

JUNI 2015
METROSELSKABET I/S

VVM FOR METRO TIL SYDHAVNEN

VVM-REDEGØRELSE

ADDRESS COWI SYSTRA JV
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby
Denmark

TEL +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.com

JUNI 2015
METROSELSKABET I/S

VVM FOR METRO TIL SYDHAVNEN

VVM-REDEGØRELSE

PROJEKT NR.	A065339
DOKUMENT NR.	CR-CSJV-GEN=Gsh-GC-DES-REP-215200
VERSION	5.0
DATO	09-06-2015
UDARBEJDET	UVA, JVM, KEAD, ADME, DRC, CNJE, ERP, CRJ, ASTH, JDAM, JRL, JKG, LHJN, JEK, HLE
KONTROLLERET	JCA, STH, TBC, KRB, LRVI, KHN
GODKENDT	UVA

INDHOLD

1	Indledning	9
2	Ikke-teknisk resumé	11
2.1	Metroanlægget	12
2.2	Anlægsarbejdet	13
2.3	Trafik	14
2.4	Støj	16
2.5	Vibrationer	18
2.6	Luft og klima	19
2.7	Landskab, byrum og kulturarv	20
2.8	Mennesker, sundhed og samfund	21
2.9	Natur, flora og fauna	23
2.10	Overfladevand	23
2.11	Grundvand	24
2.12	Jord	25
2.13	Materialer og affald	26
2.14	Kommunens samlede miljøvurdering	26
3	VVM-processen	29
3.1	Baggrund	29
3.2	Lovgrundlag	29
3.3	VVM af projektforslaget	30
3.4	Miljøgodkendelse af betonblandeanlæg	32
4	Teknisk beskrivelse af anlægget	33
4.1	Linjeføring og udformning	33
4.2	Anlægsmetoder	42
4.3	Beskrivelse af anlægsfaserne	49
4.4	Tidsplan for anlægsarbejdet	58

5	Alternativer	61
5.1	0-alternativet	61
5.2	Alternativer, der har været overvejet	66
6	Lov- og planmæssige bindinger	69
6.1	Metode	69
6.2	International lovgivning	70
6.3	National lovgivning	72
6.4	Fingerplanen	74
6.5	Kommuneplan	76
6.6	Lokalplaner	77
7	Trafik	80
7.1	Metode	80
7.2	Eksisterende forhold	80
7.3	Virkninger i anlægsfasen	83
7.4	Virkninger i driftsfasen – sammenligning med 0-alternativet	92
7.5	Afværgeforanstaltninger	94
7.6	Kommunens vurdering	94
8	Støj	96
8.1	Metode	97
8.2	Eksisterende forhold	100
8.3	Virkninger i anlægsfasen	100
8.4	Virkninger i driftsfasen	110
8.5	Afværgeforanstaltninger	110
8.6	Kommunens vurdering	111
9	Vibrationer	113
9.1	Metode	113
9.2	Eksisterende forhold	119
9.3	Virkninger i anlægsfasen	120
9.4	Virkninger i driftsfasen	127
9.5	Afværgeforanstaltninger	128
9.6	Kommunens vurdering	130
10	Luft og klima	131
10.1	Metode	131
10.2	Eksisterende forhold	133
10.3	Virkninger i anlægsfasen	137
10.4	Virkninger i driftsfasen	144
10.5	Afværgeforanstaltninger	145

10.6	Kommunens vurdering	146
11	Landskab, byrum og kulturhistorie	148
11.1	Metode	148
11.2	Eksisterende forhold – landskab og byrum	149
11.3	Eksisterende forhold – kulturhistorie	158
11.4	Virkninger i anlægsfasen	159
11.5	Virkninger i driftsfasen	162
11.6	Afværgeforanstaltninger	166
11.7	Kommunens vurdering	166
12	Mennesker, sundhed og samfund	168
12.1	Metode	168
12.2	Eksisterende forhold	169
12.3	Virkninger i anlægsfasen	173
12.4	Virkninger i driftsfasen	183
12.5	Afværgeforanstaltninger	184
12.6	Kommunens vurdering	188
13	Natur, flora og fauna	190
13.1	Metode	190
13.2	Eksisterende forhold	191
13.3	0-alternativet	201
13.4	Natura 2000 væsenlighedsvurdering	202
13.5	Påvirkninger i anlægsfasen	204
13.6	Kumulative virkninger i anlægsfasen	205
13.7	Afværgeforanstaltninger i anlægsfasen	206
13.8	Påvirkninger i driftsfasen	206
13.9	Kommunens vurdering	206
14	Overfladevand	207
14.1	Metode og omfang	207
14.2	Eksisterende forhold	209
14.3	Virkninger i anlægsfasen	213
14.4	Virkninger i driftsfasen	221
14.5	Afværgeforanstaltninger	224
14.6	Kommunens vurdering	225
15	Grundvand	226
15.1	Metode	226
15.2	Eksisterende forhold	227
15.3	Virkninger i anlægsfasen	242
15.4	Afværgeforanstaltninger i anlægsfasen	247

15.5	Virkninger i driftsfasen	254
15.6	Afværgeforanstaltninger i driftsfasen	255
15.7	Kommunens vurdering	255
16	Jord	256
16.1	Metode	256
16.2	Eksisterende forhold	258
16.3	Virkninger i anlægsfasen	269
16.4	Virkninger i driftsfasen	273
16.5	Kommunens vurdering	273
17	Materialer og affald	275
17.1	Metode	275
17.2	Virkninger i anlægsfasen	277
17.3	Virkninger i driftsfasen	283
17.4	Afværgeforanstaltninger	284
17.5	Kommunens vurdering	285
18	Manglende viden	286
18.1	0-Alternativet	286
18.2	Støj og vibrationer	286
18.3	Mennesker, sundhed og samfund	287
18.4	Grundvand	287
18.5	Luft og klima	287
18.6	Materialer og affald	287
19	Referencer	288
Bilag A	Støj	294
Bilag B	Vibrationer	295
Bilag C	Jordforurening	296

