Eksisterende betonbelægningssten	Beton	100 t	Bortskaffes til godkendt modtager, hvor det knuses og bruges til tilslag i ny beton eller bruges som alternativ til grusmateriale.
Eksisterende asfaltbelægning	Asfalt	1.950 t	Bortskaffes til godkendt modtager, hvor det knuses og genbruges som fyldmateriale til ny belægning eller

			som alternativ til bærelag i nye veje, evt. i produktion af ny asfalt.
Eksisterende vejkasse under asfalt	Sand, skærver og lignende materiale	5.600 t	Bortskaffes til godkendt modtaget, hvor det sorteres før det genbruges.

De væsentligste mængder affald fra projektet udgøres af asfalt fra den eksisterende belægning og sand, skærver mv. fra den eksisterende vejkasse. Både asfalten fra den eksisterende belægning og materialerne fra de underliggende bærelag vil kunne bruges i forbindelse med andre bygge-, anlægs- og vejprojekter.

Mængderne af affald, der skal bortskaffes fra projektet, vurderes at være meget begrænset og tilsvarende andre lignende vejprojekter. Da hovedparten af affaldsfraktionerne efter bortskaffelse vil kunne genanvendes i forbindelse med andre bygge- og anlægsarbejder, vurderes miljøpåvirkningen fra affald i projektet samlet set at være **ikke væsentlig**.

20.5.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget, men hvor volden mod øst reetableres.

Projektforslaget og det kompenserende tiltag for kulturarv er anlægsmæssigt meget ens. Det der adskiller de to forslag er, hvorvidt volden nord for Quinti Lynette genskabes øst for den nyetablerede vej eller ej, jf. kapitel 5. Mængderne af råstoffer, der skal anvendes ved gennemførelse af projektet med kompenserende tiltag for kulturarv, er opgjort til at være de samme som for projektforslaget, jf. Tabel 20-1 . Det samme gælder for de opgjorte affaldsmængder (Tabel 20-3).

Ved gennemførelse af kompenserende tiltag for kulturarv skal afgraves omtrent den samme jordmængde som for projektforslaget, 10.955 m^3, mens en noget større jordmængde, 3.000 m^3, kan genindbygges, jf. Tabel 20-2. Ved kompenserende tiltag for kulturarv skal bortskaffes en jordmængde på 7.955 m^3 sammenlignet med projektforslagets 9.855 m^3.

Samlet vurderes det derfor, at miljøpåvirkningerne ved gennemførelse af projektet med det kompenserende tiltag for kulturarv er **ikke væsentlige**.

20.5.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

Projektforslaget og det afværgende tiltag for kulturarv er tilsvarende meget ens hvad angår affald og råstofforbrug til anlægsarbejdet. Dog medfører det afværgende tiltag for kulturarv at Etape 3 og Etape 4 udføres anderledes end i projektforslaget (jf. afsnit 5.3.2.2).

Mængderne af råstoffer, der skal anvendes ved gennemførelse af det afværgende tiltag for kulturarv, er opgjort til at være de samme som ved gennemførelse af projektforslaget, jf. Tabel 20-1. Det samme gælder for de opgjorte affaldsmængder (Tabel 20-3), mens mængderne af jord opgjort i henhold til jordbalancen kun adskiller

sig marginalt fra projektforslaget (Tabel 20-2). Samlet vurderes det derfor, at miljøpåvirkningerne ved gennemførelse af projektet med det afværgende tiltag er **ikke væsentlige**.

20.6 Vurdering af påvirkninger i driftsfasen

I forbindelse med projektets driftsfase vil der kun i meget begrænset omfang blive anvendt råstoffer eller genereret affald. Projektets forbrug af råstoffer og produktion af affald er derfor ikke vurderet nærmere for driftsfasen.

20.7 Kumulative forhold

Der vurderes ikke at være anledning til kumulative påvirkninger med hensyn til affald og råstoffer, idet påvirkningerne er vurderet at være regionale (hele Københavnsområdet/Sjælland) og ikke lokale ved projektområdet.

20.8 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Miljøpåvirkningerne i forhold til affald og råstoffer er vurderet at være ikke væsentlige, og der vurderes derfor ikke at være behov for etablering af afværgeforanstaltninger eller overvågning i forhold til affald og råstoffer.

20.9 Samlet vurdering

De vurderede miljømæssige påvirkninger for affald og råstoffer ved gennemførelse af projektet er opsummeret i Tabel 20-4. Påvirkningerne er vurderet for henholdsvis projektforslaget, det kompenserende tiltag for kulturarv og det afværgende tiltag for kulturarv.

Påvirkningerne er vurderet som ikke væsentlige i anlægsfasen og ingen i driftsfasen.

Tabel 20-4. Oversigt over samlet vurdering for affald og råstoffer

Påvirkning	Samlet vurdering
Anlægsfase, råstoffer **Projektforslag** **Kompenserende tiltag** **Afværgende tiltag**	Ikke væsentlig
Anlægsfase, affald **Projektforslag** **Kompenserende tiltag** **Afværgende tiltag**	Ikke væsentlig

Omfang, grad og kompleksitet og varighed indgår ikke i vurdering for affald og råstoffer

21 KLIMA, LUFT OG STØVEMISSIONER

Dette kapitel omhandler de forhold vedrørende luft og klima, som skønnes relevante i relation til projektet. I kapitlet beskrives og vurderes projektets påvirkning af luft og klima ved emissioner i henholdsvis anlægs- og driftsfasen. Projektets påvirkninger på luftkvaliteten vurderes ud fra emissionerne nitrogenoxider (NO_x) og partikler ($PM_{2.5}$). Klimapåvirkninger vurderes på baggrund af CO_2-emissioner. Støvemissioner vurderes på baggrund af mængden af jordarbejde og kørsler.

MKV-analysen af luft og klima forudsætter at opgraderingen af Refshalevej har en minimal påvirkning på biltrafikken i området (jf. kapitel 7). Derfor indeholder klimaaftrykket og luftforureningen i driftsfasen udelukkende emissioner fra vedligeholdelsen af vejen.

21.1 Lovgrundlag

Lovgrundlaget for luftforurening i Danmark er primært baseret på EU's luftkvalitetsdirektiv, som er implementeret i dansk lovgivning. Miljøstyrelsen er ansvarlig for reguleringen af luftkvaliteten i Danmark, og overvåger luftkvaliteten i samarbejde med Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet.

Luftkvalitetsdirektivet fastsætter grænseværdier for forskellige luftforurenende stoffer. Direktivet bliver implementeret i nationale bekendtgørelser, handlingsplaner og programmer, som skal sikre, at Danmark overholder de fastsatte grænseværdier.

- Miljøbeskyttelsesloven (LBK nr. 1742 af 22/12/2025) danner grundlaget for reguleringen af miljøbeskyttelse i Danmark, herunder luftforurening.
- Bekendtgørelse om vurdering og styring af luftkvaliteten (BEK nr. 1472 af 12/12/2017), som implementerer EU's luftkvalitetsdirektiv 2008/50/EF og fastsætter grænseværdier for forskellige luftforurenende stoffer, såsom partiklerne (PM_{10} og $PM_{2.5}$), kvælstofdioxid (NO_2), svovldioxid (SO_2) og ozon (O_3). EU's nye omarbejdede Luftkvalitetsdirektiv (Direktiv (EU) 2024/2881) er endnu ikke implementeret i dansk lovgivning, men vil være den styrende regulering af luftkvalitet med skærpede grænseværdier fra 2030. Direktivet skal være implementeret i dansk lovgivning inden slutningen af 2026. Luftkvalitetsdirektivet fastsætter grænseværdier for koncentrationen af bestemte stoffer og krav om, at luftforureningen skal måles. Luftkvalitetsdirektivets formål er at sikre, at den luft vi indånder, er så ren, at den ikke udgør et sundhedsproblem. Lovgrundlaget for klimaforandringer i Danmark omfatter flere love og bekendtgørelser, der tilsammen sikrer en koordineret indsats mod klimaforandringer. Den overordnede lov er:
- Klimaloven (Lov om klima, BEK nr. 2580 af 13/12/2021) fokuserer primært på reduktion af drivhusgasser, men har også betydning for luftkvaliteten, da mange af de samme kilder bidrager til både drivhusgasemissioner og luftforurening. Loven har til formål at reducere Danmarks udledning af drivhusgasser med 70 % i 2030 i forhold til niveauet i 1990 og at opnå klimaneutralitet senest i 2050.

21.2 Metode

21.2.1 Klimapåvirkning

Projektets påvirkning på klimaet vurderes i anlægs- og driftsfasen ved drivhusgasemissioner. Udledning af drivhusgassen CO_2 anses globalt som den største årsag til global opvarmning. Der udledes også andre drivhusgasser til atmosfæren som f.eks. metan (CH_4) og lattergas (N_2O), hvor alle udledninger regnes som CO_2-ækvivalenter (CO_2e). CO_2e betyder således, at andre drivhusgasser (herunder metan og lattergas) omregnes til deres effekter i CO_2-ækvivalenter (CO_2e). Klimaaftrykket i anlægsfasen beregnes ud fra et livscyklusanalyseperspektiv (LCA), baseret på de estimerede mængder for materialerne, der skal benyttes til projektet. Resultater er angivet i tons CO_2e. LCA-beregningen er udført ved at benytte Vejdirektoratets Excel-baserede LCA-værktøj "InfraLCA" (Vejdirektoratet, 2024). I LCA-beregningen udført for dette projekt er faserne A1-A3 (Materiale produktion), A4 (Transport af materialer til byggepladsen) og A5 (Indbygning) inkluderet. LCA-beregningen omfatter ikke vedligeholdelse i driftsfasen, samt bortskaffelse efter endt levetid.

21.2.1.1 Vurdering af påvirkning

Der foretages en vurdering af, hvorvidt der kan forekomme en væsentlig påvirkning af klimaet jf. gældende lovgivningsmæssige ramme, reduktionsmålsætninger, emnets sårbarhed m.v.

Ved vurderingen af påvirkninger anvendes væsentlighedskriterierne som beskrevet i afsnit 4.2. Hvordan disse kriterier forstås og vægtes i forbindelse med miljøemnet klimaaftryk gennemgås herunder.

Omfang af påvirkning: Generelt skelnes der mellem en lokal, regional, national og grænseoverskridende påvirkning. I nærværende kapitel vurderes påvirkningen som grænseoverskridende, da klimaforandringer som miljøemne har en global karakter, og lokale udledninger bidrager til den samlede globale klimabelastning. Herudover har Københavns Kommune i 2025 vedtaget en ny klimamålsætning, som også inddrager de forbrugsbaserede udledninger dvs. kommunens globale klimaaftryk. Klimaaftrykket fra anlægsarbejdet ved Refshalevej vil påvirke denne målsætning med sit fulde klimaaftryk. Københavns Kommunes målsætning går på 50% reduktion i år 2035 sammenlignet med baseline året 2019. Målsætningen er relateret til en borgers udledning som skal reduceres fra 10 ton/år til 5 ton/år og udover borgerens eget private forbrug, så medregnes også kapitalinvesteringer, virksomheders forbrug og det offentliges forbrug.

Grad og kompleksitet: Med klimaloven har Danmark forpligtet sig til at reducere udledningen af drivhusgasser med 70 % i 2030 i forhold til niveauet i 1990 og at opnå klimaneutralitet senest i 2050. Forpligtelsen er en national implementering af Paris-aftalens langsigtede målsætning om maksimalt at forårsage en global temperaturstigning på 2°C og stræbe mod 1,5 °C . Forpligtelsen er udtryk for den sårbare situation klimaet befinder sig i. Hertil kommer den politisk fastsatte indikator for, hvornår et initiativ skal forelægges regeringens grønne udvalg på 25.000 tons CO2e/år. Grænsen er ikke 1:1 anvendelig på et projekt omkring anlæggelse af en vejstrækning, men kan dog bruges som indikator for vurderingen af den forventede CO2e-udledning.

Varighed: Der skelnes mellem kort (< 1 år), mellemlang (1-5 år) eller lang varighed (> 5 år). Projektets klimapåvirkning har en kort varighed, da udledningen af drivhusgasser primært sker i selve projektfasen. Selvom emissionerne ophører, når projektet afsluttes, vurderes reversibiliteten også. Selv kortvarige udledninger under anlægs- og driftsfasen bidrager til den samlede klimabelastning, som har langsigtede og globale konsekvenser.

Reversibilitet: Klimapåvirkninger anses som irreversible, da drivhusgasser ophobes i atmosfæren og bidrager til globale temperaturstigninger over tid. En tilbagevenden til det oprindelige klimatiske niveau kræver aktiv indgriben, såsom implementering af kompenserende tiltag for kulturarv. Projektets klimabelastning kan derfor ikke forventes at forsvinde spontant ved afslutning af aktiviteter, og vurderes som ikke reversibel uden målrettede klimatiltag.

Den samlede vurdering af projektets klimaaftryk er baseret på:

- Baggrundsdata for sektorens udledninger og nationale klimamål.
- Estimerede drivhusgasudledninger fra anlægs- og driftsaktiviteter.
- En kvalitativ afvejning af projektets samlede CO_2e-udledning på den ene side overfor de langsigtede målsætninger om reduktion og klimaneutralitet, den politisk fastsatte grænse for orientering af regeringens grønne udvalg, når et projekt årligt vil udlede over 25.000 tons CO_2e og det forhold, at den globale grænse for udledning af CO_2 allerede er overskredet og der således er tale om en sårbar recipient.

21.2.2 Luftkvalitet

EU's Luftkvalitetsdirektiv (EU) 2024/2881 indeholder dels de allerede gældende grænseværdier for 2026 og skærpede grænseværdier for en række skadelige luftemissioner for 2030. Grænseværdier er angivet i Tabel 21-1.

Tabel 21-1. Luftkvalitetsdirektiv (EU) 2024/2881 grænseværdierne for forholdsvis 2026 og 2030.

		PM2.5	PM10	NO_2	SO_2	CO	Ben	Pb	As	Cd	Ni	BaP
	1 time			200[b]	350[c]	10						
2026	**1 dag**		50[d]		125[a]							
	År	25	40	40			5	0.5	6	5	20	1
	1 time			200[a]	350[a]	10						
2030	**1 dag**	25[b]	45[b]	50[b]	50[b]	4[b]						
	År	10	20	20	20		3.4	0.5	6	5	20	1
Unit		ug/m³	ug/m³	ug/m³	ug/m³	mg/m³	ug/m³	ug/m³	ng/m³	ng/m³	ng/m³	ng/m³

a skal ikke overstiges mere ende 3 gang i et kalenderår.
b skal ikke overstiges mere ende 18 gang i et kalenderår.
c skal ikke overstiges mere ende 24 gang i et kalenderår
d skal ikke overstiges mere ende 35 gang i et kalenderår.

Vurderingen af luftkvaliteten er begrænset af, at der på nuværende tidspunkt ikke foretages omfattende luftmålinger i Danmark. Den aktuelle luftkvalitet i projektområdet er derfor estimeret ved hjælp af DCE's (Nationalt Center for Miljø og Energi) luftforureningsmodel OSPM, som er en operationel model for gadebaseret luftforurening, udviklet af Institut for Miljøvidenskab ved Aarhus Universitet. De nyeste data er fra 2019. Til at supplere ovenstående data for luftforurening fra trafikken, anvendes desuden data udviklet af Copenhagen Solutions Labs sammen med Utrecht University, Aarhus Universitet (DCE) og Google. Disse data er præsenteret i projektet Google Air View. Projektet har kortlagt luftforureningen i Københavns gader på hverdage, fra november 2018 til august 2020. Resultater kan findes igennem København Kommunes Københavnerkort. De kan ikke

sammenlignes med OSPM data, og kan heller ikke bruges til vurdering af grænseværdier, da målinger i projektet er fortaget på vejbanen.

Luftkvaliteten lokalt bliver i anlægsfasen primært påvirket af emissioner fra anlægsmaskiner, ved transport af materialer til og fra projektområdet. I driftsfasen påvirkes luftkvaliteten potentielt ved ændringer i trafikintensiteten på Refshalevej.

Påvirkning af luftkvaliteten under anlægsarbejde vurderes ved emissionerne nitrogenoxider (de såkaldte NO_x'er) og partikler ($PM_{2.5}$). De er begge parametre, der kan føre til miljø- og sundhedsskadelige effekter.

Den danske emissionsopgørelse for transport fra 2013 viser, at vognparken af lastbiler overvejende består af vogne med EURO IV og EURO V motorer, som blev implementeret i EU-direktiver i henholdsvis 2005 og 2008 (DCE, 2015). Det forventes, at lastbiler benyttet i projektets anlægs- og driftsfase, som minimum lever op til emissionskravene for en EURO IV motor, som en konservativ betragtning. I Tabel 21-2 er emissionsfaktorer for lastbiler med EURO IV dieselmotor angivet. Faktorerne er hentet hos en lastbilsproducent (VOLVO, 2016).

Tabel 21-2. Emissionsfaktorer for lastbilers udledning af NOx og partikler (VOLVO, 2016).

Emissions-faktorer	NOx g/tkm	$PM_{2,5}$ g/tkm
Lastbil, diesel EURO IV motor	0,585	0,0045

For søtransport af brudsten, antages at der sejles med skib på åbent hav fra Norge. Det antages at de transporteres med en "handymax bulker". Emissionsopgørelser fra værktøjet "DESMO ship tool" (Kristensen, 2016), benyttes til at beregne udledningen af NO_x og partikler. Emissionsfaktorerne kan ses i Tabel 21-3 og er opgjort per ton-kilometer (en måleenhed, der angiver transport af ét ton gods over én kilometer).

Tabel 21-3. Emissionsfaktorer for skibstransport.

Emissions-faktorer	g NOx/tkm	g $PM_{2,5}$ /tkm
Handymax	0,13	0,003

I anlægsfasen benyttes der forskellige anlægsmaskiner. Det antages, at anlægsmaskiner som minimum overholder grænseværdierne for udledning af NO_x og partikler i henhold til Euronorm IV.

I henhold til Euronorm IV er emissionsfaktorerne for NO_x og partikler angivet i Tabel 21-4, for de relevante anlægsmaskiner (Dieselnet, 2016). Disse emissionsfaktorer er gældende for "nonroad machinery", og det antages at anlægsmaskinerne har en net power på $130 \leq P \leq 560$. Emissionsfaktorerne er opgivet per kWh. Der er medregnet at motoren har en effektivitet på 35 %, som skal omregnes til gram emission per liter diesel. For at beregne dette, antages det at 1 liter diesel indeholder 10,7 kWh (Fdel, 2018).

Tabel 21-4. Oversigt over emissionsfaktorer for de anlægsmaskiner som benyttes i anlægsfasen.