1 Indledning

Staten og Københavns Kommune indgik den 27. juni 2014 med tilslutning fra Frederiksberg Kommune "Principaftale om metro til Ny Ellebjerg via Sydhavnen samt udbygning af Nordhavnen", der handler om at anlægge og finansiere en metro til Ny Ellebjerg via Sydhavnen ("Sydhavnsmetroen"). Aftalen er baseret på "Udredning af metro til Ny Ellebjerg via Sydhavnen" udarbejdet i 2013 af Metroselskabet I/S for Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune og Transportministeriet.

Efterfølgende vedtog Folketinget Lov nr. 156 om ændring af lov om en Cityring og lov om Metroselskabet I/S og Udviklingselskabet By & Havn I/S af 18. februar 2015. Med loven vedtages afgreningen, herunder at Metroselskabet projekterer, anlægger og driver den ny metrolinje.

Sydhavnsmetroen bliver en forlængelse af pendullinjen mellem Nordhavn og København H og vil dermed blive en integreret del af trafikken på Cityringen. Den nye metrolinje får fem nye stationer og forventes at åbne i 2023. Sydhavnsmetroen projekteres, anlægges og drives af Metroselskabet I/S.

Formålet med projektet

En metro til Ny Ellebjerg via Sydhavnen vil betyde, at et af Københavns væsentligste byudviklingsområder bliver betjent af en hurtig og sikker kollektiv transportform. Det vil gøre bydelen mere attraktiv og knytte den tættere til det øvrige København.

Sydhavnsmetroen vil samtidig binde Kgs. Enghave og de nye boligområder i Sydhavnen tæt sammen med Indre By og de øvrige brokvarterer. Med døgndrift og høj frekvens vil den nye metrolinje have en positiv indvirkning på tilgængelighed og udviklingsmuligheder i det gamle Sydhavnskvarter. Metrolinjen vil desuden skabe et nyt, stærkt knudepunkt på Ny Ellebjerg Station med omstigning mellem metro, S-tog og fjern- og regionaltogetrafikken.

Metrolinjen etableres som en integreret del af Cityringen med direkte forbindelse til metroens stationer på strækningen fra København H til Nordhavn. Passagerer vil ikke skulle skifte tog, men vil kunne køre direkte til og fra de mest centrale metro- og togstationer. F.eks. vil man kunne komme fra Mozarts Plads til Rådhuspladsen

på under 9 minutter. Metrolinjen vil få 18 afgange i timen i hver retning. Det er samme frekvens som på metrolinjerne til Vestamager og Lufthavnen.

VVM-redegørelse og -proces

Projektet er omfattet af VVM-bekendtgørelsens bilag 1, punkt 24 - *Sporveje, bybaner, høj- og undergrundsbaner eller lignende baner af særlig bygningstype, der udelukkende eller overvejende tjener til personbefordring*. Det betyder, at projektet er obligatorisk VVM-pligtigt, og at der skal udarbejdes en VVM-redegørelse for projektet i henhold til bestemmelserne i lovgivningen.

Borgerrepræsentationen vedtog 18. september 2014 at igangsætte VVM-processen. Den indledende idéfasehøring fandt sted i perioden 1. november til 12. december 2014. Indkomne forslag og idéer er behandlet i en hvidbog. Hvidbogen blev tiltrådt af Borgerrepræsentationen den 26. marts 2015.

Denne VVM-redegørelse indeholder en vurdering af Sydhavnsmetroens virkninger på miljøet. Vurderingen omfatter den aftalte og finansierede løsning, 0-alternativet samt forslag til to alternative placeringer af hhv. metrostationerne v/ Sluseholmen og Ny Ellebjerg.

VVM-redegørelsen fremlægges i offentlig høring i efteråret 2015. Efterfølgende vil Borgerrepræsentationen behandle VVM-redegørelsen samt en hvidbog over den 2. offentlige høring. Hvis den godkendes, udstedes en VVM-tilladelse til projektet.

Transportministeriet vil i forlængelse af VVM-redegørelsen for Metro til Sydhavnen og Københavns Kommunes VVM-tilladelse foranledige, at en bekendtgørelse om forurening og gener fra anlægget af Cityringen samt bekendtgørelse om kompensation, genhusning og overtagelse som følge af forurening og gener fra anlægget af Cityringen, også vil omfatte Sydhavnsmetroen. Dette skal sikre, at anlægsarbejdet bliver omfattet af de samme regler, som i dag gælder for Cityringen og Metro til Nordhavn. Herved sikres faste rammer for anlægsperioden, og naboerne gives mulighed for at tage højde for de forventede påvirkninger, og at kende grundlaget for de kompensationer mv., der kan forventes udbetalt.

2 Ikke-teknisk resumé

Staten og Københavns Kommune indgik i juni 2014 en principaftale om at anlægge og finansiere en metro til Ny Ellebjerg via Sydhavnen. Grundlaget for aftalen var "Udredning af metro til Ny Ellebjerg via Sydhavnen", udarbejdet af Metroselskabet for Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune og Transportministeriet.

Efterfølgende vedtog Folketinget i februar 2015 "Lov om ændring af lov om en Cityring og lov om Metroselskabet I/S og Udviklings-selskabet By & Havn I/S". Loven bemyndiger Metroselskabet til at projektere, anlægge og drive den nye metrolinje til Ny Ellebjerg.

Sydhavnsmetroen vil betjene et af Københavns væsentligste byudviklingsområder med hurtig og sikker kollektiv transport. Dette vil gøre bydelen mere attraktiv og knytte den tættere til det øvrige København. Sydhavnsmetroen vil samtidig binde Kgs. Enghave tæt sammen med Indre By og brokvartererne. Med døgndrift og høj frekvens vil den nye metrolinje også have en positiv indvirkning på tilgængelighed og udviklingsmuligheder i det gamle Sydhavns-kvarter. Metrolinjen vil desuden skabe et nyt, stærkt knudepunkt på Ny Ellebjerg Station med omstigning mellem metro, S-tog og fjern- og regionaltogetrafikken.

Sydhavnsmetroen bliver integreret med trafikken på Cityringen. Passagererne vil ikke skulle skifte tog, men vil kunne køre direkte til og fra stationerne på strækningen mellem København H og Nordhavn. F.eks. vil man kunne komme fra Mozarts Plads til Rådhuspladsen på under 9 minutter. Metrolinjen vil have 18 afgangene i timen i hver retning. Det er samme frekvens som på linjerne til Vestamager og Lufthavnen.

Sydhavnsmetroen får fem nye stationer og forventes at åbne i 2023.

Formålet med denne VVM-redegørelse er at vurdere de miljømæssige virkninger af Sydhavnsmetroen i anlægs- og driftsfasen, så man på et tidligt tidspunkt har mulighed for at miljøoptimere projektet og derved undgå eller mindske væsentlige negative virkninger.

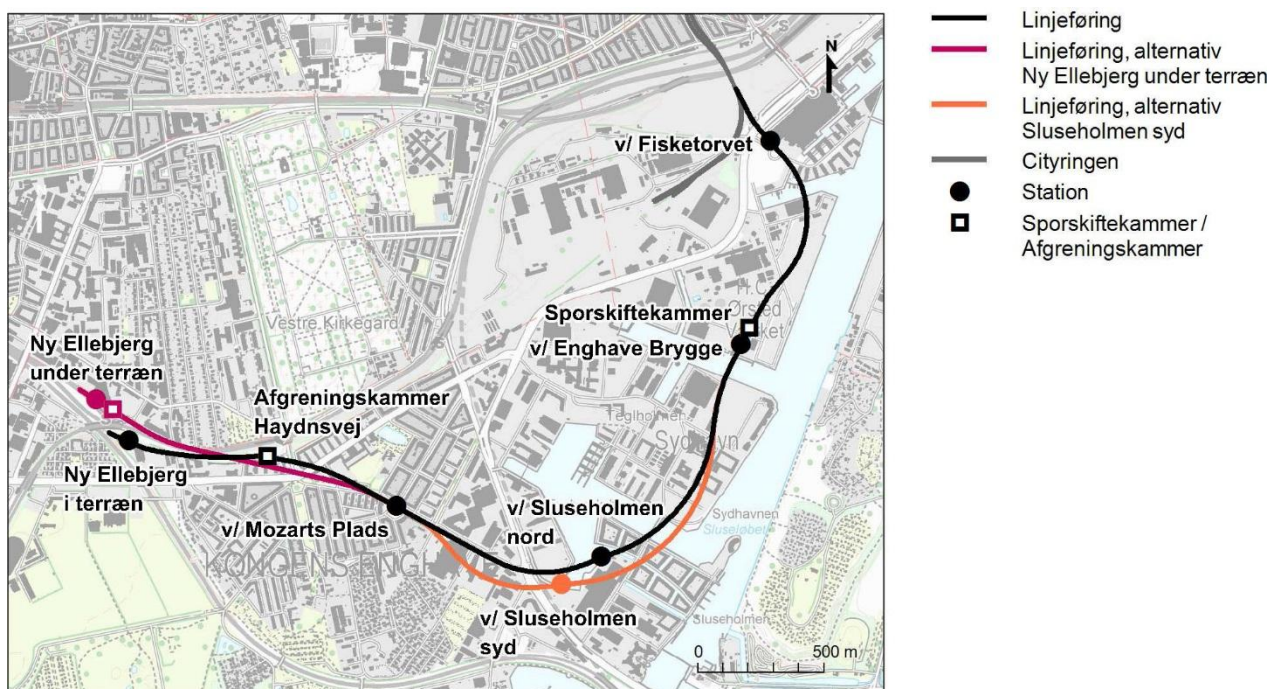
Formålet er også at give det bedst mulige grundlag for en offentlig debat og for Borgerrepræsentationens beslutning om at meddele VVM-tilladelse til projektet.

VVM-redegørelsen for Sydhavnsmetroen er udarbejdet i henhold til bestemmelserne i VVM-bekendtgørelsen.

I VVM-processens 1. offentlige høring, der fandt sted i perioden fra den 1. november til den 12. december 2014, modtog Københavns Kommune 55 høringssvar fra offentligheden (borgere, virksomheder, foreninger, organisationer og myndigheder). De indkomne idéer og forslag er sammenfattet i en hvidbog sammen med kommunens vurderinger af disse (Københavns Kommune, 2015c). Hvidbogen blev tiltrådt af Borgerrepræsentationen den 26. marts 2015 og ligger til grund for afgrænsning af indholdet og omfanget af denne VVM-redegørelse, herunder fastlæggelse af hvilke alternativer, der er vurderet.