	NO_x (g/kWh)	$PM_{2,5}$ (g/kWh)
Anlægsmaskine	0,14	0,007

Det er vigtigt at understrege, at lokale (og nationale) emissioner, ikke nødvendigvis kan relateres til luftkvaliteten i samme område, da luftforurening kan transporteres over store afstande (DCE, 2013). Luftforurening og luftkvalitetsgrænser er angivet i koncentrationer af stoffer i den omgivende luft, hvorimod, emissioner typisk angives som masse per tid (f.eks. mg CO/time). Uden at anvende en spredningsmodel/dispersionsmodel, er det ikke muligt at fastlægge den direkte påvirkning på lokal luftkvalitet af en bestemt aktivitet. Selv medanvendelse af en spredningsmodel/dispersionsmodel, vil den endelige påvirkning være meget afhængig af vejrforholdet, mens aktiviteterne pågår.

Påvirkning af luftkvalitet i driftsfasen er drevet af trafikken og vedligeholdelse af vejen. Der forventes ikke en betydelig ændring i trafikmængden ved projektet jf. afsnit 7.6.

21.2.2.1 Vurdering af påvirkning

Der foretages en vurdering af, om der kan forventes en væsentlig påvirkning af luftforurening jf. gældende lovgivningsmæssige ramme.

Ved vurderingen af påvirkninger anvendes væsentlighedskriterierne som beskrevet i afsnit 4.2. Hvordan disse kriterier forstås og vægtes i forbindelse med miljøemnet luftforurening gennemgås herunder.

Omfang af påvirkning: Generelt skelnes der mellem en lokal, regional, national og grænseoverskridende påvirkning. For de konkret vurderede kilder til luftforurening, er der primært tale om en lokal påvirkning. Derfor er vurderingen af luftforureningen begrænset til projektområdet og de umiddelbare omgivelser.

Grad og kompleksitet: Vurderingen af projektets påvirkning foretages i forhold til gældende grænseværdier for luftkvalitet fastsat i EU's luftkvalitetsdirektiv. Vurderingen af, om grad og kompleksitet af påvirkningerne, som følge af projektet samlet set vurderes som høj eller lav, er foretaget ud fra dette kriterie:

- **Graden og kompleksitet vurderes som høj**, hvis projektets aktiviteter medfører emissioner, der kan bidrage til koncentrationer af luftforurenende stoffer over de fastsatte grænseværdier.

Varighed: Der skelnes mellem kort (< 1 år), mellemlang (1-5 år) eller lang varighed (> 5 år). Ved lang varighed skal tillige reversibilitet vurderes. I dette projekt vurderes påvirkningerne, som kortvarige i anlægsfasen, hvor luftforurening primært vil stamme fra maskindrift og transport. I driftsfasen vurderes påvirkninger som mellemlange. Dette afhænger af omfanget af vedligehold, som involverer brugen af anlægsmaskiner, samt hvordan bilparken kommer til at se ud. Jo flere transportmidler, der drives på fossile kilder, jo større påvirkning af luftforurening.

Reversibilitet: Ved langvarig påvirkning vurderes muligheden for, at luftkvaliteten kan gendannes til det oprindelige niveau, uden aktiv indgriben ved afslutning af driftsfasen. Luftforurening anses generelt som reversibel, da koncentrationer af luftforurenende stoffer typisk falder hurtigt, når kilden fjernes, forudsat at der ikke sker akkumulering i miljøet eller langvarig påvirkning.

Den samlede vurdering af luftforureningens betydning er baseret på:

- Baggrundsdata for luftkvalitet i projektområdet, herunder eksisterende målinger og modelberegninger af koncentrationer af relevante stoffer som PM10, PM2,5 og NO_2.
- Estimerede emissioner fra anlægsaktiviteter og drift, baseret på anlægsoverslag.
- Sammenligning af projektet luftforurening med den samlede udledning fra bygge- og anlægsbranchen.

21.2.3 Støvemissioner

I forbindelse med anlægsarbejdet på land vil der forekomme støvemissioner fra jordarbejder og kørsel. Til vurdering af støvemissioner anvendes kriterier udviklet af Institute of Air Quality Management (IAQM, 2014). Områdets følsomhed over for støvemission er bestemt ud fra inddelingen, der er angivet i Tabel 21-5.

Tabel 21-5. Kriterier til vurdering af et områdes følsomhed over for støvemissioner.

	Lille	Medium	Stor
Menneskelige receptorer	>10 beboelser <20 m fra område. Særligt følsomme bebyggelser som hospitaler, skoler el. museer	1-10 beboelser <20 m fra område. Kan være parker og arbejdspladser	0–1 Beboelser <20 m fra område. Kan være marker, parker, skov
Miljøreceptorer	Internationalt eller nationalt udpegede områder der er støvfølsomme, f.eks. med følsom natur	Nationalt udpegede områder der er støvfølsomme	Lokalt udpegede områder der er støvfølsomme

I Tabel 21-6 inddeles de forskellige faser i støvemissionsklasser, alt efter hvilken aktivitet, der er tale om i anlægsfasen. Klasserne er opdelt efter, hvor omfattende arbejdet er, og derved hvor stor påvirkningen er.

Tabel 21-6. Kriterier til vurdering af grad af støvemission.

Aktivitet	Kriterier til at vurdere støvemissions klasser		
	Lille	Medium	Stor
Jordarbejde	Totalt areal <2.500 m^2	Totalt areal 2.500 – 10.000 m^2	Totalt areal>10.000 m^2
Kørsel	<25 HDV ture på en dag, ikke asfalteret vejlængde <50 m	25 – 100 HDV ture på en dag, ikke asfalteret vejlængde 50 - 100 m	>100 HDV ture på en dag, ikke asfalteret vejlængde >100 m

Den samlede påvirkning fra støvemissioner på menneskelige- og miljøreceptorer, vurderes på baggrund af Tabel 21-5 og Tabel 21-6.

21.2.3.1 Vurdering af påvirkning

Der foretages en vurdering af, hvorvidt der kan forekomme en væsentlig påvirkning fra støvemissioner jf. gældende lovgivningsmæssige ramme. Ved vurderingen af påvirkninger anvendes væsentlighedskriterierne som beskrevet i afsnit 4.2. Hvordan disse kriterier forstås og vægtes i forbindelse med miljøemnet støvemissioner, gennemgås nedenfor.

Omfang af påvirkning: Generelt skelnes der mellem en lokal, regional, national og grænseoverskridende påvirkning. Støvemissioner i forbindelse med projektet, er begrænset til projektområdet, samt dets umiddelbare nærhed.

Grad og kompleksitet: Der er ikke lovgivningsmæssigt fastsat rammer for omfanget af projektets generering af støvemissioner. Kompleksiteten og graden af påvirkninger, som følge af projektet, er samlet vurderet som

enten høj eller lav. Kriteriet for en vurdering som høj er, hvis projektet medfører en stor grad af støvemissioner samt påvirkning fra støvemissioner på menneskelige- og miljøreceptorer med stor følsomhed. Alternativt vil vurderingen være lav.

Varighed: Der skelnes mellem kort (< 1 år), mellemlang (1-5 år) eller lang varighed (> 5 år). Ved lang varighed skal tillige reversibilitet vurderes. I dette projekt vurderes påvirkninger som kortvarige i anlægsfasen, hvor støvemissioner primært vil stamme fra maskindrift og transport. I driftsfasen vurderes påvirkninger som mellemlange. Dette afhænger af omfanget af vedligehold, hvilket indebærer brugen af anlægsmaskiner.

Reversibilitet: Ved langvarig påvirkning vurderes muligheden for, at luftkvaliteten kan gendannes til det oprindelige niveau, uden aktiv indgriben ved afslutning af driftsfasen. Påvirkningen fra støvemissioner anses generelt som reversibel, da koncentrationer af støv typisk falder hurtigt, når kilden fjernes.

Ud fra de ovennævnte kriterier foretages en samlet vurdering af, hvorvidt der er tale om en væsentlig eller ikke væsentlig påvirkning. Dette vurderes både for helheder og delelementer. Ved en væsentlig påvirkning angives, om der indarbejdes afværgetiltag og/eller kompenserende tiltag. Disse beskrives, og det vurderes i hvilken grad, de kan reducere påvirkningen.

Sekundært vurderes, om der evt. kan være tale om en positiv påvirkning af helheder og/eller delelementer. Dette indgår i den samlede vurdering.

21.3 Eksisterende forhold

21.3.1 Klimapåvirkning

Til vurdering af hvilke direkte påvirkninger af klimaet der er inden for projektområdet, er der lavet en screening af hvilke virksomheder der forekommer i projektområdet. I projektområdet er der ikke identificeret væsentlige kilder til udledning af CO_2 og drivhusgasser. Klimapåvirkningen inden for projektområdet kommer derfor hovedsageligt fra trafikken på vejen. Der kører ca. 3.300 køretøjer per døgn på Refshalevej (jf. afsnit 7.3.1). Baseret på trafiktal og et konservativt estimat på 145 g CO_2/km fra en gennemsnitlig personbil, vurderes vejens trafik at udlede ca. 240 kg CO_2e per dag. Dette svarer til 89 tons CO_2e per år langs strækningen. Det er ikke muligt at estimere totaludledningen fra disse rejser, da deres udgangspunkt og endelige destination er ukendt.

21.3.2 Luftkvalitet

I Danmark overvåger Miljøstyrelsen i samarbejde med DCE (Nationalt Center for Miljø og Energi) ved Aarhus Universitet luftkvaliteten. DCEs luftforureningsmodel OSPM, er en operationel model for gadeluftforurening, udviklet af Institut for Miljøvidenskab ved Aarhus Universitet, hvor de nyeste data er fra 2019.

Refshalevej er i dag en relativt trafikeret vej, og er den eneste forbindelse mellem Holmen og Refshaleøen. Refshalevej ligger tæt på både industriområder, et havneområde samt Amagerværket og ARC-forbrændingsanlæg. Baggrundsluftforureningen i området er dermed blandt det højeste i Danmark. Det er især gældende for Partikler, $PM_{2,5}$ og NO_2. Værdierne for PM_{10}, $PM_{2,5}$ og NO_2, er alle inden for de gældende grænseværdier. Dog er det vigtigt at bemærke, at værdierne ikke er målte, men derimod modellerede.

Inden for projektområdet varierer luftkvaliteten afhængigt af lokationen. Den østlige del af projektområdet er mere udsat for luftforurening, hvilket formentlig især skyldes forbrændingsanlægget ARC (Figur 21-1).



Partikelantal



BC (Black Carbon)



PM_{10}



$PM_{2,5}$



NO_2

Figur 21-1. Luftforurening ved projektområdet. Data fra DCE OSPM Model, 2019.

Desuden bidrager trafikken på Refshalevej også til luftforureningen. Resultaterne fra Google Air View kan ses på Københavns Kommunes Københavnerkortet (Københavns Kommune, (n.d)), hvor der fremgår sod, UFP (Ultra Fine Particles, mindre end PM_{10} og $PM_{2,5}$) samt NO_2. Gennemsnitsdata over perioden inden for projektområdet ses i Tabel 21-7. Der findes ikke grænseværdier for sod eller UFP'er.

Tabel 21-7. Luftemissioner i projektområdet (Google Air View).

Luftemission	Værdi
Sod	0,8 – 0,9 µg/m³
NO_2	14 - 18 µg/m³
UFP	12.300 – 14.000 stk./cm³

Alle tre parametre er i den lave ende af målinger i København, og NO_2-målingerne ligger under de gældende grænseværdier.

21.3.3 Støvemissioner

Der ingen overvågning af støvemissioner er i projektområdet, hvorfor der ingen data om nuværende støvemissioner. Da kilden til støvemissioner er typiske anlægsarbejde, forventes det at der ingen betydelige nuværende kilder til støvemissioner i projektområdet.

21.4 Referencescenariet

Før der foretages en vurdering af, hvordan projektet kan påvirke luft, klima og støvemissioner, beskrives den aktuelle miljøstatus uden projektet, også kaldet referencescenariet. Her vurderes på baggrund af beskrivelserne af de eksisterende forhold (afsnit 21.3), hvordan delelementerne vil udvikle sig, hvis projektet ikke gennemføres.

Der vil fortsat skulle anvendes materialer og udføres anlægsarbejde i forbindelse med vedligeholdelse af vejarealer og tilknyttede tekniske installationer. Dog vil disse aktiviteter vurderes at være yderst begrænsede, og er derfor ikke vurderet nærmere.

I driftsfasen vil udledningen af CO_2 og luftforurenende stoffer falde i takt med, at Danmarks bilpark skiftes til elbiler, hvormed antallet af benzin- og dieselbiler falder.

21.5 Vurdering af påvirkninger i anlægsfasen

21.5.1 Klimapåvirkning

21.5.1.1 Data

Grundlaget for at vurdere projektets klimapåvirkning, vurderes at være tilstrækkelig. Brugen af InfraLCA indebærer usikkerheder i det bagvedliggende data og er en kendt faktor. Transportafstande og energiforbrug ved indbygning af materialer i dette projekt er antaget, med udgangspunkt i standardværdier defineret i InfraLCA. Disse standardværdier er baseret på antagelsen om at transporten og indbygningen ville finde sted i dag.

I forbindelse med projektet vil der benyttes mange nye materialer, som vil medføre et CO_2-aftryk. På baggrund af projektbeskrivelsen (kapitel 5), er de anslåede mængder af disse nye materialer angivet i Tabel 21-8 og Tabel 21-9.

Tabel 21-8. Anslåede mængder for materialer brugt til erosionssikring i projektet. Gældende for alle tre løsninger.

Erosionssikring	
Nyt sandfyld	3.790 m³
Håndsten	1.050 m³
Ral	380 m³
Ler membran	170 m³
Muldlag	210 m³
Geotekstil	4.370 m³
Rømning af tagrør	3.200 m³

Tabel 21-9. Anslåede mængder for materialer brugt til anlægning af vejen for hver af de tre løsninger.

Vejanlæg	*Projektforslag*	*Afværgende tiltag for kulturarv*	*Kompenserende tiltag for kulturarv*
Grus, sand, mm	14.600 ton	14.600 ton	14.600 ton
Sten, sikringssten (inkl. granit)	1.120 ton	1.120 ton	1.120 ton
Beton belægningssten	300 ton	300 ton	300 ton
Jern og stål, udstyr	50 ton	50 ton	50 ton

Asfalt: GAB	1.823 ton	1.997 ton	1.823 ton
Asfalt: AB	156 ton	169 ton	156 ton
Asfalt: ABB	477 ton	507 ton	477 ton
Asfalt: SMA + SFB	548 ton	577 ton	548 ton
Jord, afgraves og genindbygges	1.070 m^3	1.150 m^3	3.000 m^3
Jord, afgraves og køres til deponering	9.280 m^3	8.700 m^3	7.380 m^3
Fældning af træer og buske	350 ton	350 ton	350 ton
Nedbrydning af den fritstående teglstensmur ved Quinti Lynette	35 ton	35 ton	35 ton
Eksisterende betonbelægningssten	100 ton	100 ton	100 ton
Eksisterende asfaltbelægning	1.950 ton	1.950 ton	1.950 ton
Eksisterende vejkasse under asfalt	5.600 ton	5.600 ton	5.600 ton

21.5.1.2 Projektforslag

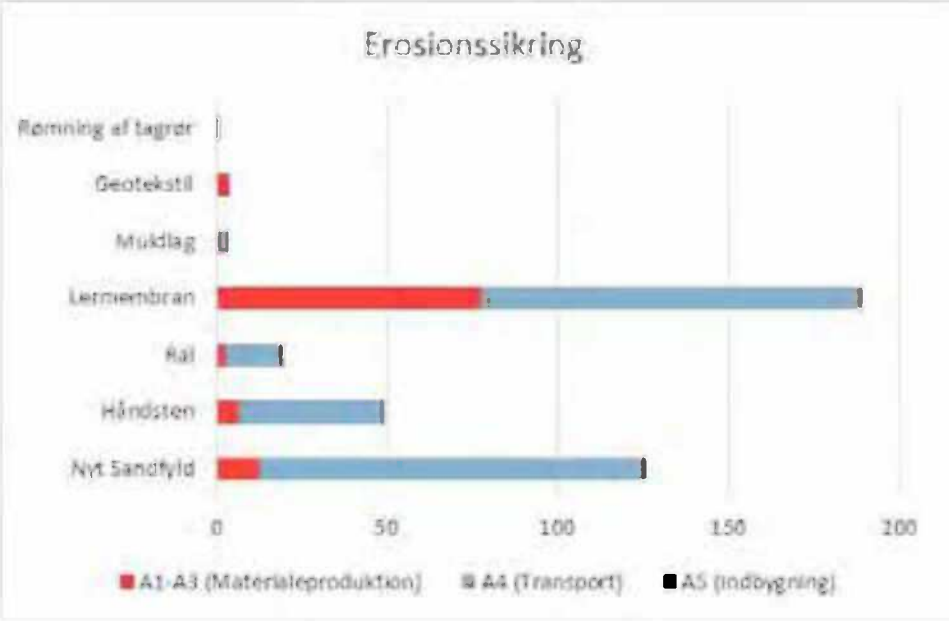
Resultatet af beregningen af CO_2-aftrykket fra produktion af materialer, transport og anlægsmaskiner i forbindelse med projektforslaget kan ses i Tabel 21-10. Det samlede aftryk fra projektet består dels fra processen med anlægning af vejen og dels fra erosionssikring.

Tabel 21-10. CO_2-aftryk opdelt i faserne Materialeproduktion (A1-A3), Transport (A4) og Indbygning (A5).

Kategori	
A1–A3 Produktion af materialer (udvinding af råmaterialer, transport og fremstilling)	423
A4 Transport til byggeplads	655
A5 Indbygning	124
Total	***1.203***

For projektforslaget kommer 35 % af udledningen fra produktion af de benyttede materialer (A1-A3). Udledning fra transport (A4) udgør 55 % og de resterende 10% kommer fra indbygning (A5).

For erosionssikring er det totale aftryk opdelt i forskellige materialer og processer. Dette kan ses på Figur 21-2.



Figur 21-2. CO_2-aftryk for erosionssikring, opdelt i de forskellige materialer og processer.

I Figur 21-2 kan det ses, at det for erosionssikring er posterne "Lermembran" og "Nyt sandfyld" der står for den største del af aftrykket. Herefter er det "Ral " og "Håndsten".

Det totale CO_2-aftryk i forbindelse med anlægning af vejen i projektforslaget, opdelt i forskellige materialer og processer, kan ses på Figur 21-3.



Figur 21-3. CO_2-aftryk fra materialeproduktion og transport for anvendte materialer i projektforslaget.