2.1 Metroanlægget

Sydhavnsmetroen etableres med undergrundsstationer, bortset fra Ny Ellebjerg Station, der etableres i terræn. Metroen udføres som en boret tunnel indtil Haydnsvej umiddelbart vest for Sjælør Boulevard, hvorfra den etableres i en cut and cover-tunnel, på åben rampe og dæmning samt i terræn på resten af strækningen til Ny Ellebjerg. Hele strækningen bliver ca. 4,5 km lang.



Figur 2-1 Oversigt over den nye metrolinje til Ny Ellebjerg via Sydhavnen (Sydhavnsmetroen)

Den nye metrolinje etableres som en afgrening fra den eksisterende metrostrækning mellem Cityringen og kontrol- og vedligeholdelsescentret på Otto Busses Vej. For at muliggøre afgreningen etableres et såkaldt afgreningskammer under Banedanmarks arealer umiddelbart nord for Vasbygade. Afgreningskammeret er ikke omfattet af denne VVM-redegørelse, da Transportministeriet i oktober 2014 har udarbejdet en supplerende VVM-redegørelse for Cityringen, som behandler de miljømæssige virkninger af dette.

De fire undergrundsstationer anlægges i åbne byggegruber, der udgraves oppefra.

Der etableres følgende fem stationer:

- > v/ Fisketorvet
- > v/ Enghave Brygge
- > v/ Sluseholmen
- > v/ Mozarts Plads
- > Ny Ellebjerg Station

Stationen v/ Fisketorvet, som bliver metrolinjens første, placeres på den sydvestlige side af butiksentret Fisketorvet, tæt ved bolig- og erhvervsområdet på Havneholmen.

Næste station placeres på den sydligste del af Enghave Brygge umiddelbart nord for Frederiksholmsløbet. Nord for stationen på Enghave Brygge anlægges et sporskiftekammer.

Stationen v/ Sluseholmen er forudsat placeret på opfyldning i Fordgraven i den sydlige del af Teglværkshavnen. I første offentlighedsfase udtrykte en række høringssvar imidlertid bekymring for opfyldningens påvirkning af blandt andet vandgennemstrømning i Fordgraven, rekreative forhold og herlighedsværdier. Stationen er derfor rykket så langt ind på land, som det er muligt inden for den aftalte økonomi. Denne placering benævnes "v/ Sluseholmen Nord". Som alternativ vurderes desuden en placering ved den sydlige ende af Fordgraven, benævnt "v/ Sluseholmen Syd". Ved anlæg af v/ Sluseholmen Nord vil der blive etableret en gang- og cykelbro over Fordgraven.

Stationen v/Mozarts Plads bliver næste stop på linjen. Den placeres på selve Mozarts Plads, langs med Borgmester Christiansens Gade.

Sydhavnsmetroens endestation bliver Ny Ellebjerg station. Hovedforslaget er en metrostation, som placeres i terræn syd for Ny Ellebjerg station. Metrolinjen vil komme op til overfladen vest for afgreningskammeret, der også vil fungerer som modtagekammer for tunnelboremaskinen, ved Haydnsvej og vil løbe på terræn og dæmning frem til Ny Ellebjerg. Som alternativ vurderes en undergrundsstation placeret nord for Ny Ellebjerg station.

Hovedforslaget indebærer, at der skal anlægges et afgreningskammer ved Haydnsvej, så det senere bliver muligt at videreføre metrolinjen som boret tunnel. Dette afgreningskammer er der ikke behov for, hvis man vælger alternativet med en undergrundsstation ved Ny Ellebjerg.

2.2 Anlægsarbejdet

Byggeriet af Sydhavnsmetroen kommer til at omfatte følgende anlægsopgaver:

- > Tunnelrør

- › Fire undergrundsstationer og én station i terræn, alternativt fem undergrundsstationer
- › Sporskiftekommer på Enghave Brygge
- › Opfyldning i en del af havnebassinet Fordgraven ved Sluseholmen
- › Afgreningskommer ved Haydnsvej
- › Cut and cover-tunnel, rampe, dæmning og spor i terræn
- › Tunnelarbejdsplads på Enghave Brygge

Ved Haydnsvej, hvor tunnelstrækningen føres til terræn, anlægges et kombineret modtage- og afgreningskommer. Kommerets hovedformål er at modtage tunnelboremaskinerne, der anlægger de borede tunneller fra Enghave Brygge tunnelarbejdsplads. Kommeret forberedes herudover, så en eventuel fremtidig videreføring af metroen i tunnel mod Ny Ellebjerg er muliggjort og kan udføres med begrænsede gener for driften af Sydhavnsmetroen. Modtage- og afgreningskommeret omtales i denne VVM-redegørelse som et "afgreningskommer".

Hvis alternativet Ny Ellebjerg under terræn vælges, vil alle 5 stationer blive anlagt som undergrundsstationer. Ved dette alternativ udgår afgreningskommeret ved Haydnsvej, cut and cover-tunnel, rampe, dæmning og spor i terræn mellem Haydnsvej og Ny Ellebjerg. Til gengæld skal anlægges et sporskiftekommer i tilknytning til undergrundsstationen ved Ny Ellebjerg.

Anlægsarbejdet forventes at gå i gang i slutningen af 2017 og afsluttes i 2023, hvor Sydhavnsmetroen tages i brug. Forinden vil der dog foregå forberedende arbejder, herunder arkæologiske forundersøgelser og omlægning af ledninger som igangsættes i 2016. Den mest arbejdsintensive del af anlægsarbejdet, hvor de to tunnelrør bores, forventes at forløbe fra sidst i 2019 til efteråret 2021.

Der etableres én fælles tunnelarbejdsplads for hele metrolinjen på Enghave Brygge. Fra tunnelarbejdspladsen kommer alt det materiale (også kaldet "muck"), som tunnelboremaskinen borer ud, op til overfladen, og herfra skal det transporteres bort. Det er også fra tunnelarbejdspladsen, at tunnelelementerne sænkes ned i tunnelen og køres på arbejdstog hen til tunnelboremaskinen, hvor de monteres. Det forventes, at overskudsjord og muck nyttiggøres til landvinding i Nordhavnen eller anden lokalitet eller til genanvendelse. Forurenede jord, der udgraves fra stationerne, vil blive bortskaffet til godkendt modtageanlæg.

2.3 Trafik

Transport af materiale i anlægsfasen

Mens Sydhavnsmetroen bygges, vil trafikken blive påvirket af, at der skal transporteres materialer til byggepladserne og af, at materiale, der graves op fra undergrunden, skal transporteres bort.

Overskudsmateriale ved udgravning for Ny Ellebjerg, v/ Mozarts Plads, v/ Sluseholmen og v/ Fisketorvet station, samt afgreningskommer ved Haydnsvej, bortkøres på lastbil. Det drejer sig om ca. 1/3 af det opgravede materialer. Resten

af overskudsmaterialet skal bortskaffes fra tunnelarbejdspladsen på Enghave Brygge.

Pramtransport kan muligvis være en attraktiv løsning til transport af tunnelmuck og ren jord fra Enghave Brygge til landindvindingen i Nordhavn, samt for modtagelse af tunnelelementer. Løsningen forudsætter dog blandt andet, at der etableres sikre faciliteter for læsning/lodsning, opnås de fornødne tilladelser, er modtagekapacitet i Nordhavn og at byggeriet af en ny bro over Frederiksholmsløbet er koordineret med transporten. I en senere projektfase vil det blive afklaret om pramtransport teknisk, miljømæssigt og økonomisk er et relevant supplement til lastbiltransport.

Pramtransport egner sig ikke til transport af forurenede materialer pga. risiko for spild i havnen eller til transport til/fra de øvrige arbejdspladser. En del af materialerne vil således under alle omstændigheder skulle transporteres med lastbil. Her har Københavns Kommune angivet, at den anbefalede rute for lastbiler i retning mod Nordhavn er via Kalvebod Brygge, Bernstorffsgade, Hammerichsgade og Nørrevold og videre til Øster Voldgade, Folke Bernadottes Allé, Kalkbrænderihavngade, Århusgade til Nordhavnen. Transport i øvrige retninger vil fortrinsvis ske via de overordnede veje i kommunens prioriterede vejnet, herunder Folehaven og Sydhavngade/Sjællandsbroen.

Tunnelboringerne forventes at strække sig over en periode på ca. 21 måneder. Dette er den periode af anlægsarbejdet, hvor der er størst transportbehov. Hvis al muck transporteres med lastbil til Nordhavn, vil det daglige antal lastbiler på den anbefalede transportrute i gennemsnit blive øget med mellem 80 og 90 lastbiler i begge retninger. Det svarer til en stigning på gennemsnitligt 5 % i forhold til i dag på de pågældende veje. I de mest travle perioder kan det daglige antal lastbiler på transportruten dog blive øget med op til mellem 320 og 360 lastbiler i begge retninger, hvilket svarer til en stigning på 20 % i forhold til i dag. Hvis der findes en løsning med pramtransport gennem Inderhavnen, vil størstedelen af denne lastbiltransport kunne undgås, hvilket vil give større sikkerhed for bløde trafikanter og mindre gener i tætbyområdet. Prammene vil til gengæld øge trafikken på vandet gennem Københavns Havn med op til 8 daglige pramtransporter i hver retning i de travleste perioder.

Udover transport af muck vil der være tilkørsel af beton, stål og andre byggematerialer.

Trafikoplægninger i anlægsfasen

Ved Fisketorvet nedlægges rundkørslen mod Havneholmen i anlægsperioden, og erstattes af en dobbeltrettet midlertidig vej.

Ved Sluseholmen placeres stationen ved Fordgravens nordlige eller sydlige ende. I begge tilfælde er der behov for at sikre tilkørselsforholdene for arbejdskørsel, og derfor kan det blive nødvendigt at ekspropriere mindre arealer.

Mozarts Plads ligger midt i et eksisterende boligområde. Her kommer anlægsarbejdet for stationen til at gribe ind i bylivet på pladsen, og arbejdskørsel via Stubmøllevej/Mozartsvej og Borgmester Christiansens Gade kan give gener for

beboerne. Mens stationen anlægges, bliver det nødvendigt at omlægge trafikken herunder flere buslinjer.

I forbindelse med overføringen af metrolinjen over stitunnelen ved Strømmen ved anlæg af Ny Ellebjerg Station på terræn, kan det være nødvendigt med en midlertidig lukning af stitunnelen af hensyn til sikkerheden for cyklister og fodgængere. Det forventes, at lukningen vil vare op til 3 måneder.

I forbindelse med anlæg af en undergrundsstation ved Ny Ellebjerg vil det være nødvendigt at omlægge buslinje 14. Den præcise omlægning af busruten og adgang for fodgængere til de øvrige perroner ved Ny Ellebjerg Station er planlægges af Københavns Kommune. Ny Ellebjerg undergrundsstation vil desuden kræve, at Ringbanens S-togsperron og spor flyttes. Hvis denne løsning vælges, vil flytningen blive udført af Banedanmark, som et selvstændigt projekt.