Figur 21-3 viser, at det for vejanlægget er posterne "Grus, sand, mm." og "asfalt" der står for den største del af aftrykket. Herefter er det "Jordhåndtering" og "jern og stål".

Altså har projektforslaget et samlet CO_2-aftryk for anlægsfasen på 1.203 ton CO_2e. Det er transport af materialer der udgør den største andel af det samlede aftryk.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **grænseoverskridende**, da drivhusgasser fra produktion af materialer, transport og anlægsaktiviteter bidrager til den globale klimabelastning. Den globale tålegrænse for klimapåvirkninger er allerede overskredet. Herudover vil anlægsarbejdet påvirke Københavns Kommunes klimamålsætning om 50% reduktion i år 2035 sammenlignet med baseline året 2019.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**, da estimatet af klimaaftrykket for projektet ligger langt under den politisk fastlagte grænse på 25.000 tons CO_2e per år ift. hvornår et initiativ skal forelægges regeringens grønne udvalg med henblik på et samlet overblik over det nationale udledningsregnskab.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **kort**, idet udledningen af drivhusgasser primært sker i selve projektfasen. Påvirkningen vurderes som **irreversibel** uden aktiv indgriben, da klimagasser forbliver i atmosfæren, og bidrager til vedvarende klimaforandringer.

I anlægsfasen vurderes projektet at have en **ikke væsentlig** påvirkning på klima.

21.5.1.3 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3 indebærer et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget, men hvor volden mod øst reetableres.

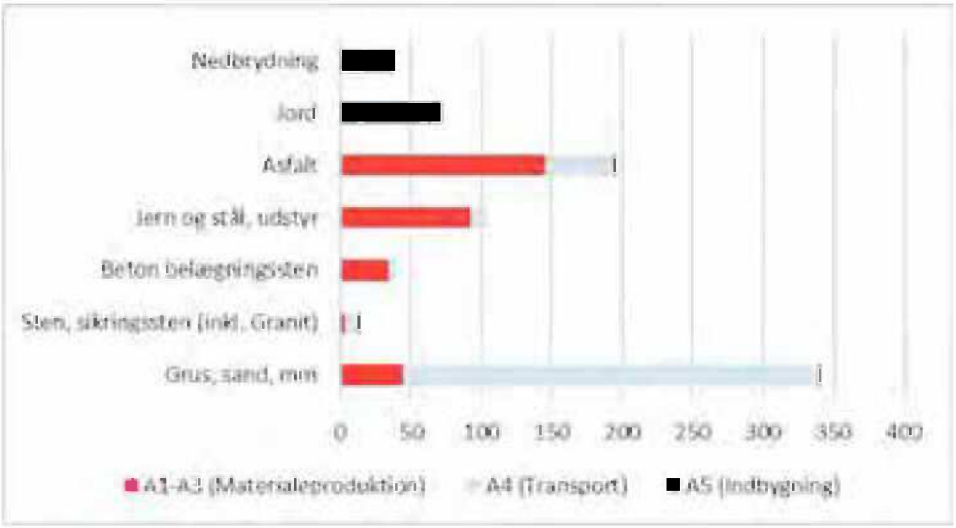
Resultatet af beregningen af CO_2-aftrykket fra produktionen af materialer, transport og anlægsmaskiner i forbindelse med det kompenserende tiltag for kulturarv kan ses i nedenstående Tabel 21-11. Det samlede aftryk fra projektet består dels fra processen med anlægning af vejen og dels fra erosionssikring.

Tabel 21-11. CO_2-aftryk opdelt i faserne Materialeproduktion (A1-A3), Transport (A4) og Indbygning (A5).

Kategori	Samlet klimaaftryk. Udledning (ton CO_2e)
A1–A3 Produktion af materialer (udvinding af råmaterialer, transport og fremstilling)	423
A4 Transport til byggeplads	655
A5 Indbygning	115
Total	***1.193***

For det kompenserende tiltag for kulturarv kommer 35 % af udledningen fra produktion af benyttede materialer (A1-A3). Udledning fra transport (A4) udgør 55 % og de resterende 10 % kommer fra indbygning (A5).

For det kompenserende tiltag for kulturarv er klimaaftrykket erosionssikring det samme som i projektforslaget, se afsnit 21.5.1.2. Det totale CO_2-aftryk i forbindelse med anlægning af vejen i det kompenserende, opdelt i forskellige materialer og processer, kan ses på Figur 21-4.



Figur 21-4. CO_2-aftryk fra materialeproduktion og transport for anvendte materialer i det kompenserende tiltag for kulturarv.

Det ses af Figur 21-4, at det for processen med anlægning af vejen, er posterne "Grus, sand, mm." og "asfald", der udgør den største del af CO_2-aftrykket. Herefter er det "Jern og stål" og "Jordhåndtering", der ellers bidrager. Den primære forskel mellem CO_2-aftrykket for projektforslaget og det kompenserende tiltag for kulturarv, er jordhåndtering og asfaltmængden.

Altså har det kompenserende tiltag for kulturarv et samlet CO_2-aftryk for anlægsfasen på 1.193 ton CO_2e. Det er transport af materialer, der udgør den største andel af det samlede aftryk.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **grænseoverskridende**, da drivhusgasser fra produktion af materialer, transport og anlægsaktiviteter bidrager til global klimabelastning. Den globale tålegrænse for klimapåvirkninger er allerede overskredet. Herudover vil anlægsarbejdet påvirke Københavns Kommunes klimamålsætning om 50% reduktion i år 2035 sammenlignet med baseline året 2019.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**, da estimatet ligger under den politisk fastlagte grænse på 25.000 tons CO2e per år ift. hvornår et initiativ skal forelægges regeringens grønne udvalg med henblik på et samlet overblik over det nationale udledningsregnskab.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **kort** idet udledningen af drivhusgasser primært sker i selve projektfasen. **Påvirkningen** vurderes **ikke reversibel** uden aktiv indgriben, da klimagasser forbliver i atmosfæren og bidrager til vedvarende klimaforandringer.

I anlægsfasen vurderes projektet at have en **ikke væsentlig** påvirkning på klima.

21.5.1.4 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3 indebærer et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

Resultatet af beregningen af CO_2-aftrykket fra produktionen af materialer, transport og anlægsmaskiner i forbindelse med det afværgende tiltag for kulturarv, kan ses i Tabel 21-12. Det samlede aftryk fra projektet består dels fra vejanlægget og erosionssikring.

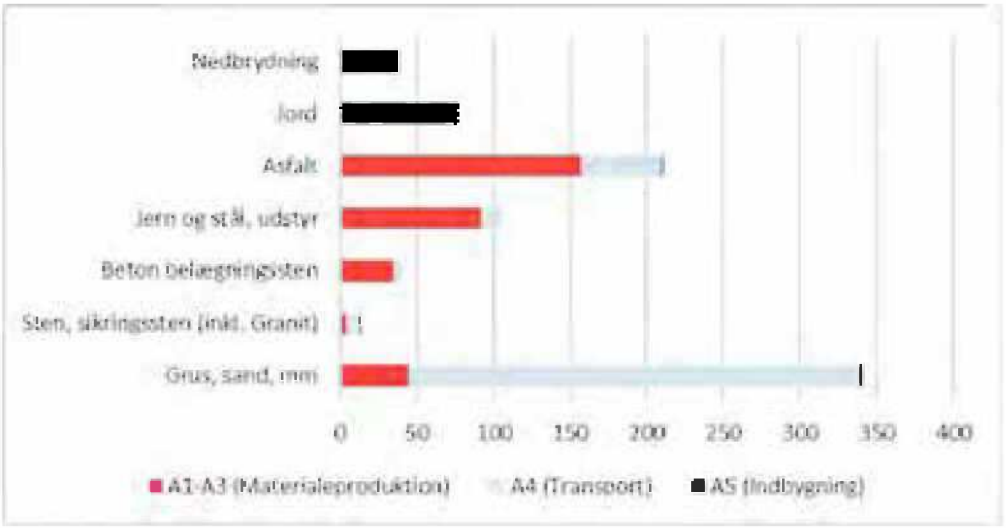
Tabel 21-12. CO_2-aftryk opdelt i faserne Materialeproduktion (A1-A3), Transport (A4) og Indbygning (A5).

Kategori	Samlet aftryk. Udledning (ton CO_2e)
A1–A3 Produktion af materialer (udvinding af råmaterialer, transport og fremstilling)	435
A4 Transport til byggeplads	660
A5 Indbygning	120
Total	***1.214***

For det afværgende tiltag for kulturarv (begge alternativer for afvandingsløsningen) kommer 36 % af udledningen fra produktion af de benyttede materialer (A1-A3). Udledning fra transport (A4) udgør 54 % og de resterende 10 % kommer fra indbygning (A5).

Klimaaftrykket for erosionssikring det samme som i projektforslaget, se afsnit 21.5.1.2.

Det totale CO_2-aftryk i forbindelse med anlægning af vejen i det afværgende tiltag for kulturarv, er opdelt i forskellige materialer og processer på Figur 21-5.



Figur 21-5. CO_2-aftryk fra materialeproduktion og transport for anvendte materialer i det afværgende tiltag for kulturarv.

I Figur 21-5 kan det ses, at det for vejanlægget er posterne "Grus, sand, mm." og "Asfalt", der står for den største del af CO_2-aftrykket. Herefter er det " Jern og stål" og "Jordhåndtering", der bidrager. Den primære forskel mellem CO_2-aftrykket for projektforslaget og det afværgende tiltag for kulturarv er jordhåndtering og asfaltmængden.

Altså har projektforslaget har et samlet aftryk på 1.213 ton CO_2e. Det er transport af materialer der udgør den største andel af det samlede aftryk.
Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **grænseoverskridende**, da drivhusgasser fra produktion af materialer, transport og anlægsaktiviteter bidrager til global klimabelastning. Den globale tålegrænse for klimapåvirkninger er allerede overskredet. Herudover vil anlægsarbejdet påvirke Københavns Kommunes klimamålsætning om 50 % reduktion i år 2035 sammenlignet med baseline året 2019.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**, da estimatet ligger under den politisk fastlagte grænse på 25.000 tons CO2e per år ift. hvornår et initiativ skal forelægges regeringens grønne udvalg med henblik på et samlet overblik over det nationale udledningsregnskab.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **kort,** idet udledningen af drivhusgasser primært sker i selve projektfasen.
- **Påvirkningen** vurderes som **irreversibel** uden aktiv indgriben, da klimagasser forbliver i atmosfæren og bidrager til vedvarende klimaforandringer.

I anlægsfasen vurderes projektet at have en **ikke væsentlig** påvirkning på klima.

21.5.2 Luftkvalitet

I dette afsnit fremgår resultater af de samlede NO_x og $PM_{2.5}$ emissioner fra anlægsmaskiner og transport af materialer med lastbiler og skib. For både lastbiler og skib udledes den primære del af luftforureningen ikke i projektområdet, da der er tale om store transportafstande. Altså vil det kun være en minimal del af udledningen fra lastbiler og skibe, der vil påvirke projektområdet.

21.5.2.1 Projektforslag

I Tabel 21-13 er den samlede emissionsopgørelse for NO_x og $PM_{2.5}$ for projektforslaget opgjort.

Tabel 21-13. Samlet luftforurening for projektforslaget.

	Samlet luftforurening for projektforslaget	
	NOx (ton)	**$PM_{2,5}$ (ton)**
Anlægsmaskiner	0,004	0,0002
Lastbil	3,3	0,03
Skib	0,1	0,003
Total	3,4	0,03

Transport og anlægsarbejde vurderes at have en ubetydelig national påvirkning af luftkvaliteten ift. udledningen af NO_x og $PM_{2,5}$.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, idet luftforureningen hurtigt fortyndes og dermed kun påvirker Refshaleøen.

- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**, da luftforureningen udledes spredt over hele projektets levetid og i et større geografisk område. Det vurderes samtidig, at projektets udledning af luftemissioner overholder de gældende grænseværdier for luftkvalitet.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **kort**, svarende til anlægsfasen.
- **Påvirkningen** vurderes om **reversibel**, da koncentrationer af luftforurenende stoffer typisk falder hurtigt, når kilden fjernes.

Selve anlægsarbejdet i anlægsfasen vurderes samlet set at have en **ikke væsentlig** påvirkning på luftkvalitet på et nationalt niveau. Det vurderes ydermere at de samlede emissioner fra anlægsfasen har en **ikke væsentlig** påvirkning af lokalbefolkningen i projektområdet.

21.5.2.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

I Tabel 21-14 ses den samlede emissionsopgørelse for NO_x og $PM_{2.5}$ for projektet.

Tabel 21-14. Samlet luftforurening for projektforslaget (kompenserende tiltag for kulturarv).

	Samlet luftforurening for projektforslaget	
	NOx (ton)	**$PM_{2,5}$ (ton)**
Anlægsmaskiner	0,004	0,0002
Lastbil	3,3	0,02
Skib	0,1	0,003
Total	3,4	0,03

Transport og anlægsarbejdet vurderes, at have en ubetydelig national påvirkning af luftkvaliteten ift. udledningen af NO_x og $PM_{2,5}$.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, idet luftforureningen hurtigt fortyndes og dermed kun påvirker Refshaleøen.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**, da luftforureningen udledes spredt over hele projektets levetid og i et større geografisk område. Det vurderes samtidig, at projektets udledning af luftemissioner overholder de gældende grænseværdier for luftkvalitet.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **kort**, svarende til anlægsfasen.
- **Påvirkningen** vurderes om **reversibel**, da koncentrationer af luftforurenende stoffer typisk falder hurtigt, når kilden fjernes.

Selve anlægsarbejdet i anlægsfasen vurderes samlet at have en **ikke væsentlig** påvirkning på luftkvalitet på et nationalt niveau. Det vurderes ydermere, at de samlede emissioner fra anlægsfasen, har en **ikke væsentlig** påvirkning af lokalbefolkningen i projektområdet.

21.5.2.3 Afværgende tiltag for kulturarv

I Tabel 21-15 kan den samlede emissionsopgørelse for NO_x og $PM_{2.5}$ for projektet ses.

Tabel 21-15. Samlet luftforurening for projektforslaget (afværgende tiltag for kulturarv).

	Samlet luftforurening for projektforslaget	
	NOx (ton)	$PM_{2,5}$ (ton)
Anlægsmaskiner	0,004	0,0002
Lastbil	3,3	0,03
Skib	0,1	0,003
Total	3,4	0,03

Transport og anlægsarbejde vurderes, at have en ubetydelig national påvirkning af luftkvaliteten ift. udledningen af NO_x og $PM_{2,5}$.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, idet luftforureningen hurtigt fortyndes og dermed kun påvirker Refshaleøen.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**, da luftforureningen udledes spredt over hele projektets levetid og i et større geografisk område. Det vurderes samtidig, at projektets udledning af luftemissioner overholder de gældende grænseværdier for luftkvalitet.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **kort**, svarende til anlægsfasen.
- **Påvirkningen** vurderes om **reversibel**, da koncentrationer af luftforurenende stoffer typisk falder hurtigt, når kilden fjernes.

Selve anlægsarbejdet i anlægsfasen vurderes samlet at have en **ikke væsentlig** påvirkning på luftkvalitet på et nationalt niveau. Det vurderes ydermere, at de samlede emissioner fra anlægsfasen har en **ikke væsentlig** påvirkning af lokalbefolkningen i projektområdet.

21.5.3 Støvemissioner

21.5.3.1 Projektforslag

I Tabel 21-16 vurderes støvemissionen fra anlægsarbejdet på land ved inddragelse af de ikke-vejgående maskiner og lastbilskørslen.

Tabel 21-16. Skema til vurdering af støvpåvirkning.

	Begrundelse	Vurdering
	Sensibilitet	
Menneskelige receptorer	Der er 1-10 beboelser, der ligger i eller inden for 20 m af projektområdet.	Medium påvirkning
Miljøreceptorer	Lokalt udpegede områder der er støvfølsomme	Lille påvirkning
	Aktivitet	
Jordarbejde	Arealet af projektområdet er ca. 17.000 m2	Stor påvirkning

Kørsel	Antallet af lastbilsture forventes at være af betydning for støvpåvirkning i anlægsfasen, grundet transport af mange tons materialer. Det forventes ikke, at antallet af lastbiler overstiger 100 om dagen.	Medium påvirkning

Selve jordarbejderne, kørsel med entreprenørmaskiner i området samt transporter af materialer til og fra projektområdet, vurderes at generere støv. Påvirkningen kan afhjælpes ved udlægning af køreplader og vanding af vejarealer og arbejdsområder i tørre perioder.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, idet støvemissioner relativt hurtigt lækker sig og dermed kun påvirker projektområdet og området nærved.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **lav**, da der er få følsomme receptorer i nærheden eller i selve projektområdet.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **kort**, svarende til anlægsfasen.
- **Påvirkningen** vurderes om **reversibel**, da støvemissionerne falder hurtigt, når kilden fjernes.

Støvemissioner fra jordarbejder, kørsel med entreprenørmaskiner i området samt transporter af materialer til og fra projektområdet i anlægsfasen, vurderes samlet set at have en **ikke væsentlig** påvirkning af menneskelige- og miljøreceptorer.

21.5.3.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Det kompenserende tiltag for kulturarv har den samme påvirkning i anlægsfasen som projektforslaget.

21.5.3.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Det afværgende tiltag for kulturarv har den samme påvirkning i anlægsfasen som projektforslaget.

21.6 Vurdering af påvirkninger i driftsfasen

21.6.1 Projektforslag

Påvirkninger i driftsfasen udgør trafik på vej, med afsæt i ændrede trafikmønstre på Refshalevej jf. projektet, samt vedligehold af vejen. Klimapåvirkningen og luftforureningen fra vedligeholdelse af vejen for projektforslaget, forventes at være ens med klimapåvirkningen og luftforureningen i referencescenariet. Som nævnt i introduktionen til kapitel 21, er klimapåvirkning fra ændring i trafikken ikke inkluderet i analysen, da den modellerede stigning i trafik ikke opstår som følge af opgraderingen af Refshalevej, men af den planlagte byudvikling.

Luftforureningen fra stigning i trafikintensitet, har en potentiel lokal påvirkning. Trafikprognosen for projektet indikerer en stigning af 62 HDT (Hverdagsdøgnstrafik) frem til 2035 og 396 HDT frem til 2050. Det er en mindre stigning i trafikken over perioden på hhv. ca. 2 % frem til 2035 og ca. 12 % frem mod 2050.