Trafiksikkerhed og barriereeffekter i anlægsfasen

Trafiksikkerhed vil blive prioriteret højt i anlægsfasen, og der vil være særlig fokus på sikkerhed omkring lastbiltransport af materiale fra anlægsområderne til modtageanlæg på Nordhavn. På ruten er der en række højresving, hvor gode udsigtsforhold og korrekt anvendt hjælpeudstyr i lastbilerne skal forebygge højresvingsulykker.

Håndtering af barriereeffekter for især fodgængere og cyklister omkring arbejdspladser vil også være et særligt fokusområde. Københavns Kommune og politiet skal i samarbejde med Metroselskabet og entreprenøren sikre, at generne reduceres mest muligt.

Driftsfase

Når Sydhavnsmetroen er i drift, vil den dels betyde, at der skabes ny trafik, dels at trafik flyttes fra andre transportmidler.

Ifølge prognoserne vil mellem 20.000 og 30.000 personer hver dag benytte Sydhavnsmetroen. Det vil skabe øget trafik af fodgængere og cyklister omkring metrolinjens stationer.

2.4 Støj

Virkninger i anlægsfasen

Anlægsarbejdet vil medføre støj omkring arbejdspladserne i en flerårig periode. Der vil ikke være konstant høj støjbelastning gennem hele anlægsperioden, men der vil være perioder med betydelig støjbelastning på over 70 dB i dagtimerne og i visse perioder over 40 dB i aften- og nattetimerne af omgivelserne. Støjdæmpende foranstaltninger såsom støjafskærmning og optimering af arbejdsmetoder kan det meste af tiden begrænse ulemperne. Metroselskabet vil forpligte entreprenøren til at indrette byggepladser og udføre arbejdet på en sådan måde, at naboerne påvirkes mindst muligt.

På nuværende tidspunkt foreligger der ikke endelig viden om valg af arbejdsmetoder, byggepladsindretning, materiel og muligheder for yderligere støjdemperingsiltag, ligesom tidspunktet for opførelse af bygningerne i omgivelserne til metrobyggepladserne kan vise sig at blive anderledes end forventet.

Vurderingerne der ligger til grund for støjberegningerne er foretaget på baggrund af de oplysninger om udførelsesmetoder, der forelå i april 2015, hvor der endnu ikke var indgået kontrakt med den eller de entreprenører, der skal udføre arbejdet. Entreprenørernes senere detailplanlægning og beslutninger om udførelsesmetoder kan give ændringer i forhold til det, som er forudsat i denne VVM-redegørelse. Dette kan medføre, at støjdbredelsen skal undersøges ved nye støjberegninger, som så i stedet vil indgå i grundlaget for støjgrænser og kompensationer. Det forudsættes dog, at der ikke vælges metoder, der giver en markant højere støj- og vibrationsbelastning, end dem der er beskrevet og vurderet her.

De mest støjende aktiviteter er anlæg af opfyldning ved Sluseholmen, hvor støjen på den højest belastede facade i dagtimerne v/ Sluseholmen Syd er beregnet til 88 dB (A). Opfyldningen ved Sluseholmen udføres med rammet spuns. Andre støjende arbejder omfatter etablering af byggegrubeindfatning for stationer, cut and cover-tunnel¹ og åben rampe. Det forventes, at byggegrubeindfatningen af stationerne og cut and cover-rampen vil blive udført med sekantpæle og/eller slidsevægge. Hvor den åbne rampe skal etableres, benyttes metoden med vibreret spuns.

Ved tunnelarbejdspladsen på Enghave Brygge er støjen på den mest belastede facade om natten beregnet til 68 dB(A), og vil forekomme i den periode, hvor tunnelboringen foregår. Det er en forudsætning for realiseringen, at tunnelboringen foregår i døgndrift.

Støjende anlægsarbejder foregår som udgangspunkt kun i dagperioden mellem kl. 07.00 og 18.00 på hverdage og mellem kl. 09.00 til 16.00 på lørdage. Ved arbejdsprocesser, som enten påvirker omgivelserne mindre ved at arbejdet foregår nede i skakten, eller foregår i områder hvor der er få naboer, vil arbejdet også blive udført om aftenen og/eller om natten. Det gælder f.eks. arbejderne med mekaniske og elektriske installationer på nogle af undergrundsstationerne. Antallet af boliger, der udsættes for et støjniveau på over 60 dB om aftenen og 55 dB om natten fremgår af Tabel 12-3.

I nogle få tilfælde kan byggetekniske, trafikale, sikkerhedsmæssige og fremdriftsmæssige forhold gøre det nødvendigt, at arbejdet udføres om aftenen eller natten. Det gælder eksempelvis, når der skal støbes bundplader til stationerne og ramperne, samt når der skal arbejdes nær jernbane i drift. Her bliver det nødvendigt, at aktiviteterne foregår som en uafbrudt proces og derfor også om natten.

¹ Ved Cut and cover metoden graves tunnelen ud og etableres oppe fra jordoverfladen. Når anlægget er færdigt dækkes det til.

Det er forudsat, at der etableres et fire meter højt, tæt, støjisoleret byggepladshegn omkring alle arbejdspladserne på steder, hvor der er nabobygninger tæt på byggepladsen. Sådanne hegn dæmper støj fra lavt placerede støjkluder. Der er dog enkelte steder, hvor der ikke etableres disse hegn. Der etableres ikke støjisoleret byggepladshegn forudfor opfyldningen i Fordgraven ved v/ Sluseholmen Nord eller v/ Sluseholmen Syd. Hegnet opsættes først, når opfyldningen er etableret. Der etableres heller ikke tæt støjisoleret hegn omkring den ekstra sydlige arbejdsplads på v/ Fisketorvet, hvor der ikke skal foregå støjende arbejder, da pladsen anvendes til oplag og skurby. Det 4 m høje støjisolerede pladehegn vurderes at kunne undværes langs vestsiden af arbejdspladsen på Enghave Brygge uden støjmessige konsekvenser for nærmeste nabobygning. Her er det derfor forudsat, at byggepladsen afgrænses med alm. trådhegn.