Bilparken forventes at skifte forholdsvis hurtigt til el-drevne biler. Ifølge Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, forventes der at være ca. 1,4 millioner el-biler på de danske veje i 2030, ud af 2,5 millioner biler i alt. Fra

2030, bliver det forbudt at sælge nye benzin eller dieselbiler. Frem mod 2050, forventes det, at op imod 100% af bilerne på de danske veje er el-drevne eller biler, der kører på andre rene drivmidler. Denne ændring vil have en stor betydning for luftforureningen fra trafikken, da el-biler ikke udleder emissioner der skaber luftforurening.

Derfor forventes det, at stigningen i trafikken på Refshalevej frem mod 2050, ikke vil påvirke luftkvaliteten negativt. Trafikstigningen mod 2035 forventes at have en mindre negativ påvirkning på luftkvalitet i forhold til referencescenariet, som under alle omstændigheder forventes at være bedre end eksisterende forhold pga. en stigende andel af el-biler på vejene.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, idet luftforureningen hurtigt fortyndes og dermed kun påvirker Refshaleøen.
- **Graden og kompleksiteten** af den miljømæssige påvirkning vurderes som **lav**. Den marginale stigning i trafikmængden på Refshalevej, som projektet medfører, forventes at have en ubetydelig påvirkning på luftkvaliteten. Denne vurdering baseres desuden på fremskrivninger, der indikerer et markant fald i andelen af fossildrevne køretøjer frem mod 2050
- **Varigheden** af påvirkningen vil være mellemlang. En stigning i trafik kan medføre påvirkningen. Det vurderes ikke at varigheden er **lang**, da det forventes at bilpakken i fremtiden overvejende vil bestå af elbiler.
- **Påvirkningen** vurderes om **reversibel**, da koncentrationer af luftforurenende stoffer typisk falder hurtigt, når kilden fjernes.

Selve anlægsarbejdet i driftsfasen, vurderes samlet set at have en **ikke væsentlig** påvirkning på luftkvalitet på et nationalt niveau. Det vurderes ydermere at de samlede emissioner fra driftsfasen, har en **ikke væsentlig** påvirkning af lokalbefolkningen i projektområdet.

21.6.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3 indebæreret samlet vejtracé med samme vejprofil, som i projektforslaget, men hvor volden mod øst reetableres.

Det kompenserende tiltag for kulturarv har den samme påvirkning i driftsfasen som projektforslaget.

21.6.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3 indebærer et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

Det afværgende tiltag for kulturarv har den samme påvirkning i driftsfasen som projektforslaget.

21.7 Kumulative forhold

Som beskrevet i afsnit 4.3 kan der være mulige kumulative påvirkninger fra følgende projekter:

- Lynetteholm
- Ny metrolinje M5
- Nordhavnstunnelen

De identificerede projekter vurderes her for, om de giver anledning til kumulative påvirkninger af klima, luft og støvemissioner. Dette gøres ud fra miljøkonsekvensvurderingerne af de pågældende projekter, som det fremgår af de tilgængelige rapporter (MKR).

Det vurderes at bl.a. de øvrige anlægsprojekter i området bidrager til en samlet stigning i *udledningen af drivhusgasser*, særligt i anlægsfasen, hvor materialeforbrug, energiforbrug og transport er betydelige. Øvrige anlægsprojekter i området er blandt andet Lynetteholmen og M5. Det fremgår af miljøkonsekvensvurderingerne for projekterne, modsat vurderingen foretaget for Refshalevej, at projekterne vurderes at have en væsentlig påvirkning.

Det skal bemærkes, at det vurderede projekt udgør et lille bidrag til de samlede påvirkninger, og at påvirkningen fra de kumulative projekter derfor fortsat vil være væsentlig – også uden nærværende projektets gennemførelse. På baggrund af den lave udledning af kort varighed fra Opgradering af Refshalevej vurderes det således ikke, at Refshalevej bidrager til en samlet væsentlig udledning af CO_2e fra de øvrige projekter.

Kumulative effekter på *luftkvaliteten* opstår, når flere samtidige anlægsaktiviteter i samme geografiske område bidrager til en samlet stigning i emissioner af luftforurenende stoffer, herunder kvælstofoxider (NO_x) og partikler (PM). I dette tilfælde vurderes de øvrige anlægsprojekter i området, selvom de ikke er direkte relateret til projektet på Refshalevej, at kunne bidrage til en øget lokal luftforurening. I dette tilfælde er det særligt brugen af dieseldrevne anlægsmaskiner samt transport af materiale, der vurderes relevant. Disse projekter er der begge lavet miljøkonsekvensvurderinger af, hvori det vurderes, at projekterne vil have en lille påvirkning på luftkvaliteten. Det vurderes, at opgraderingen af Refshalevej, grundet anlægsarbejdets beskedne omfang sammenlignet med de øvrige projekter, ikke vil give anledning til en væsentlig kumulativ påvirkning af luftkvaliteten.

21.8 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Det vurderes, at der for klimaaftryk, luftforurening og støvemissioner vil være en ikke væsentlig påvirkning i anlægsfasen. På den baggrund vurderes der ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

Både klimaaftryk, luftforurening og støvemissioner i driftsfasen stammer fra trafik på vejen. Da kontrol af trafikken på vejen er uden for projektets ramme, er der ingen afværgeforanstaltninger som kan påvirke luftforureningen eller klimaemissioner i driftsfasen. På længere sigt kan ejer af vejen stille krav til el-drevne anlægsmaskiner i fremtidelige udbud til vedligeholdelse af vejen.

21.9 Samlet vurdering

I dette afsnit er der en oversigt over vurderinger af påvirkninger i anlægsfasen og driftsfasen. Der skelnes, som i de foregående afsnit, mellem ingen påvirkning, ikke væsentlig påvirkning og væsentlig påvirkning.

Tabel 21-17. Oversigt over samlet vurdering for klima, luft og støvemissioner.

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksi-tet	Varighed (Reversibilitet)	Samlet vurdering
Anlægsfase				
Klimaaftryk	Grænseoverskridende	Lav	Lang (irreversibel)	Ikke væsentlig
Luftforurening	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	Ikke væsentlig
Støvemissioner	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	Ikke væsentlig
Driftsfase				
Klimaaftryk	Grænseoverskridende	Lav	Lang (irreversibel)	Ikke væsentlig
Luftforurening	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	Ikke væsentlig
Støvemissioner	Lokal	Lav	Kort (Reversibel)	Ikke væsentlig

Som det fremgår af tabellen, vurderes påvirkningen på klimaaftryk og luftforurening i anlægs- og driftsfasen samlet set til at være **ikke væsentlig**.

22 PROJEKTETS SÅRBARHED OVERFOR RISICI FOR STØRRE ULYKKER ELLER KATASTROFER

I dette kapitel beskrives og vurderes projektets sårbarhed overfor risici for større ulykker eller naturkatastrofer i både anlægs- og driftsfasen og konsekvenserne for de forskellige miljøfaktorer, hvis større ulykker eller naturkatastrofer indtræffer. Større ulykker omfatter UXO (ueksploderet ammunition), ulykker på virksomheder og tekniske anlæg samt ved større arrangementer. Naturkatastrofer omfatter oversvømmelser. For virksomheder og tekniske anlæg vurderes der hovedsageligt på situationer, hvor der sker en større ulykke eller katastrofe på virksomheden eller anlægget, og udrykningskøretøjer derfor skal kunne komme til, og evakuering af mennesker skal kunne ske hurtigt.

Dette kapitel afviger fra metoden beskrevet i afsnit 4.2, i stedet baseres vurderingerne på, hvorvidt projektet medfører en væsentlig påvirkning af adgangsforhold og dermed forhindrer et tilstrækkeligt beredskab for en eventuel større ulykke samt øger risikoen for alvorlige konsekvenser ved en større ulykke. For klimarelaterede naturkatastrofer foretaget vurderingen på baggrund af både konsekvensen af og sandsynligheden for en given klimahændelse.

22.1 Lovgrundlag

Jf. miljøvurderingsloven § 20, stk. 5, samt bilag 7, pkt. 5, litra d, skal miljøkonsekvensvurderingen omfatte faren for miljøet i bred forstand som følge af de forventede virkninger af projektets sårbarhed over for risici for større ulykker eller katastrofer.

Københavns Kommunens Kommuneplan 2024 (Kommune, 2024c) benyttes til at vurdere projektområdets sårbarhed over for bl.a. oversvømmelser. I Københavns Kommuneplan 2024, skybrudsplan og stormflodsplan er området ved Refshalevej potentielt udsat for oversvømmelse i forbindelse med klimaændringer og heraf følgende stormfloder og skybrud.

Lovgrundlaget for klimatilpasning i Danmark omfatter flere love og bekendtgørelser, der tilsammen sikrer en koordineret indsats mod klimaforandringer. De relevante for nærværende projekt inkluderer:

- Planloven: Denne lov kræver, at kommunerne integrerer klimatilpasning i deres planlægning, herunder kortlægning af områder, der er i fare for oversvømmelse og erosion, hvor der kan stilles krav om afværgeforanstaltninger.
- Oversvømmelsesloven (Lov om vurdering og styring af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer): skal mindske de negative konsekvenser, som ekstreme oversvømmelser kan medføre for menneskers sundhed, miljø, kulturarv og økonomisk aktivitet. Loven indeholder bestemmelser, der gennemfører dele af EU Oversvømmelsesdirektiv 2007/60EF af 23. oktober 2007 om vurdering og styring af risikoen for oversvømmelser.

- Kystbeskyttelsesloven: Regulerer tiltag mod oversvømmelse havet og kysterosion, herunder også havvandstigning og stormflod.
- Klimaloven: Sætter de overordnede mål for Danmarks klimaindsats, som danner rammen for den langsigtede tilpasning.

22.2 Metode

Vurderingerne foretaget i dette afsnit vedrører risikoforhold i bred forstand. Det er således risikoforholdene ved det konkrete projekt og omgivelsernes følsomhed/sårbarhed over for risikoforholdene, som hver især eller samlet set kan have en væsentlig påvirkning på natur, miljø og menneskers sundhed. Der vurderes at være to risikofaktorer forbundet med projektet, som omfatter:

1. Større ulykker som omfatter UXO (UneXploded Ordnance, ueksploderet ammunition), ulykker på virksomheder og tekniske anlæg samt ved større arrangementer.
2. Naturkatastrofer som omfatter stormflod/havstigning, kraftig nedbør og grundvandsstigning.

For hver af disse faktorer foretages en vurdering af, hvorvidt der er en væsentlig risiko for miljøet i bred forstand.

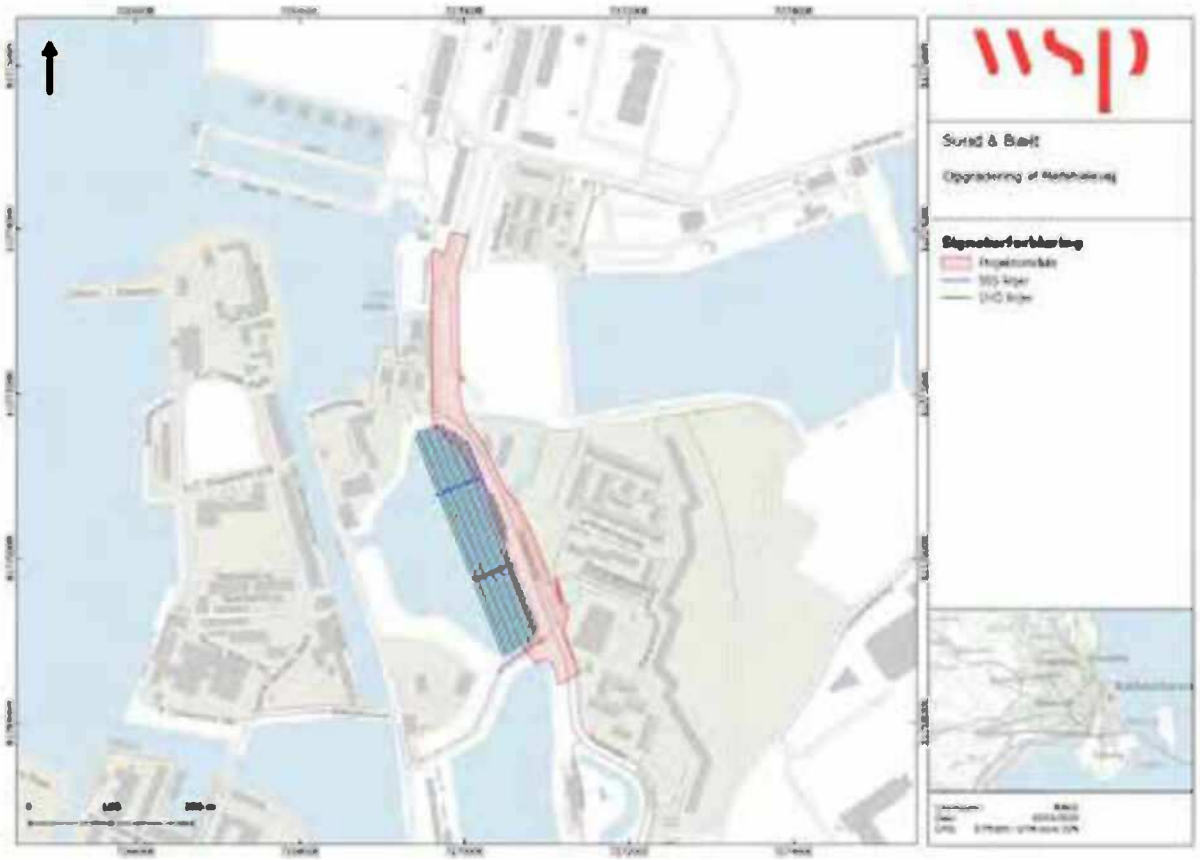
Det er videre vurderet, hvorvidt projektet medfører en væsentlig påvirkning af adgangsforhold til og fra virksomheden/anlægget eller ved et større arrangement, hvis der sker en større ulykke på stedet.

Modsat vurderingskriterierne i afsnit 4.2 er væsentlighedskriteriet for større ulykker udelukkende, hvorvidt projektet potentielt forhindrer et tilstrækkeligt beredskab for en eventuel større ulykke samt øger risikoen for alvorlige konsekvenser ved en større ulykke.

22.2.1 Større ulykker

22.2.1.1 UXO (ueksploderet ammunition)

Der er en risiko for at påtræffe UXO i Minebådsgraven fra tidligere krige og militært anlæg i forbindelse med anlægsarbejderne i kanten af Minebådsgraven. Derfor er der udført systematiske UXO-undersøgelser i Minebådsgraven. Kortlægningen af overfladen af Minebådsgravens bund blev udført med magnetometer og sidescan sonar samt supplerende ROV (Remotely Operated Vehicle) dyk. UXO-undersøgelserne er nærmere beskrevet i baggrundsrapport nr. 5. På Figur 22-1 ses et kort over, hvor UXO-undersøgelserne er udført. Der blev sejlet i linjer med kort afstand imellem for at dække hele bunden samt i to tværlinjer.



Figur 22-1. Angivelse af området i Minebådsgraven hvor UXO-undersøgelserne er foretaget.

22.2.1.2 Virksomheder, tekniske anlæg og større arrangementer

For virksomheder, tekniske anlæg og større arrangementer er det vurderet, hvorvidt projektet i forbindelse med en større ulykke medfører en væsentlig påvirkning af adgangsforhold for udrykningskøretøjer til og fra virksomheder/tekniske anlæg/større arrangementer i anlægs- og driftsfasen samt muligheden for at evakuere.

22.2.2 Naturkatastrofer

22.2.2.1 Oversvømmelse fra klimahændelse

Oversvømmelse fra klimahændelse omfatter både stormflod/havstigning, kraftig nedbør og grundvandsstigning.

Analysen af risikoen for oversvømmelser som følge af klimaforandringer tager udgangspunktet i klimascenarie RCP 8.5, som er et høj-udledningsscenarie, hvor der antages fortsat stigende drivhusgasudledninger uden større politiske indgreb for at begrænse dem. Denne tilgang repræsenterer et såkaldt worst-case scenarie.

Til denne analyse og vurdering anvendes værktøjet KAMP (Anon., u.d.), der er et screeningsværktøj, som sammenstiller udvalgte nationale data, beregninger og fremskrivninger. KAMP viser dermed de områder, hvor der kan forekomme mulige klimapåvirkninger. Værktøjet er baseret på de nyeste kortlægninger og datasæt, der

findes på nationalt plan. KAMP er et værktøj udviklet af Danmarks Miljøportal i samarbejde med Miljøstyrelsen og en række andre (Anon., u.d.).

For at undersøge og vurdere hvorvidt hele eller dele af projektområdet er særligt udsat for oversvømmelse, er grundvandsstigning, stormflod og døgnnedbøren undersøgt. Disse tre faktorer repræsenteres i 3 scenarier:

- Terrænnært grundvand 2041-2070 (middel tilfælde)
- Stormflod ved havvandet på 1.85 meter (svarende til en 100-årshændelse på SSP 5-8.5 2040-2070 (KlimaAtlas, DMI))
- Et scenarie, hvor døgnnedbøren er en 10 års hændelse (65 mm i Københavns Kommune for perioden 2011-2040 RCP 8.5 ifølge Klimaatlas). Afskæringskriteriet er sat til 10 cm.

I tilfælde af en oversvømmelse i området, kan en følgevirkning heraf være udsivning af forurening fra jorden. Jordbundens forureningsgrad og risici for udledning heraf er nærmere beskrevet i kapitel 19 Jordbund. I anlægsfasen vil der være blottede jordlag og midlertidigt oplagret jord, hvorved der potentielt kan være risiko for mindre jordskred ved oplagret jord og byggegruber og risiko for udvaskning af forurening i tilfælde af oversvømmelse som følge af kraftigt regnvejr.

Væsentligheden af risikoen fra klimarelaterede naturkatastrofer afhænger af både konsekvensen og sandsynligheden af en given klimahændelse. For at en risiko kan vurderes som væsentlig, skal enten konsekvensen eller sandsynligheden være høj, og den anden parameter som minimum være middel. Vurderinger fortages som kvalitative vurderinger og disse sættes i kontekst med vurderingsmetoden i afsnit 4.2 samt de tre løsningsforslag beskrevet i kapitel 5.

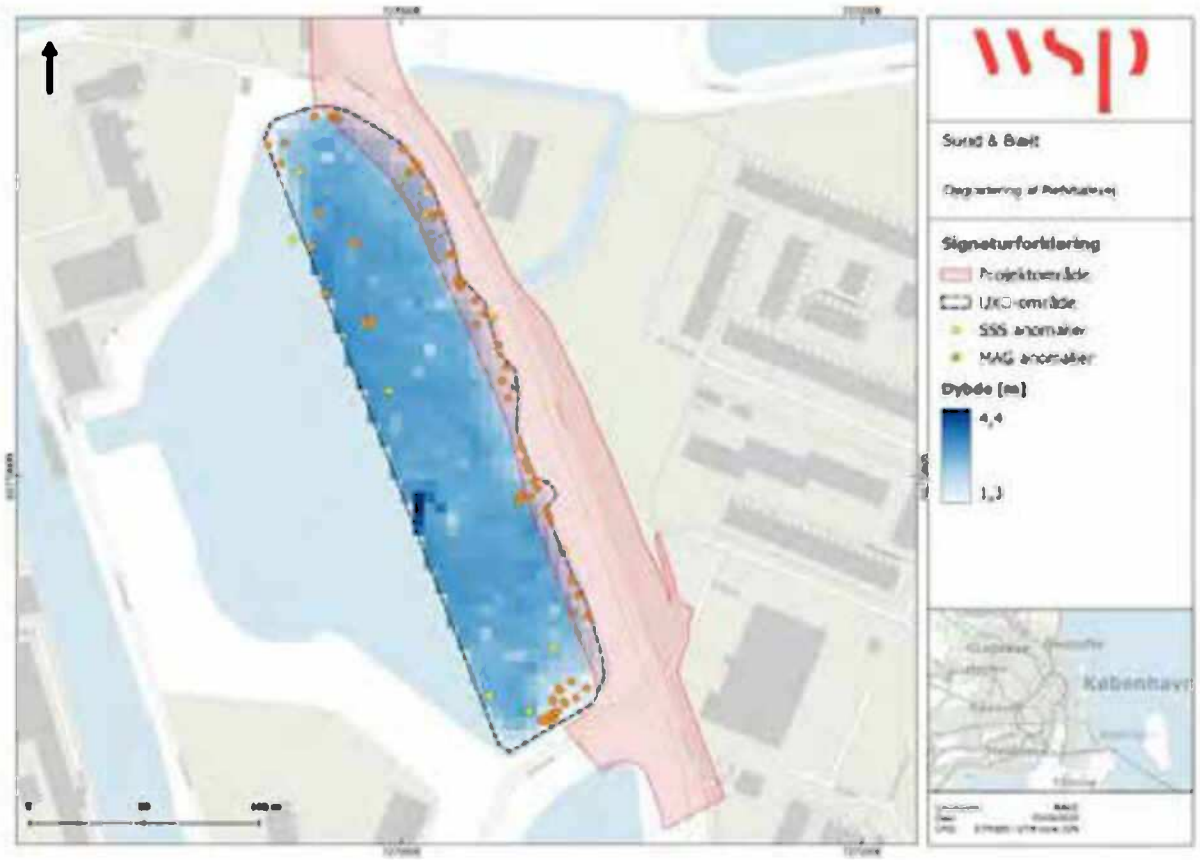
22.3 Eksisterende forhold

22.3.1 Større ulykker

22.3.1.1 UXO (ueksploderet ammunition)

I Minebådsgraven er der potentielt risiko for at støde på UXO fra tidligere krige og militært anlæg, som kan ligge under havbunden. Selvom UXO'er ofte ikke fungerer efter så mange år i vandet, kan de i sjældne tilfælde være ustabile og eksplodere.

Der er foretaget en kortlægning af anomalier i Minebådsgraven. Ved kortlægningen er der udpeget 73 MAG anomalier og 9 SSS-anomalier (Figur 22-2).



Figur 22-2. Samlet anomalikort med angivelse af registrerede MAG og SSS-anomalier for hele UXO-undersøgelsen.

Langt størstedelen af de udpegede MAG-anomalier kan forklares ved placeringen af veje, kabler, ledninger og ledningskomponenter, bygningsværker, biler osv. Tilbage er en mindre gruppe af MAG-anomalier beliggende i den nordvestlige del af undersøgelsesområdet, som kun med mindre sandsynlighed kan forklares ved eksisterende ledningsoplysninger, bygningsværker m.v. Disse MAG-anomalier er undersøgt nærmere ved brug af en undervandsrobot (ROV), hvormed enkelte er afklaret som værende ufarlige, mens de resterende ikke kunne identificeres yderligere grundet placering under sediment, dårlig sigtbarhed og tilgroning med makroalger. Desuden har det ikke været muligt at identificere objekter nærmest brinken grundet lav vandstand, da der derfor ikke var mulighed for at bringe en ROV derind.

22.3.1.2 Virksomheder og tekniske anlæg

Risikovirksomheder er virksomheder, der fremstiller/opbevarer/bruger signifikante mængder af giftige, brandfarlige og/eller eksplosionsfarlige stoffer. Helt grundlæggende er der tale om virksomheder, hvor uheld kan have meget alvorlige konsekvenser for mennesker og miljø.

Jf. afsnit 11.3.1 ligger der flere kolonne 2 og 3 virksomheder sydøst for projektområdet på Prøvestenen samt en enkelt kolonne 2 virksomhed på Vermlandsgade. Projektområdet ligger i en afstand på 1-2 km fra virksomhederne, og ikke inden for de tilhørende risiko- og planlægningszoner. Tilsvarende vil Refshalevej ikke være en nødvendig evakueringsvej fra disse. Nord for projektområdet ligger øvrige virksomheder samt renseanlæg Lynetten, og øst for projekts nordlige del ligger et CTR-anlæg (fjernvarmeinstallation). Disse vil have behov for at kunne benytte Refshalevej i forbindelse med større ulykker og eventuel evakuering.

22.3.1.3 Større arrangementer

I perioden maj til september afholdes en lang række større arrangementer på Refshaleøen med tusindvis af besøgende (se afsnit 12.3.2). Refshalevej er i dag den eneste offentlige vej til Refshaleøen. For cyklister og fodgængere kan adgang også delvis ske ad den private vej Krudtløbsvej eller med båd.

Hvis der skulle ske en større ulykke på Refshaleøen og deraf behov for en evakuering, vil dette derfor ske via Refshalevej. Ligeledes vil udrykningskøretøjer udelukkende kunne benytte Refshalevej for at komme til Refshaleøen.

22.3.2 Naturkatastrofer

Baseret på metoden beskrevet i afsnit 22.2 er det undersøgt, hvorvidt klimahændelserne stormflod/havstigning, kraftig nedbør og grundvandstigning kan påvirke Refshalevej inden for projektområdet.

22.3.2.1 Stormflod/havstigning

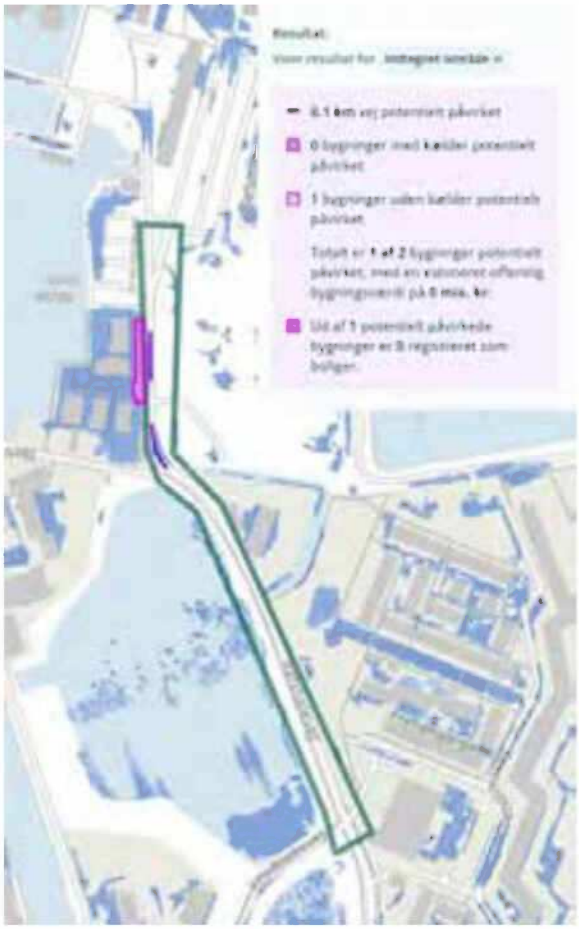
Ved en 100-års stormflodhændelse i perioden år 2040-2070 ved høj-udledningsscenarie, som svarer til en 1,85 meter havvandsstigning, er det meste af projektområdet oversvømmet. Kun den nordligste del af projektområdet forbliver over vandspejlet. Dette er illustreret på Figur 22-3.



Figur 22-3. Oversigskort af projektområdet med 1,85 m stormflod/havstining.

22.3.2.2 Kraftig nedbør

Med en 10-års nedbørhændelse (65 mm i Københavns Kommune for perioden 2011-2040 RCP 8.5 ifølge Klima-atlas) vil der være ca. 0,1 km vej i den nordlige del af projektområdet, der vil blive påvirket. Dette er illustreret på Figur 22-4. Selv ved en 100-års nedbørhændelse (132 mm i Københavns Kommune for perioden 2011-2040 RCP 8.5 ifølge Klimaatlas) er der ikke yderligere påvirkning i projektområdet.



Figur 22-4. Nedbørhændelse – 10-års hændelse med en døgnnedbør på 65 mm.

22.3.2.3 Grundvandsstigning

Grundvandsniveauet inden for projektområdet er på nuværende tidspunkt baseret på det gældende referencescenarie for perioden 1990-2019. Det er vurderet som terrænnært (0-0,5 meter under terræn) i hele den sydlige del af projektområdet langs Minebådsgraven, både i maksimumdybde i sommersituation og i minimumdybde i vintersituation. I den sydlige del af projektområdet er grundvandet terrænnært. Inden for projektområdet er en ændring i det terrænnære grundvand ifølge KAMP-prognosen forventet at være en minimal hævning på 0-0,10 meter (Figur 22-5). Det skal dog bemærkes, at kortlægningen af fremtidsændringer i grundvandet er meget grovkornet, hvorfor det er svært at udlede helt lokale forhold.



Figur 22-5. Terrænnært grundvand referencescenarie 1990-2019 (tv.) og ændring i terrænnært grundvand (th.).

22.4 Referencescenariet

Før der foretages en vurdering af projektets sårbarhed overfor risici for større ulykker eller naturkatastrofer, beskrives den naturlige udvikling ift. den aktuelle miljøstatus uden projektet, også kaldet referencescenariet. Her vurderes på baggrund af beskrivelserne af de eksisterende forhold (afsnit 22.3), hvordan de forskellige elementer vil udvikle sig, hvis projektet ikke gennemføres

Som en del af referencescenariet beskrives, hvordan relevante eksisterende miljøforhold forventes at udvikle sig, hvis projektet ikke gennemføres:

- Eventuelle UXO vil fortsat henligge uberørt på havbunden i Minebådsgraven.
- Den forventede stigning i trafikmængden i de kommende år vil medføre øget trængsel til Refshaleøen, udrykningskøretøjer vil dermed vanskeligere kunne få adgang ved større ulykker eller katastrofer både på virksomheder og ved større arrangementer.
- Tilsvarende kan en eventuel evakuering af besøgende være udfordret af øget trængsel på Refshalevej. Ligeledes vil der være en højere uheldsrisiko blandt fodgængere og cyklister, når de i stort antal forlader området i forbindelse med en evakuering.
- Refshalevej vil være udsat for de samme oversvømmelsesrisici som beskrevet i 22.3.2.

22.5 Vurdering af påvirkninger i anlægsfasen

22.5.1 Projektforslag

22.5.1.1 Større ulykker

22.5.1.1.1 UXO (ueksploderet ammunition)

Ved arbejde i havbunden i Minebådsgraven kan der påtræffes UXO fra tidligere militære aktiviteter beliggende under havbunden. Selvom UXO'er ofte ikke fungerer efter mange år i havbunden, kan de i sjældne tilfælde være ustabile og eksplodere. Risikoen for at støde på UXO'er forekommer udelukkende i anlægsfasen, hvor havbunden bliver påvirket mest. Baseret på resultater refereret i ovenstående afsnit 22.3.1 (Figur 22-2) samt i Baggrundsrapport nr. 5 vurderes det, at der overordnet kan være risiko for, at der findes UXO i Minebådsgraven. Det forudsættes derfor, at der under anlægsarbejdet skal være skærpet opmærksomhed på dette forhold, og medarbejdere skal være informeret om, hvordan de skal agere på arbejdspladsen. Dog er det væsentligt at bemærke, at størstedelen af de identificerede anomalier, som potentielt kan udgøre UXO'er, er beliggende uden for anlægsområdet. Anlægsmetoden med udlægning af geotekstil og sand oven på de eksisterende brinker og søbund i Minebådsgraven, vurderes desuden at reducere risikoen for en utilsigtet sprængning af UXO. Dette grundet en minimal påvirkning af eventuel UXO på søbunden, da der ikke vil blive gravet eller anlagt spuns.

Såfremt der i forbindelse med arbejdet på eller i havbunden konstateres rester af ammunition eller genstande, der kan være farlige (UXO), skal arbejdet straks indstilles, og der tages kontakt til Forsvarets Operationscenter jf. BEK nr. 1229 af 03/10/2023. Herefter kan der foretages en sikker bortsprængning. Bortsprængning af ueksploderet ammunition i Minebådsgraven vil generere undervandsstøj. Støjniveauet er afhængig af UXO-typen og størrelsen af den anvendte sprængning. Derudover afhænger det også af en række fysiske og kemiske forhold såsom vanddybde, bundmorfologi, vandtemperatur, saltholdighed mm. Sprængning af eventuelle UXO'er vil medføre en enkeltstående kort, kraftig lyd. Trykbølgen fra sprængningen kan påvirke fisk i form af fysiske skader, høreskader, hørenedsættelse og adfærdsændringer som beskrevet i afsnit 14.5.1. Der er ingen officielle tålegrænser for dyr i relation til undervandsstøj som følge af detonering af UXO'er. Sprængning af UXO'er kan have en kortvarig, lokal og reversibel påvirkning af fiskepopulationen i Minebådsgraven. På baggrund af data, muligheden for genindvandring fra Søminegraven og en vurdering af, at Minebådsgraven ikke er et velegnet habitat for fisk, jf. afsnit 14.5.1 vurderes påvirkningen ved en sprængning af UXO at være ikke væsentlig på fiskepopulationen.

Det vurderes, at UXO ikke påtræffes i forbindelse med anlægsarbejde på land, da arealerne tidligere er blevet opgravet i forbindelse med tidligere vejanlæg, nedgravning af diverse ledninger og rørføringer jf. Baggrundsrapport nr. 5, hvori det anføres, at det udelukkende er i Minebådsgraven, at UXO potentielt vil kunne påtræffes.

Samlet er vurderingen, at der er en minimal risiko for at påtræffe UXO, og dette udelukkende i Minebådsgraven. Konsekvensen er dog stor, og det er derfor i projektet forudsat, at der er særlig opmærksomhed på risikoen i forbindelse med anlægsarbejdet, og at der er et beredskab for bortsprængning, for at hindre en utilsigtet sprængning med heraf følgende væsentlig påvirkning på miljøet i bred forstand. Under forudsætning af beredskab og instrukser vedrørende risikoen i anlægsarbejdet vurderes risikoen at være **ikke væsentlig**.

22.5.1.1.2 Virksomheder og tekniske anlæg

Der er ikke risikovirksomheder inden for projektområdet eller på selve Refshaleøen (jf. afsnit 11.3.1), hvormed der ikke vil være nogle direkte påvirkninger af disse i anlægsfasen. Adgangsvejene til risikovirksomhederne er desuden beliggende uden for projektområdet, og vil ikke blive påvirket af projektet. Anlægsarbejdet kan derimod have en indirekte påvirkning på almindelige virksomheder og tekniske anlæg i tilfælde af, at der sker en ulykke eller katastrofe på disse, som kræver evakuering og adgang for udrykningskøretøjer.

I anlægsperioden vil der altid være et farbart spor, men på dele af strækningen vil der være opstillet lysregulering (jf. afsnit 5.4.1), for skiftevis at afvikle trafik i hver køreretning i en periode på 7 måneder (etape 5). Dette kan besværliggøre adgangen for udrykningskøretøjer samt en hurtig evakuering, da pladsen er begrænset, og der evt. kan være modsatrettet trafik, der skal ryddes for at etablere fri gennemkørsel. Dette vurderes at være en **væsentlig påvirkning** i en eventuel nødsituation i anlægsfasens etape 5.

Det vil være nødvendigt at udarbejde evakueringsplaner inden anlægsarbejdet påbegyndes, således der sikres hurtig og korrekt handling i forbindelse med en eventuel katastrofe og ved behov for evakuering. Ligeledes skal det sikres, at udrykningskøretøjer frit kan tilgå virksomheder og tekniske anlæg enten via Refshalevej eller via den private Jordtransportvej.

22.5.1.1.3 Større arrangementer

Der arbejdes med to tidsplaner i projektet, som omfatter, at der enten ikke foretages anlægsarbejde i arrangementsperioden maj til september, eller at der vil være anlægsarbejde. Etape 5 af anlægsarbejdet er den eneste etape, hvor der bliver behov for at indskrænke kørebanen til ét farbart spor (se afsnit 5.4), og denne vil ligge uden for arrangementsperioden. Dette betyder at uanset valg af tidsplan, så vil Refshalevej være farbar med to vognbaner i samme bredde som de eksisterende forhold i arrangementsperioden.

I tilfælde af en større ulykke eller katastrofe under et stort arrangement har udrykningskøretøjer samme adgangsforhold som i de eksisterende forhold. I den nordlige del af projektområdet er der fortsat tilgængeligt fortov til fodgængere, mens der i den resterende del af projektområdet er anlagt stisystemer bag om Quinti Lynette og forbi Margretheholm. Fodgængere og cyklister vil derfor ikke være i vejen for udrykningskøretøjer på vejbanen.

Evakuering af publikum vil ligeledes kunne ske via de midlertidige stier anlagt bag om Quinti Lynette og forbi Margretheholm.

Det vurderes, at projektets anlægsfase vil have en **ikke væsentlig** påvirkning på afholdelse af større arrangementer på Refshaleøen. Desuden vurderes det, at udrykningskøretøjer får en mere trafiksikker adgang til Refshaleøen i projektets anlægsfase, da fodgængere og cyklister benytter stisystemer i stedet for Refshalevej. Tilsvarende vil projektets anlægsfase have en **ikke væsentlig** påvirkning på en eventuel evakuering, som vil kunne foretages via stisystemer og en mere trafiksikker Refshalevej.