Naboer til arbejdspladser vil blive informeret forud for planlagte aktiviteter, der støjer særligt.

Transportministeren udsteder med afsæt i Cityringsloven en Byggepladsbekendtgørelse, som omfatter anlægget af Sydhavnsmetroen, hvori de maksimale støjgrænser for bygge- og anlægsarbejdet fastlægges. Anlægsarbejdet omfattes således også af Nabopakkebekendtgørelsen, der regulerer udbetaling af kompensationer til naboer til metrobyggepladser, ligesom ved anlægget af Cityringen og afgreningen til Nordhavn.

Virkninger i driftsfasen

Støjberegninger viser, at ingen bygninger vil blive støjbelastet over den vejledende støjgrænse på L_{den} 64 dB, når Sydhavnsmetroen kommer i drift. Støj fra S-tog, Øresundsbanen, København-Ringsted banen og Øresundsbanen medfører allerede belastninger i området mellem Haydnsvej og Ny Ellebjerg, som langt overstiger støjen fra metroen. Den ekstra støjbelastning som følge af metroen vil derfor være yderst begrænset.

2.5 Vibrationer

Anlægsarbejdet og i begrænset omfang også drift af metroen forårsager vibrationer og strukturlyd, som udbredes i det omgivende miljø.

Ved de tidligere etaper af Københavns metro var antallet af bygningskader forårsaget af vibrationer yderst begrænset. Når Sydhavnsmetroen anlægges, forventes der som udgangspunkt ingen bygningskader som følge af vibrationer. Beregningerne viser, at grænseværdien for bygningsskadelige vibrationer kan risikere at blive overskredet for to bygninger på Mozarts Plads og en bygning ved Ellebjergvej nær afgreningsskammeret ved Haydnsvej. Disse bygninger ligger i en afstand af under 10 m fra byggegruben.

Derudover kan der forekomme overskridelse af grænseværdierne for vibrationskomfort ved op til 166 boliger ved Mozarts Plads og op til 127 boliger ved Haydnsvej i dagtimerne i den periode, hvor der bores sekantpæle og/eller slidsevægge. For de øvrige stationsbyggepladser vil der ikke være overskridelser af komfortgrænsen.

Vibrationsbelastningen kan især begrænses ved, at der vælges hensigtsmæssige arbejdsmetoder.

Entreprenøren skal så vidt muligt indrette arbejdspladsen, så transportveje og maskiner placeres med størst mulig afstand til naboer.

Naboer vil blive informeret forud for planlagte aktiviteter, der kan medføre generende vibrationer for mange.

Tunnelboring og kørsel med arbejdstog

Erfaringen fra Cityringen viser, at kørsel med arbejdstog i enkelte tilfælde kan være hørbar og føre til niveauer nær grænseværdier for vibrationer og strukturlyd i bygninger, der ligger over tunnelen. Hvis man placerer vibrationsdæmpende materiale under den midlertidige jernbanes sveller, kan dette generelt afhjælpe vibrationspåvirkningen.

Drift af metroen

Der vil ikke være overskridelser af grænseværdier for bygningskadelige vibrationer, komfortvibrationer eller infralyd i driftsfasen. Sporene i tunnelen og på den strækning, hvor metroen ligger i terræn eller på dæmning, vil blive befæstet på en måde, så kørslen med metrotog heller ikke giver anledning til overskridelse af grænseværdierne for strukturlyd.

2.6 Luft og klima

Virksomheder i anlægsfasen

Det vurderes, at anlægsarbejdet medfører, at koncentrationen af partikler og NO_x forhøjes i lokalmiljøet. Det gælder især byggepladserne for stationen på Mozarts Plads og afgreningskammeret ved Haydnsvej, hvor arbejdspladserne ligger i lukkede gaderum med dårlige spredningsforhold, og hvor koncentrationen i forvejen er høj. Det skal dog også bemærkes, at de koncentrationer, der skyldes anlægsarbejdet, vil være midlertidige og forholdsvis kortvarige.

Langt den største påvirkning med luftforurening fra Sydhavnsmetroen skyldes udledningen fra entreprenørmaskinerne og støv. Det samlede udslip af kvælstofoxider (NO_x) og partikler (PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$) fra arbejdspladser i anlægsfasen for hovedforslaget med Sluseholmen Nord og Ny Ellebjerg i terræn vil være hhv. ca. 49 tons NO_x , ca. 55 tons fine partikler og ca. 6 tons ultrafine partikler.

En undersøgelse af ultrafine udstødningspartikler på metrobyggepladser har vist, at partikelniveauet ikke var alarmerende sammenlignet med lignende aktiviteter. Forureningen med ultrafine udstødningspartikler, der passerer byggepladshegnet, svarer til niveauet på en forurennet vej i myldretiden. De højst målte forureninger lige over/udenfor hegnet ligger tæt på niveauerne i den københavnske myldretidstrafik. Undersøgelsen konkluderede, at personer, der passerer metrobyggepladserne eller bor tæt på byggepladserne, kun vil blive udsat for begrænset forurening med ultrafine udstødningspartikler sammenholdt med den

forurening, som de fleste dagligt indånder fra vejtrafikken i byen. Samtidig vil pladserne primært forårsage meget lokal forurening i en forholdsvis kort periode.