22.5.1.2 Naturkatastrofer

En oversvømmelse kan ske ved enten stormflod eller kraftig nedbør, som behandlet i afsnit 22.3.2. Heri fremgår, at det blot er enkelte dele af Refshalevej, som er sårbar overfor oversvømmelser fra nedbør, men en stor del af Refshalevej vil blive påvirket af en 100-års stormflodhændelse. I anlægsfasen vil en eventuel oversvømmelse kunne medføre mindre jordskred i blottede jordlag. Dette omfatter både byggegruber samt midlertidigt

oplagret jord, som skal genindbygges. I afsnit 19.30 beskrives, at der forekommer flere V2-kortlagte arealer inden for projektområdet, hvilket hovedsageligt baseres på mulig forekomst af tungmetaller og brændstof grundet tidligere aktiviteter i området. Oversvømmelsen og mindre jordskred i byggegruber kan medføre, at der potentielt spredes forurening fra jordlagene til andre områder.

For at minimere påvirkningen fra forurenet jord til vandmiljøet i tilfælde af en naturkatastrofe, skal forurenet jord bortkøres direkte til godkendt jordmodtager i stedet for at oplagres i projektområdet.

I det tilfælde, at forurenet jord bliver udvasket til det nærliggende vandmiljø, vil det være i Minebådsgraven og i mindre udstrækning Stadsgraven. Minebådsgraven er, som beskrevet i kapitel 16, et næsten lukket system med ét udledningspunkt til Københavns Havn, og Stadsgraven afvander til Minebådsgraven.

En eventuel kortvarig udledning af stoffer fra den forurenede jord til Minebådsgraven vurderes ikke at have en væsentlig påvirkning på tilstanden heri. Minebådsgraven er i forvejen påvirket af MFS, perioder med iltsvind og høje næringsstofkoncentrationer (se kapitel 16), og er ikke et egnet habitat for fisk (jf. kapitel 14). Udvaskning af jordlagene til Minebådsgraven kan midlertidigt reducere sigtbarheden i vandet inden bundfældning, hvilket primært er til gene for fisk, men da det ikke er et egnet fiskehabitat, vurderes dette at være en ikke væsentlig påvirkning.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre dermed således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, idet det kun påvirker Refshalevej og dermed adgangen til Refshaleøen.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **høj**, da en eventuel oversvømmelse af Refshalevej vil resultere i lukning af kørebaner.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **kort**, da klimahændelser er kortvarige.
- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da en eventuel oversvømmelse naturligt drænes væk efter, at klimahændelsen er forbi.

Påvirkningen i anlægsfasen vurderes dermed som **ikke væsentlig.**

22.5.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit. 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget. Volden mod øst reetableres i dette alternativ.

22.5.2.1 Større ulykker

For det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af UXO, virksomheder og tekniske anlæg og større arrangementer ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. Påvirkningen vurderes dermed som **ikke væsentlig**.

22.5.2.2 Naturkatastrofer

For det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning fra klimahændelser ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. Påvirkningen vurderes dermed som **ikke væsentlig**.

22.5.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

22.5.3.1 Større ulykker

For det afværgende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af UXO, virksomheder og tekniske anlæg og større arrangementer ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. I tilfælde af trængsel vil biltrafikkens muligheder for at give plads til udrykningskøretøjer dog være dårligere med opdelte kørespor. Påvirkningen vurderes som **ikke væsentlig**.

22.5.3.2 Naturkatastrofer

For det afværgende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning fra klimahændelser ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. Påvirkningen vurderes dermed som **ikke væsentlig**.

22.6 Vurdering af påvirkninger i driftsfasen

22.6.1 Projektforslag

22.6.1.1 Større ulykker

22.6.1.1.1 UXO (ueksploderet ammunition)

I driftsfasen vil der **ikke være en påvirkning** af potentielle UXO i Minebådsgraven, da der ikke foretages arbejder i Minebådsgravens sediment.

22.6.1.1.2 Virksomheder og tekniske anlæg samt større arrangementer

I driftsfasen vil adgangen til Refshaleøen være forbedret, da der er etableret fortov og cykelsti, hvormed cyklister og fodgængere ikke benytter vejbanen, som de hidtil har været nødsaget til. Dette betyder, at udrykningskøretøjer både hurtigere og mere trafiksikkert kan rykke ud i tilfælde af en større ulykke på Refshaleøen. Det vurderes, at projektet i driftsfasen vil have en væsentlig **positiv påvirkning** på adgangen til og sikkerheden på Refshaleøen i forbindelse med større ulykker samt større arrangementer.

22.6.1.2 Naturkatastrofer

Da projektet ikke vil medføre ændret højde af vejen, etablering af nye volde eller andet der kan have en betydning ift. oversvømmelse og heraf spredning af forurening, er eksponering til oversvømmelse det samme som i de eksisterende forhold, som beskrevet i afsnit 22.3.2.

Projektområdet kan i meget begrænset omfang blive oversvømmet i forbindelse med nedbør - blot 0,1 km af strækningen vil blive påvirket ved en vandstandsstigning forårsaget af en 10-års hændelse (døgnnedbør på 65 mm). Derimod, vil en 100-års stormflodshændelse medføre en væsentlig oversvømmelse og midlertidig lukning

af kørebanen. Selvom en påvirkning fra oversvømmelse fra stormflodshændelsen er stor, så er sandsynligheden lille, da det teoretisk sker en gang hvert 100. år.

Jf. afsnit 4.2 vurderes påvirkningen efter nedenstående parametre således:

- **Omfanget** af påvirkningen vurderes som værende **lokal**, idet det kun påvirker Refshalevej og dermed adgangen til Refshaleøen.
- **Graden og kompleksiteten** af påvirkningen vurderes som **høj**, da en eventuel oversvømmelse af Refshalevej vil resultere i lukning af kørebaner.
- **Varigheden** af påvirkningen vil være **kort**, da klimahændelser er kortvarige.
- Påvirkningen vurderes som **reversibel**, da en eventuel oversvømmelse naturligt drænes væk efter, at klimahændelsen er forbi.

Påvirkningen i driftsfasen vurderes dermed som **ikke væsentlig**

Det skal understreges, at risikoprofilen for oversvømmelse for projektforslaget og referencescenariet er ens.

22.6.2 Kompenserende tiltag for kulturarv

Kompenserende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et samlet vejtracé med samme vejprofil som i projektforslaget, men hvor volden mod øst reetableres.

22.6.2.1 Større ulykker

For det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af UXO, virksomheder og tekniske anlæg og større arrangementer ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. Påvirkningen vurderes dermed som **ikke væsentlig**.

22.6.2.2 Naturkatastrofer

For det kompenserende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning fra klimahændelser ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. Påvirkningen vurderes dermed som **ikke væsentlig**.

22.6.3 Afværgende tiltag for kulturarv

Afværgende tiltag for kulturarv jf. afsnit 5.3: Et delt vejtracé, hvor vejens to kørespor placeres på hver sin side af den eksisterende vold.

22.6.3.1 Større ulykker

For det afværgende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning af UXO, virksomheder og tekniske anlæg og større arrangementer ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. I tilfælde af trængsel vil biltrafikkens muligheder for at give plads til udrykningskøretøjer dog være dårligere med opdelte kørespor. Påvirkningen vurderes som **ikke væsentlig**.

22.6.3.2 Naturkatastrofer

For det afværgende tiltag for kulturarv vurderes projektets påvirkning fra klimahændelser ikke at afvige fra påvirkningen i projektforslaget. Påvirkningen vurderes dermed som **ikke væsentlig**.

22.7 Kumulative forhold

Der er ikke identificeret andre planer eller projekter, som i anlægs- og/eller driftsfasen kan medføre miljøpåvirkninger, der kan samvirke med miljøpåvirkninger i nærværende projekt for større ulykker eller naturkatastrofer.

22.8 Afværgeforanstaltninger og overvågning

22.8.1 Større ulykker

I anlægsfasens etape 5 er der kun et farbart kørespor i en periode på 7 måneder jf. afsnit 5.3.1. Det vil være nødvendigt at udarbejde evakueringsplaner inden anlægsarbejdet påbegyndes således, at der sikres hurtig og korrekt handling i forbindelse med en eventuel evakuering. Ligeledes skal det sikres, at udrykningskøretøjer frit kan tilgå virksomheder og tekniske anlæg enten via Refshalevej eller via den private Jordtransportvej.

22.8.2 Naturkatastrofer

Der er ikke vurderet at være væsentlige påvirkninger fra naturkatastrofer såsom store regnmængder eller stormflod og efterfølgende oversvømmelse.

22.9 Samlet vurdering

Der er udelukkende risiko for at støde på UXO'er i anlægsfasen, hvor der er aktiviteter på havbunden i Minebådsgraven. Det er vurderet, at risikoen for at påtræffe ueksploderet ammunition generelt er lav i alle projektfaser, og at der ikke er risiko for at påtræffe UXO på land grundet tidligere graveaktiviteter her. Sprængning af UXO'er kan have en kortvarig, lokal og reversibel påvirkning af fiskepopulationen i Minebådsgraven. På baggrund af data, muligheden for genindvandring fra Søminegraven og en vurdering af, at Minebådsgraven ikke er et velegnet habitat for fisk, jf. afsnit 14.5.1 vurderes påvirkningen ved en sprængning af UXO **ikke at være væsentlig** på fiskepopulationen. Der er indarbejdet beredskab for anlægsarbejdet, som skal sikre, at der foretages kontrolleret sprængning af eventuelle UXO'er.

I anlægsperioden vil der i en periode på 7 måneder udelukkende være et farbart spor (etape 5), reguleret med lysregulering. Dette kan besværliggøre adgangen for udrykningskøretøjer samt en hurtig evakuering, hvilket er vurderet til at være en **væsentlig påvirkning** i en eventuel nødsituation i anlægsfasens etape 5. Det vil derfor være nødvendigt at udarbejde evakueringsplaner inden anlægsarbejdet påbegyndes. Ligeledes skal det sikres,

at udrykningskøretøjer frit kan tilgå virksomheder og tekniske anlæg enten via Refshalevej eller via den private Jordtransportvej.

Større arrangementer kan afholdes i hele anlægsperioden, hvor adgangsforholdene vil være tilsvarende de nuværende forhold med undtagelse af, at fodgængere og cyklister vil benytte separate stisystemer i stedet for vejbanen. Dette medfører en mere sikker færden for disse og forbedret trafiksikkerhed på kørebanen og dermed bedre fremkommelighed.

Klimahændelser medfører **ikke væsentlige påvirkninger** i projektets anlægs- eller driftsfase. Dog skal det noteres, at ved en 100-års stormflodhændelse vil en betydelige del af projektområdet (ligesom i referencescenariet) være oversvømmet, hvilket resulterer i en kortvarig lukket kørebane.

Tabel 22-1. Oversigt over samlet vurdering for projektets sårbarhed overfor risici for større ulykker eller katastrofer.

Påvirkning	Omfang	Grad og kompleksitet	Varighed (Reversibilitet)	Samlet vurdering
Anlægsfase				
Større ulykker	-	-	-	Væsentlig
Naturkatastrofer	Lokal	Høj	Kort (Reversibel)	Ikke væsentlig
Anlægsfase				
Større ulykker	-	-	-	Ikke væsentlig/Positiv
Naturkatastrofer	Lokal	Høj	Kort (Reversibel)	Ikke væsentlig

Omfang, grad og kompleksitet og varighed indgår ikke i vurdering for større ulykker

23 EVENTUELLE MANGLER

Dette kapitel redegør for mangler og usikkerheder i det datagrundlag, der ligger til grund for miljøkonsekvensvurderingen. Formålet er at tydeliggøre, hvor der er begrænsninger i den anvendte viden, og hvordan disse kan påvirke vurderingerne.

23.1 Datagrundlag og metode

Miljøkonsekvensvurderingen er baseret på eksisterende data, feltundersøgelser, modelberegninger og ekspertvurderinger. Der er generelt anvendt anerkendte metoder, gældende tekniske anvisninger og vejledninger. For flere miljøemner er datagrundlaget vurderet som tilstrækkeligt til at foretage en robust vurdering. Dog forekommer enkelte usikkerheder, som er beskrevet nedenfor.

23.2 Identificerede mangler og usikkerheder

- **Trafikale forhold**
  Trafikmodelberegningerne bygger på fremskrivninger for 2035 og 2050. Usikkerheder knytter sig til antagelser om byudvikling, bilparkens sammensætning, ændringer i mobilitetsmønstre og infrastrukturen. Disse forhold kan påvirke fremtidige trafikmængder og rejsetider. Der er sket ændringer til følgende centrale input i trafikmodellens forudsætninger:

  Metrolinje M5 til Refshaleøen er indlagt i trafikmodellen fra 2035, men i den nyeste aftale mellem regeringen og Københavns Kommune forventes betjeningen af Refshaleøen og Lynetteholm af M5 først etableret fra 2045. Som følge af de ændrede forudsætninger til infrastrukturen forventes der en lavere grad af byudvikling i 2035, end den, som er forudsat i modellen. Rent praktisk har disse forhold vist sig ikke at have betydning for vurderingen af projektets påvirkning af de trafikale forhold. Dette skyldes, at en lavere grad af byudvikling indebærer et reduceret transportbehov, hvilket medfører at det undersøgte scenarie, som fremgår af Tabel 7-2, som udgangspunkt giver anledning til større trafikale påvirkninger, end for et scenarie med en lavere byudviklingsgrad. Da der ikke er en væsentlig påvirkning under modelforudsætningerne undersøgt i denne rapport, vil der heller ikke være det i tilfælde af mindre byudvikling på Refshaleøen. Samtidig skal det bemærkes, at byudviklingen ikke udebliver, men blot forventes at være forsinket som følge af ændringen i Metroens etablering. Det undersøgte modelscenarie er således fortsat relevant, blot på et senere tidspunkt.

- **Kulturarv og arkæologi**
  Der er gennemført arkæologiske forundersøgelser, men ikke fuldstændige udgravninger. Det kan ikke udelukkes, at der findes yderligere kulturhistoriske elementer, som først afdækkes under anlægsarbejdet.

- **Støj og vibrationer**
  Beregninger af vibrationspåvirkning er baseret på typiske anlægsmetoder. Ændringer i entreprenørens valg af maskiner eller metoder kan påvirke omfanget af vibrationer.

- **Biologisk mangfoldighed (terrestrisk og marin)**
  Feltundersøgelser er udført i en afgrænset periode (2024–2025). Sæsonvariationer og år-til-år variationer kan medføre, at enkelte arter ikke er registreret. For marine forhold er der usikkerhed om sedimentdynamik ved ekstreme vejrhændelser.
- **Overfladevand og grundvand**
  Modelberegninger for sedimenttransport og spredning af miljøfarlige stoffer er baseret på konservative antagelser. Der er usikkerhed om effekten af kumulative projekter i området, særligt ved samtidige anlægsaktiviteter.
- **Luft og klima**
  Klimaberegninger bygger på standardemissionsfaktorer og antagelser om maskinparkens sammensætning. Usikkerheder knytter sig til fremtidig teknologiudvikling og energiforsyning.
- **Kumulative virkninger**

  Der er på nuværende tidspunkt ikke kendskab til miljøpåvirkningerne fra alle de øvrige anlægsprojekter i området, f.eks. udledningen af renset spildevand og generelle påvirkninger af havmiljøet fra anlæg af Østlig Ringvej samt trafik, støj og vibrationer, der genereres i forbindelse med projekterne.

23.3 Samlet vurdering

De identificerede mangler og usikkerheder vurderes ikke at påvirke konklusionerne væsentligt, men kan medføre behov for justeringer i projektets udførelse. Forholdene håndteres gennem:

- Løbende tilsyn og overvågning under anlægsfasen.
- Arkæologiske undersøgelser før og under anlægsarbejdet.
- Implementering af afværgeforanstaltninger, hvis uforudsete påvirkninger opstår.

24 SAMMENFATTENDE VURDERINGER

Dette kapitel sammenfatter de vurderinger, der er foretaget i kapitlerne 6–22 for projektet Opgradering af Refshalevej. Sammenfatningen omfatter både anlægsfasen og driftsfasen samt en samlet vurdering af projektets miljømæssige konsekvenser.

24.1 Overordnet konklusion

Miljøkonsekvensvurderingen viser, at projektet overvejende medfører ikke væsentlige påvirkninger for størstedelen af de vurderede miljøemner. Enkelte forhold vurderes dog som væsentlige, primært knyttet til kulturarv og landskab, hvor projektet medfører irreversible ændringer af det historiske voldanlæg og visuelle karaktertræk. Disse påvirkninger kan reduceres gennem afværgende og kompenserende tiltag for kulturarv, men ikke fuldstændigt elimineres.

Projektet vurderes samlet at være i overensstemmelse med gældende planforhold og miljøbeskyttelsesmål, og det bidrager til forbedret trafiksikkerhed og tilgængelighed for alle trafikantgrupper.

24.2 Planforhold

Projektet er i overensstemmelse med Fingerplan 2019 og retningslinjer i Københavns Kommuneplan 2024. Der vil være behov for at tilpasse det nærmere plangrundlag til projektet. Projektet vurderes ikke at medføre væsentlige konflikter med de arealinteresser, der varetages med den gældende planlægning.

24.3 Trafikale forhold

Projektet har en ikke væsentlig påvirkning på trafikmængderne i det omkringliggende vejnet i driftsfasen. Projektet har en væsentlig positiv påvirkning på trafiksikkerheden, samtidigt med at fremkommeligheden forbedres lokalt gennem etablering af cykelstier, fortove og buslommer. I anlægsfasen opretholdes trafikafviklingen i alle etaper, bortset fra anlægsetape 5, hvor der forekommer en væsentlig midlertidig påvirkning, som afhjælpes med signalregulering.

Samlet vurdering: Ikke væsentlig påvirkning på trafikmængder og rejsetid, væsentlig positiv påvirkning på trafiksikkerheden (drift), væsentlig påvirkning (anlæg, anlægsetape 5).
Afværgeforanstaltninger: Ikke relevant

24.4 Kulturarv og arkæologi

Projektet medfører væsentlige påvirkninger af kulturarv, herunder fjernelse af dele af Christianshavns Vold og en historisk mur. Påvirkningen er irreversibel, men kan reduceres gennem kompenserende tiltag for kulturarv (reetablering af vold) eller afværgende tiltag for kulturarv (ændret linjeføring). Den samlede vurdering forbliver væsentlig. Afværgetiltag som arkæologiske undersøgelser og mulige reetableringer reducerer påvirkningen for enkeltelementer, men ikke samlet.

Samlet vurdering: Væsentlig påvirkning.
Afværgeforanstaltninger: Arkæologiske forundersøgelser, eventuelt reetablering af vold (kompenserende tiltag for kulturarv) eller ændret linjeføring (afværgende tiltag for kulturarv), markering af muren ved Quinti Lynette i den nye vejbelægning, skånsom opbygning af skåningsanlæg ved Minebådsgraven samt reetablering af terrænoverflader i videst muligt omfang.

24.5 Landskab og visuelle forhold

Fjernelse af vold i den nordlige del af projektområdet samt den historiske mur syd for Quinti Lynette ændrer bylandskabets karakter væsentligt. Kompenserende og afværgende tiltag for kulturarv kan reducere påvirkningen lokalt.
Samlet vurdering: Væsentlig påvirkning.
Afværgeforanstaltninger: Bevarelse eller reetablering af vold (af hensyn til kulturarv).

24.6 Støj og vibrationer

Anlægsstøj medfører midlertidige overskridelser af støjgrænser i enkelte etaper, men påvirkningen vurderes som ikke væsentlig. Vibrationer kan medføre skader på sårbare bygninger, og vurderes som væsentlig, hvilket håndteres gennem løbende overvågning og afbrydelse af arbejdet ved overskridelser. Driftsfasen har ingen væsentlig påvirkning.

Samlet vurdering: Ikke væsentlig (støj), væsentlig (vibrationer).
Afværgeforanstaltninger: Vibrationsovervågning med måleudstyr, arbejdsstop ved overskridelser.

24.7 Materielle goder

Midlertidige påvirkninger af ledninger og kabler i anlægsfasen, som undgås med tekniske løsninger og tilsyn.
Samlet vurdering: Ikke væsentlig påvirkning.
Afværgeforanstaltninger: Ikke relevant, dog forudsættes koordinering med ledningsejere, fotoregistrering og tilsyn.

24.8 Befolkning og rekreative forhold

Midlertidige gener i anlægsfasen, men ingen væsentlig påvirkning. Driftsfasen har væsentlig positiv effekt.
Samlet vurdering: Ikke væsentlig (anlæg), væsentlig positiv (drift).
Afværgeforanstaltninger: Ikke relevant.

24.9 Biologisk mangfoldighed (terrestrisk)

Påvirkningen af terrestrisk biodiversitet vurderes som ikke væsentlig. Ingen bilag IV-arter påvirkes. Der er dog behov for at søge om dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3, for at kunne foretage kørsel på køreplader i det § 3-beskyttede overdrev, samt til permanent arealinddragelse heraf i det kompenserende og afværgende tiltag for kulturarv. Der skal sikres korrekt håndtering af jord med invasive arter.

Samlet vurdering: Ikke væsentlig påvirkning.
Afværgeforanstaltninger: Ikke relevant

24.10 Biologisk mangfoldighed (marin)

Midlertidig sedimentpåvirkning og arealinddragelse i Minebådsgraven, som er lokale og reversible.

Samlet vurdering: Ikke væsentlig påvirkning.
Afværgeforanstaltninger: Ikke relevant.

24.11 Natura 2000

Ingen væsentlig negativ påvirkning af arter eller naturtyper på udpegningsgrundlaget for N142 Saltholm og omkringliggende hav eller for N143 Vestamager og havet syd for. Det kan dermed udelukkes, at der vil være en væsentlig påvirkning af arter, fugle og naturtyper på udpegningsgrundlaget for de to Natura 2000-områder.
Samlet vurdering: Ingen påvirkning.
Afværgeforanstaltninger: Ikke relevant.

24.12 Overfladevand (vandrammedirektivet)

Sedimentspredning og udledning af renset vejvand vurderes som ikke væsentlig bl.a. grundet brug af siltgardin i anlægsfasen og tilslutning til renseanlæg i driftsfasen. Ophør af udledning af urenset vejvand til Minebådsgraven medfører en lokal positiv effekt.

Samlet vurdering: Ikke væsentlig påvirkning.
Afværgeforanstaltninger: Ikke relevant.

24.13 Overfladevand (havstrategidirektivet)

Ingen væsentlig påvirkning af havstrategiens 11 deskriptorer.
Samlet vurdering: Ikke væsentlig påvirkning.
Afværgeforanstaltninger: Ikke relevant.

24.14 Grundvand

Ingen påvirkning af grundvandsmagasiner. Terrænnært grundvand påvirkes kortvarigt, men ikke væsentligt.
Samlet vurdering: Ikke væsentlig påvirkning.
Afværgeforanstaltninger: Ikke relevant.

24.15 Jordbund

Korrekt håndtering af forurenet jord i henhold til lovgivningen, medfører en ikke væsentlig påvirkning.
Samlet vurdering: Ikke væsentlig påvirkning.
Afværgeforanstaltninger: Ikke relevant

24.16 Affald og råstoffer

Affalds- og råstofhåndtering sker efter gældende regler. Der vil være et begrænset forbrug af råstoffer og minimal affaldshåndtering, hvormed det vurderes at være en ikke væsentlig påvirkning.

Samlet vurdering: Ikke væsentlig påvirkning.
Afværgeforanstaltninger: Ikke relevant.

24.17 Klima, luft og støvemissioner

Projektets bidrag til luftforurening og klimapåvirkning er marginalt (0,1 % af sektorens udledning), og vurderes som ikke væsentlig. For støvemissioner vurderes påvirkningen også som ikke væsentlig.

Samlet vurdering: Ikke væsentlig påvirkning.
Afværgeforanstaltninger: Ikke relevant

24.18 Projektets sårbarhed overfor risici for større ulykker eller katastrofer

Risikoen for UXO håndteres gennem procedurer, og projektet vurderes ikke at medføre væsentlige risici i forbindelse med anlægsarbejde i et område med potentiel forekomst af UXO.

I anlægsfasen vil der i en periode på 7 måneder kun været ét farbart spor, hvilket kan være en begrænsning for hurtig udrykning og evakuering i en nødsituation. Dette et vurderet som en væsentlig påvirkning, som afhjælpes ved udarbejdelse af evakueringsplaner og sikring af fri adgang for udrykningskøretøjer.

Klimarelaterede hændelser som stormflod kan medføre midlertidig oversvømmelse, men påvirkningen vurderes som ikke væsentlig.

Samlet vurdering: Alene væsentlig påvirkning på udrykning og evakuering i anlægsfasens etape 5.
Afværgeforanstaltninger: Evakueringsplaner og sikring af fri adgang for udrykningskøretøjer.

24.19 Samlet vurdering

Projektet medfører primært ikke væsentlige påvirkninger for miljøet, bortset fra kulturarv, landskab og i anlægsfasen for vibrationer, hvor påvirkningen er væsentlig. Projektet indeholder også scenarier for afværgende henholdsvis kompenserende tiltag for kulturarv, som reducerer de negative effekter for kulturarv, men ikke fuldstændigt eliminerer dem. For øvrige miljøemner vurderes påvirkningen som ikke væsentlig eller ingen påvirkning. I enkelte miljøemner vurderes påvirkningen at være positiv grundet bedre fremkommelighed og forbedret trafiksikkerhed. Desuden vil opsamling og rensning af vejvand også medføre en positiv miljøpåvirkning.

Samlet set vurderes projektet at medføre betydelige forbedringer af trafiksikkerhed og tilgængelighed, men vil ikke kunne gennemføres inden for gældende lovgivning grundet påvirkningen på det beskyttede fortidsminde. Desuden vil implementering af det kompenserende eller det afværgende tiltag for kulturarv forudsætte en dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3.

En opsummering af miljøemnernes overordnede påvirkninger og eventuelle afværgeforanstaltninger knyttet hertil er angivet i Tabel 24-1.

Tabel 24-1. Opsummering af miljøemnernes overordnede påvirkninger og eventuelle nødvendige afværgeforanstaltninger.

Miljøforhold	Overordnet påvirkning		Afværgeforanstaltning
	Anlægsfase	**Driftsfase**	
Trafikale forhold			
Projektforslag	Ikke væsentlig, dog væsentlig i etape 5	Væsentlig positiv	Ikke nødvendig
Kompenserende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig, dog væsentlig i etape 5	Væsentlig positiv	Ikke nødvendig
Afværgende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig, dog væsentlig i etape 5	Væsentlig positiv	Ikke nødvendig
Kulturarv og arkæologi			
Projektforslag	Væsentlig	Væsentlig	Københavns Museum overvåger anlægsarbejdet, som stoppes hvis der gøres særlige arkæologiske fund. Skånsom opbygning af vejen ovenpå eksisterende jord. Retablering af terrænoverflader. Markering af teglstensmur syd for Quinti Lynette ved belægningsskift.
Kompenserende tiltag for kulturarv	Væsentlig	Væsentlig	Københavns Museum overvåger anlægsarbejdet, som stoppes hvis der gøres særlige arkæologiske fund. Skånsom opbygning af vejen ovenpå eksisterende jord. Retablering af terrænoverflader. Markering af teglstensmur syd for Quinti Lynette ved belægningsskift.

Afværgende tiltag for kulturarv	Væsentlig	Væsentlig	Københavns Museum overvåger anlægsarbejdet, som stoppes hvis der gøres særlige arkæologiske fund. Skånsom opbygning af vejen ovenpå eksisterende jord. Retablering af terrænoverflader. Markering af teglstensmur syd for Quinti Lynette ved belægningsskift.
Landskab og visuelle forhold			
Projektforslag	Væsentlig	Væsentlig	Ikke mulig
Kompenserende tiltag for kulturarv	Væsentlig	Væsentlig	Ikke mulig
Afværgende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Væsentlig (reduceret påvirkning på flere delelementer)	Ikke mulig. Overvågning af at kun det absolut nødvendige fjernes af volden.
Støj og vibrationer			
Projektforslag	Ikke væsentlig (støj). Væsentlig (vibrationer).	-	Fotodokumentation af de identificerede vibrationsfølsomme bygværkers nuværende tilstand. Under anlægsarbejdet implementeres vibrationsovervågning på udvalgte bygværker
Kompenserende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig (støj). Væsentlig (vibrationer).	-	Fotodokumentation af de identificerede vibrationsfølsomme bygværkers nuværende tilstand. Under anlægsarbejdet implementeres vibrationsovervågning på udvalgte bygværker
Afværgende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig (støj). Væsentlig (vibrationer).	-	Fotodokumentation af de identificerede vibrationsfølsomme bygværkers nuværende tilstand. Under anlægsarbejdet implementeres vibrationsovervågning på udvalgte bygværker
Materielle goder			
Projektforslag	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig (positiv for adgangsforhold og bløde ledninger)	Ikke nødvendig. Dialog med ledningsejere ved omlægning.
Kompenserende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig (positiv for adgangsforhold og bløde ledninger)	Ikke nødvendig. Dialog med ledningsejere ved omlægning.
Afværgende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig (positiv for adgangsforhold og bløde ledninger)	Ikke nødvendig. Dialog med ledningsejere ved omlægning.
Befolkning og rekreative forhold			
Projektforslag	Ikke væsentlig	Væsentlig positiv	Ikke nødvendig
Kompenserende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Væsentlig positiv	Ikke nødvendig
Afværgende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Væsentlig positiv	Ikke nødvendig
Biologisk mangfoldighed (terrestrisk)			
Projektforslag	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke nødvendig
Kompenserende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke nødvendig, men kræver § 3-dispensation
Afværgende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke nødvendig, men kræver § 3-dispensation
Biologisk mangfoldighed (marin)			
Projektforslag	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig (positiv for vandkvalitet)	Ikke nødvendig

Kompenserende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig (positiv for vandkvalitet)	Ikke nødvendig
Afværgende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig (positiv for vandkvalitet)	Ikke nødvendig
Natura 2000			
Påvirkning af Natura 2000-område N142 og N143	Ingen væsentlig negativ påvirkning	Ingen væsentlig negativ påvirkning	Ikke nødvendig
Overfladevand (vandrammedirektivet)			
Projektforslag	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke nødvendig
Kompenserende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke nødvendig
Afværgende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke nødvendig
Overfladevand (havstrategidirektivet)			
Projektforslag	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke nødvendig
Kompenserende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke nødvendig
Afværgende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke nødvendig
Grundvand			
Projektforslag	Ikke væsentlig (terrænnært grundvand). Ingen påvirkning (grundvandsmagasiner)	Ingen påvirkning	Ikke nødvendig
Kompenserende tiltag for kulturarv	Ingen påvirkning	Ingen påvirkning	Ikke nødvendig
Afværgende tiltag for kulturarv	Ingen påvirkning	Ingen påvirkning	Ikke nødvendig
Jordbund			
Projektforslag	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke nødvendig
Kompenserende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke nødvendig
Afværgende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke nødvendig
Affald og råstoffer			
Projektforslag	Ikke væsentlig	Ingen påvirkning	Ikke nødvendig
Kompenserende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Ingen påvirkning	Ikke nødvendig
Afværgende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Ingen påvirkning	Ikke nødvendig
Klima, luft og støvemissioner			
Projektforslag	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke nødvendig
Kompenserende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke nødvendig
Afværgende tiltag for kulturarv	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke nødvendig
Projektets sårbarhed overfor risici for større ulykker eller katastrofer			
Projektforslag	Væsentlig påvirkning på udrykning og evakuering	Ikke væsentlig (positiv for større katastrofer)	Udarbejdelse af evakueringsplaner inden påbegyndelse af anlægsarbejdet. Fri adgang for udrykningskøretøjer skal sikres via Refshalevej eller den private Jordtransportvej.
Kompenserende tiltag for kulturarv	Væsentlig påvirkning på udrykning og evakuering	Ikke væsentlig (positiv for større katastrofer)	Udarbejdelse af evakueringsplaner inden påbegyndelse af anlægsarbejdet. Fri adgang for udrykningskøretøjer skal sikres via Refshalevej eller den private Jordtransportvej.
Afværgende tiltag for kulturarv	Væsentlig påvirkning på udrykning og evakuering	Ikke væsentlig (positiv for større katastrofer)	Udarbejdelse af evakueringsplaner inden påbegyndelse af anlægsarbejdet. Fri adgang for

			udrykningskøretøjer skal sikres via Refshalevej el-ler den private Jordtransportvej.

25 REFERENCER

Adams, J. &. B., 1994. The ecological effects of hydraulic dredging in estuarine soft sediments. *South African Journal of Aquatic Sciences, 20*, pp. 18-28.

Alcoverro, T., Zimmerman, R. C., Kohrs, D. G. & Alberte, R. S., 1999. Resource allocation and sucrose mobilization in light-limited eelgrass Zostera marina. *Marine Ecology Progress Series,* p. 121–131.

Andersen, T. J. &. P. M., 2001. Suspended sediment transport on a temperate, microtidal mudflat, the Danish Wadden Sea. *Marine Geology*, pp. 69-85.

Andersson, M. et al., 2016. *Underlag för reglering av undervattensljud vid pålning.* s.l.:Naturvårdsverket.

Anon., u.d. *KAMP.* [Online]
Available at: https://kamp.klimatilpasning.dk/frahavet/havvandpaaland?value=havvandpaaland_1

Aquasim, 2005. *Vegetationsundersøgelse i Stadsgraven,* s.l.: Københavns Kommune.

Arealinformation, D., 2024. *Jordforureningsattest matrikel 600.* [Online]
Available at: https://jord-report.miljoeportal.dk/?elav=2000153&matrnr=600

Biber, P., Kenworthy, W., Judson, M. & Paerl, H., 2009. Experimental analysis of the response and recovery of Zostera marina (L.) and Halodule wrightii (Ascher.) to repeated light-limitation stress. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology,* pp. 110-117.

Brock, M., 1982. Biology of the salinity tolerant genus Ruppia L. in saline lakes in South Australia. I. Morphological variation within and between species and ecophysiology.. *Aquatic Botany, 13*, pp. 219-248.

Baagøe, H. J., 2007. *Dansk pattedyr atlas.* s.l.:Gyldendal.

Cabaço, S. S. R. &. D. C., 2008. The impact of sediment burial and erosion on seagrasses: A review. Estuarine. *Coastal and Shelf Science*, p. 354–366.

Carlson, T., Hastings, M. & Popper, A. N., 2007. *MEMORANDUM - Update on recommendations for Revised Interim Sound Exposure Criteria for Fish during Pile Driving Activities.* s.l.:Department of Transportation (California and Wasington).

Dalfsen, J. v. & Essink, K., 2001. *Benthic community response to sand dredging and shoreface nourishment in Dutch coastal waters,* s.l.: s.n.

Danmarks Miljøportal, u.d. *Arelinformation.* [Online]
Available at: https://danmarksarealinformation.miljoeportal.dk/

DCE, 2013. *Luftforurening fra mobile ikke-vejgående maskiner i byområder.* s.l.:Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.

DCE, 2015. *Danish emission inventories for road transport and other mobile sources, Inventories until the year 2013.* s.l.:Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.

DCE, 2019. *Omregning af indhold af miljøfarlige stoffer i forskellige organer i fisk,* s.l.: s.n.

DCE, 2024. *Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 310,* s.l.: s.n.

DHI, 2020. *Anlæg af Lynetteholm, VVM - Teknisk baggrundsrapport, Hydrauliske undersøgelser,* s.l.: s.n.

DHI, 2021. *Tilstandsvurdering af Stadsgraven. Modellering af transport gennem Stadsgraven..* s.l.:s.n.

Dieselnet, 2016. *https://www.dieselnet.com/standards/eu/nonroad.php#s3/.* s.l.:s.n.

DMI, 2024. [Online]
Available at: https://www.dmi.dk/klima/temaforside-klimaet-frem-til-i-dag/nedbor-og-sol-i-danmark/

Elmeros, M. et al., 2024. *Opdatering af: Håndbog om dyrearter på Habitatdirektivets Bilag IV. Del 2 – Odder og flagermus,* s.l.: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport nr. 603.

Engell-Sørensen, K., 2002. *Possible effects of the offshore wind farm at Vindeby on the outcome of fishing The possible effects of the electromagnetic fields and noise.* s.l.:SEAS Distribution A.M.B.A.

Engell-Sørensen, K. & Skyt, P., 2002. *Evaluation of the Effect of Sediment Spill from Offshore Wind Farm Construction on Marine Fish.* s.l.:SEAS Distribution.

Erftemeijer, P. & Lewis, R., 2006. Environmental impacts of dredging on seagrasses: a review.. *Mar Pollut Bull*, dec, pp. 1553-1572.

Eriksson, B. &. J. G., 2005. Effects of sedimentation on macroalgae: species-specific responses are related to reproductive traits. *Oecologia 143*, pp. 438-448.

Essink, 1999. *Ecological effects of dumping of dredged sediments; options for management. Journal of Coastal Conservation 5:69-80..* s.l.:s.n.

EU - Tidende, D. E. U., 2024. *Kommissionens meddelelse om de tærskelværdier, der er fastsat i henhold til havstrategirammedirektiv 2008/56/EF og Kommissionens afgørelse (EU) 2017/848.* [Online]
Available at: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/HTML/?uri=OJ:C_202402078

EU, 1992. *Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter med senere ændringer (EU's Habitatdirektiv).,* s.l.: s.n.

EU, 2020. *Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger.* s.l.:Europa-parlamentet og rådet for den europæriske union.

Fdel, 2018. [Online]
Available at: https://fdel.dk/maa-den-bedste-energi-vinde-forbrugerpriser-og-afgifter-fra-1990-2018/

Femern Sund og Bælt, 2013. *Sandindvinding på Kriegers Flak - råstofkortlægning og VVM, Kapitel 24. VVM-redegørelse for den faste forbindelse over Femern Bælt (kyst til kyst) ,* s.l.: s.n.

Fingerplan, 2019. *Fingerplan.* [Online]
Available at: https://www.plst.dk/Media/637906179057405290/fingerplan_2019.pdf

Fiskeatlas, 2023. *Dataudtræk fra Fiskeatlasdatabasen okt. 2023,* København: Københavns Universitet.

Fiskeøkologisk Laboratorium, 2016. *Stadsgraven - Vegetationen i Indre Stadsgrav 2015,* s.l.: Københavns kommune.

Fredshavn, J., Nygaard, B. & Ejrnæs, R., 2019. *Teknisk anvisning til besigtigelse af naturarealeromfattet af Naturbeskyttelseslovens §3 mv.,* s.l.: s.n.

Government of Canada, 2023. *Fact sheet: 2-methylnaphthalene.* [Online].

Granger, D., Brunel, P. & Messier, D., 1979. Cycle de développement de Leucon nasica (Crustacea, Cumacea) dans la nappe glaciale circalittorale de la baie des Chaleurs, golfe du Saint-Laurent, en 1968 et 1969. *Canadian Journal of Zoology.*

Griffin, F. J. S. E. H. V. C. A. &. C. G. N., 2009. *Impacts of Suspended Sediments on Fertilization, Embryonic Development, and Early Larval Life Stages of the Pacific Herring, Clupea pallasi.,* s.l.: Bodega Marine Laboratory, University of California Davis..

Hansen, J. L. S. & Josefson, A., 2020. *Teknisk anvisning M19 - Blødbundsfauna.* s.l.:Marint fagdatacenter, Aarhus Universitet.

HELCOM, 2023. *State of the Baltic Sea 2023.* [Online]
Available at: https://stateofthebalticsea.helcom.fi/

IAQM, 2014. *Guidance on the assessment of dust from demolition and construction.* s.l.:Institute of Air Quality Management (IAQM).

Jensen, H. J., 2015. *Fiskebestanden i Københavns havn 2015,* s.l.: Fiskeøkologisk Laboratorium for Københavns Kommune.

Jensen, J. N., 1988. Recruitment, growth and mortality of juvenile Corbula gibba and Abra alba in the Limfjord, Denmark. *Kieler Meeresforschungen (Sonderheft),* pp. 357-365.

Johansson, L. & Lauridsen, T., 2011. *Fiskeundersøgelser i søer. Teknsk anvisning,* s.l.: DCE.

Kommune, K., 2011. *Københavns klimatilpasningsplan,* København: Københavns Kommune.

Kommune, K., 2012. [Online]
Available at: file:///C:/Users/DKRF02414/Downloads/skybrudsplan-endelig-lavpdf-_1018.pdf

Kommune, K., 2017. [Online]
Available at: file:///C:/Users/DKRF02414/Downloads/stormflodsplan-2017-optrykt-august-2017pdf-_1656.pdf

Kommune, K., 2024a. *Københavns Kommuneplan 2024.* [Online]
Available at: kp24.kk.dk/retningslinjer/kulturarv/vaerdifulde-kulturmiljoeer/13-faestningsringen

Kommune, K., 2024b. *Københavns Kommuneplan 2024.* [Online]
Available at: kp24.kk.dk/retningslinjer/kulturarv/vaerdifulde-kulturmiljoeer/112-christiania

Kommune, K., 2024c. *Københavns Kommuneplan 2024.* [Online]
Available at: https://www.kk.dk/sites/default/files/2025-01/KP24%20webtilg%C3%A6ngelig.pdf

Kommune, K., 2024d. *Plandata.dk.* [Online]
Available at: https://dokument.plandata.dk/11_11347088_1737715824963.pdf

Kristensen, H. O. H., 2016. *DESMO ship tool.* s.l.:s.n.

Kulturministeriet, 2018. *Retsinformation.* [Online]
Available at: https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2018/219
[Senest hentet eller vist den 06 03 2018].

Kulturministeriet, u.d. *Retsinformation.* [Online]
Available at: https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2025/1017
[Senest hentet eller vist den 07 07 2025].

Kulturstyrelsen, S.-. o., 2023. *Fredede og bevaringsværdige bygninger.* [Online]
Available at: https://slks.dk/omraader/kulturarv/databaserne/fredede-og-bevaringsvaerdige-bygninger

Københavns Kommune, (n.d). *Københavnerkortet.* [Online]
Available at: https://kbhkort.kk.dk/profiles/

Københavns Kommune, 2021. *Tilstandsvurdering af Stadsgraven. Modellering af transport gennem Stadsgraven..* s.l.:s.n.

Københavns Kommune, 2024a. *Københavns Kommuneplan 2024 - Bevaringsværdige bygninger.* [Online]
Available at: https://kp24.kk.dk/sites/default/files/2024-06/Bevaringsv%C3%A6rdige%20bygninger.pdf

Københavns Kommune, 2024b. *Miljøkonsekvensvurdering af M5.* [Online]
Available at: https://metrolinjem5.kk.dk/miljoekonsekvensvurdering
[Senest hentet eller vist den 20 08 2025].

Københavns Kommune, 2025a. *§25 tilladelse til anlæg af metrolinje M5,* s.l.: s.n.

Københavns Kommune, 2025b. *Københavnerkortet.* [Online]
Available at: https://kbhkort.kk.dk/spatialmap

Ligestillingsministeriet, M.-. o., 2017. *Miljøaktivitetsbekendtgørelsen BEK nr 844 af 23/06/2017,* s.l.: s.n.

Lisbjerg, D., Petersen, K. J. & Dahl, K., 2002. *Biologiske effekter af råstofindvinding på epifauna,* s.l.: DMU.

Miljø- og Fødevareministeriet, 2017. *VEJ nr 9320 - Vejledning om krav til kommuneplanlægning inden for områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for disse.* [Online]
Available at:
https://www.retsinformation.dk/eli/retsinfo/2017/9320#:~:text=1%20fremg%C3%A5r%3A,fare%20for%20forurening%20af%20grundvandet.

Miljø- og Fødevareministeriet, 2019. *Danmarks Havstrategi II. Første del. God miljøtilstand. Basisanalyse. Miljømål,* s.l.: Miljø- og Fødevareministeriet.

Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2023a. *Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder, BEK nr 792 af 13/06/2023.* s.l.:s.n.

Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2024a. *Bekendtgørelse om affald, BEK nr 1749 af 30/12/2024,* s.l.: s.n.

Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2024b. *Bekendtgørelse om håndtering af affald og materialer fra bygge- og nedrivningsarbejde, BEK nr 496 af 21/05/2024,* s.l.: s.n.

Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2024c. *Retsinformation.* [Online]
Available at: https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2024/927
[Senest hentet eller vist den 28 06 2024].

Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2024d. *Retsinformation.* [Online]
Available at: https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2024/1230

Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025a. *Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand, BEK nr 1668 af 08/12/2025.* s.l.:s.n.

Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025b. *Danmarks Havstrategi III - Tilstandsvurdering (I Høring 2025),* s.l.: s.n.

Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025c. *Bekendtgørelse om spildevandsplanen og spildevandstilladelser m.v. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4, BEK 1446 af 27/11/2025,* s.l.: s.n.

Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2025d. *Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse, LBK nr 1742 af 122/12/2025.* s.l.:s.n.

MiljøGIS, 2025. [Online]
Available at: https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3-2022

Miljøministeret, 2024. *Udpegning af beskyttede havstrategiområder,* s.l.: s.n.

Miljøministeriet, 2021a. *Nye beskyttede havstrategiområder i Nordsøen og Østersøen omkring Bornholm.* s.l.:s.n.

Miljøministeriet, 2021b. *Strategi for miljøfarlige stoffer. Et vandmiljø uden kemi..* s.l.:s.n.

Miljøportalen, 2025. *Miljøpotalen.* [Online]
Available at: https://miljoedata.miljoeportal.dk/

Miljøstyrelsen_6, 2021. *Natura 2000-basisanalyse, revideret udgave, 2022-27, Vestamager og havet syd for, Habitatområde H127 og Fuglebeskyttelsesområde F111,* s.l.: s.n.

Miljøstyrelsen, 1997. *Orientering fra Miljøstyrelsen. Lavfrekvent støj, infralys og vibrationer i eksternt miljø. Nr. 9 1997.,* s.l.: Miljø- og Energiministeriet.

Miljøstyrelsen, 2019. *Basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027,* s.l.: s.n.

Miljøstyrelsen, 2020. *Fastsættelse af kvalitetskriterier for vandmiljøet - Datablad over 4-tert-nonylphenol. Findes her:.* s.l.:s.n.

Miljøstyrelsen, 2021. *Danmarks Havstrategi.* s.l.:Miljøministeriet/Miljøstyrelsen.

Miljøstyrelsen, 2022. *Typetal for miljøfarlige forurenende stoffer i regnbetingede udledninger. På baggrud af data fra det nationale overvågningsprogram 2000-2020.,* s.l.: s.n.

Miljøstyrelsen, 2023. *Miljøfremmede og forurenende stoffer FAQ.* [Online].

Miljøstyrelsen, 2024. *Kvalitetskriterier for miljøfarlige forurenende stoffer i vandmiljøet.* [Online]
Available at: https://mst.dk/erhverv/sikker-kemi/kemikalier/graensevaerdier-og-kvalitetskriterier/kvalitetskriterier-for-miljoefarlige-forurenende-stoffer-i-vandmiljoeet

Miljøstyrelsen, 2025a. *Vejledning til bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter,* s.l.: s.n.

Miljøstyrelsen, 2025b. *Vejledning til bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til overfladevand og havområder med ofte stillede spørgsmål og svar.* [Online]
Available at: https://mst.dk/erhverv/rent-miljoe-og-sikker-forsyning/spildevand/miljoefarlige-forurenende-stoffer-faq
[Senest hentet eller vist den 14 February 2025].

Ministeriet for Grøn Trepart, 2025a. *Vandområdeplanerne 2021 - 2027 efter genbesøget.* [Online].

Ministeriet for Grøn Trepart, 2025b. *Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter, BEK nr 1669 af 08/12/2025.* s.l.:s.n.

Moore, P., 1991. Inorganic particulate suspensions in the sea and their effects on marine animals. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev*, Årgang 15, pp. 225-363.

Møller, J. D., Baagøe, H. J. & Degn, H. J., 2013. *Forvaltningsplan for flagermus. Beskyttelse og forvaltning af de 17 danske flagermus-arter og deres levesteder.,* s.l.: Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Nedwell, J. et al., 2007. *A validation of the dB ht as a measure of the behavioural and auditory effects of underwater noise.* s.l.:Subacoustech.

Newcombe, C. & Jensen, J., 1996. Channel Suspended Sediment and Fisheries: A Synthesis for Quantitative Assessment of Risk and Impact. *North American Journal of Fisheries Management*, 4(16), pp. 693-727.

Newcombe, C. & MacDonald, D., 1991. Effects of suspended sediment on aquatic ecosystems. *N Am J Fish Manag*, Årgang 11, pp. 72-82.

NIRAS, 2015b. *Vesterhav Nord off shore wind farm, EIA - Technical report, Underwater noise modelling.* s.l.:Udarbejdet for Energinet.

Patel et al., 2020. Patel, AB, Shaikh, S, Jain, KR, Desai, C og Madamwar, D.: Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: Sources, Toxicity, and Remediation Approaches. *Front Microbiol*, Årgang 11.

Pedersen, M. &. B. J., 1996. Nutrient control of algal growth in estuarine waters.. *Marine Ecology Progress Series 142*, pp. 261-272.

Persson, L.-E., 1989. The life-cycle and productivity of diastylis rathkei (cumacea: crustacea) at three nearshore localities in the Hanö Bight, Southern Baltic. *Sarsia,* pp. 137-144.

Plan- og Landdistriktsstyrelsen, u.d. *Plandata.dk.* [Online]
Available at: https://kort.plandata.dk/spatialmap

Popper, A. & Hastings, M., 2009. *The effects of anthropogenic sources of sound on fishes.* s.l.:s.n.

Popper, A. N. et al., 2014. *Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI.* s.l.:Springer Cham.

Powilleit, M. et al., 2009. *Experiments on the survival of six brackish macro-invertebrates from the Baltic Sea after dredged spoil coverage and its implications for the field,* s.l.: Journal of Marine Systems.

PULS, 2025. *Danmarks Miljøportal.* [Online]
Available at: https://puls.miljoeportal.dk/search
[Senest hentet eller vist den 15 04 2025].

Rambøll, 2020. *Lynetteholm miljøkonsekvensrapport,* s.l.: s.n.

RAW Mobility, 2021. Trafiktal.

Rostgaard, S., Andersern, T. T. & Jensen, J. H., 2009. *Fiskebestanden i Københavns Havn,* s.l.: Fiskeøkologisk laboratorium.

Slots- og Kulturstyrelsen, 2005. *Fund og Fortidsminder.* [Online]
Available at: https://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/Lokalitet/170993/

Slots- og Kulturstyrelsen, u.d. *Fund og fortidsminder.* [Online]
Available at: https://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/Lokalitet/190184/

Soares et al., 2008. *Soares, A.; Guieysse, B.; Jefferson, B.; Cartmell, E.; Lester, J., N.: Nonylphenol in the environment: A critical review on occurrence, fate, toxicity and treatment in wastewaters,* s.l.: Environment International, Volume 34, Issue 7, Pp. 1033-1049. https://doi.org/10.1016/j.envint.2008.01.004.

Stenberg et al., 2013. *Claus Stenberg, Josianne Støttrup, Karsten Dahl, Steffen Lundsteen, Cordula Göke, Ole Norden Andersen. Ecological benefits from restoring a marine cavernous boulder reef in Kattegat, Denmark,* s.l.: s.n.

Strandberg, B. et al., 2023. *Konsensus omkring vurdering af ikke-hjemmehørende arter i Danmark I. Teknisk rapport nr. 271,* s.l.: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.

Strand, J., 2006. *Teknisk anvisning for marin overvågning. 6.1 Fiskeundersøgelser i kystnære marine områder,* Roskilde: DMU.

Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø, 2025. *De invasive arter.* [Online]
Available at: https://sgavmst.dk/arter/artsforvaltning/invasive-arter/de-invasive-arter

Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø, 2025. *Vandplandata, vp3 genbesøg.* [Online]
Available at: https://vandplandata.dk/vp3genbesoeg2024/vandomraade

Søgaard, B., Adrados, L. C. & Fog, K., 2018. *Tekniske anvisninger.* [Online]
Available at: https://ecos.au.dk/fileadmin/ecos/Fagdatacentre/Biodiversitet/TAA17Padder_v.2.pdf

Søgaard, B., Johansson, L. S. & Fredshavn, J., 2017. *Tekniske anvisninger.* [Online]
Available at:
https://ecos.au.dk/fileadmin/ecos/Fagdatacentre/Biodiversitet/TAA217PadderSoenaturtyperFinal190617.pdf

Triest, L. &. S. T., 2009. High diversity of Ruppia meadows in saline ponds and lakes of the western Mediterranean. In: Pond Conservation: From Science to Practice.. *Hydrobiologia, 634,*, pp. 153-164.

VanDa, 2025. *Danmarks Miljøportal.* [Online]
Available at: https://vanda.miljoeportal.dk/observationsfaciliteter/observationssted
[Senest hentet eller vist den 15 04 2025].

Vandmiljø, S. f. G. A. o., 2025. *De invasive arter.* [Online]
Available at: https://sgavmst.dk/arter/artsforvaltning/invasive-arter/de-invasive-arter

Vejdirektoratet, 2016. *Nordhavnstunnel. Sammenfattende rapport. VVM-redegørelse.,* s.l.: s.n.

Vejdirektoratet, 2017. *Færdselsarealer for alle - Universelt desig og tilgængelighed,* s.l.: s.n.

Vejdirektoratet, 2022. *Trafiksikkerhedsberegninger og ulykkesbekæmpelse,* s.l.: s.n.

Vejdirektoratet, 2024. *InfraLCA (Version 3.10).* [Online]
Available at: https://www.vejdirektoratet.dk/infralca

Vejdirektoratet, 2024. *Tracéring i byer,* s.l.: s.n.

Vollertsen, J. & Hansen, A. A., 2017. *Microplastic in Danish wastewater: Sources, occurrences and fate.* [Online]
Available at: https://vbn.aau.dk/en/publications/microplastic-in-danish-wastewater-sources-occurrences-and-fate

VOLVO, 2016. *Volvo Articulated Haulers, Environmental Declaration, 2016.* s.l.:s.n.

Wahlberg, M. & Westerberg, H., 2005. Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore wind farms. *Marine ecology progress series*, Årgang 288, pp. 295-309.

Westerberg, H. L. I. &. A. M., 1996. Effects of suspended sediments on cod egg and larvae and on the behaviour of adult herring and cod. *ICES Council Meeting Papers*.

Whitman, J. B., Zech, W. C. & Donald, W. N., 2019. Improvements in small-scale standardized testing of geotextiles used in silt fence applications. *Elsevier Ltd.*, pp. 598-609.

WSP, 2022. *Havbiologisk baselineundetrsøgelse Københavns Havn,* København: Københavns Kommune.

WSP, 2024a. *Miljøfarlige stoffer i vejvand. Bruttoliste for EU-prioriterede og nationalspecifikke stoffer relevante for vejvand i driftsfasen,* s.l.: Vejdirektoratet.

WSP, 2024b. *Opgradering af Refshalevej, Afgrænsningsnotat,* s.l.: s.n.

WSP, 2025a. *Opgradering af Refshalevej - Vandrammedirektiv og Havstrategidirektiv baggrundsrapport,* s.l.: s.n.

WSP, 2025b. *UXO-undersøgelser i Minebådsgraven,* s.l.: s.n.

WSP, 2025c. *Opgradering af Refshalevej - Samlet teknisk datarapport,* s.l.: s.n.

Young & Eckelbarger, 1994. *Young Craig M, Eckelbarger Kevin J. Reproduction, Larval Biology, and Recruitment of the Deep-Sea Benthos.* s.l.:s.n.

Aarhus Universitet, 2019. *Den Danske Rødliste.* [Online]
Available at: https://bios.au.dk/forskningraadgivning/temasider/redlistframe/