Københavns Kommunes anbefalede rute for lastbiltransport af tunnelmuck til Nordhavn inkluderer flere stærkt NO_x-belastede strækninger, hvor målinger og modelberegninger viser overskridelser af grænseværdien for NO₂ årgennemsnit i 2011 og/eller 2012. Transport af tunnelmuck vil øge antallet af lastbiler på disse strækninger med ca. 5 % i gennemsnit og med ca. 20 % i de travleste perioder. Hvis tunnelmucken kan transporteres på pramme gennem havnen, vil projektets påvirkning af luftkvaliteten på disse gadestrækninger blive reduceret tilsvarende.

Størstedelen af udledningen fra anlægsarbejdet stammer fra entreprenørmaskinerne, der arbejder på byggepladserne. Samlet set vil transporten af jord og materialer til og fra Sydhavnsmetroens arbejdspladser udgøre mindre end 1/10 af den samlede udledning af luftforurenende stoffer i anlægsfasen, hvis det opborede materiale transporteres til Nordhavn på lastbil eller til en tilsvarende modtagelokalitet indenfor 10 km. Det giver heller ikke en væsentlig forøgelse, hvis jorden skal transporteres op til 50 km.

Med hensyn til CO₂-udledning og klimabelastning i forbindelse med anlægsarbejdet vurderes det, at anlægsarbejdet og transport af jord samt materialer til og fra Sydhavnsmetroen ikke vil give anledning til en væsentlig merudledning af CO₂.

Virkninger i driftsfasen

De nye boligområder i Sydhavnen vil generere en øget trafik af både biler, cykler, gående og kollektivt rejssende. Med metroen etableret vil den kollektive trafiks andel af den øgede trafik være større end i et 0-alternativ uden metro, og biltrafikkens andel af den øgede trafik vil være mindre end i 0-alternativet. Blandt de nuværende bilister vil der imidlertid være meget få, der kan forventes at skifte til metro, hvilket bl.a. baseres på erfaringer fra de eksisterende metrolinjer.

Metroen er den mest miljøvenlige form for transport sammenlignet med S-tog, bus og bil. Sydhavnsmetroen vil betyde, at behovet for andre transportformer såsom biler og busser i Sydhavnen vil blive relativt mindre, end hvis metroen ikke etableres (0-alternativet). Derfor vil Sydhavnsmetroen have en gavnlig effekt på emissionen fra trafikbetjeningen af den nye bydel i Sydhavn og de eksisterende bykvarterer i Sydhavn.

Med forventningen om, at en stigende andel af Danmarks elproduktion i fremtiden bliver CO₂-neutral, vil Sydhavnsmetroen bidrage positivt til at nedbringe det danske CO₂-bidrag, da metroen erstatter transport baseret på fossilt brændstof.

2.7 Landskab, byrum og kulturarv

Virkninger i anlægsfasen

Mens Sydhavnsmetroen anlægges, vil byrummene omkring de kommende stationsforpladser primært blive påvirket, fordi der opsættes hegn så

adgangsforholdene ændrer sig. Byrummene kan endvidere blive påvirkede af lys fra arbejdspladserne om aftenen og om natten, selvom lyset så vidt muligt vil blive afskærmet, så det ikke påvirker omgivelserne. Derudover vil støv, støj og trafik sætte sit præg på byrummene. Blandt andet for at mindske nogle af disse gener, vil der blive sat pladehegn op omkring byggepladserne. Ved Mozarts Plads vil størstedelen af pladsen blive inddraget i hele anlægsperioden, og det vil ikke være muligt at opholde sig på pladsen.

I forbindelse med gravearbejdet er der sandsynlighed for, at der kan gøres fortidsfund. Det gælder især på den del af metrostrækningen, der omfatter rampen og stationsområdet ved Ny Ellebjerg Station og Mozarts Plads, hvor der tidligere er fundet en stenalderboplads og rester af middelalderbyen. Det vil blive vurderet i samarbejde med Københavns Museum, om der skal gennemføres arkæologiske forundersøgelser i forbindelse med anlægsarbejdet på land, mens det i samarbejde med Vikingskibsmuseet i Roskilde vurderes, om havbunden ved Sluseholmen skal undersøges for marinearkæologiske interesser.

Langs med og over Sydhavnsmetroens linjeføring er der en række bevaringsværdige bygninger. Bygningerne berøres ikke af selve anlægsarbejdet, men der skal holdes øje med eventuelle påvirkninger fra vibrationer som følge af anlægsarbejdet.

Virksomheder i driftsfasen

Når anlægsfasen er slut, vil stationsforpladserne blive anlagt i samarbejde med Københavns Kommune. Således vil disponering af plads, belægninger, cykelparkering, beplantning, andre elementer (f.eks. små bygninger, bænke, toiletter mv.) blive behandlet i den lokalplanproces, der følger i forlængelse af VVM-processen.

2.8 Mennesker, sundhed og samfund

Etablering af Sydhavnsmetroen vil påvirke befolkningens levevilkår og sundhed samt socioøkonomiske forhold.

Levevilkår og sundhed i anlægsfasen

Påvirkningen af befolkningens levevilkår og sundhed vil især skyldes ændringer af trafikforhold, støj, vibrationer, luftforurening, visuelle forhold samt ændring i arealanvendelse. I anlægsfasen vil påvirkningen være størst i de kvarterer, hvor flest mennesker bor, færdes eller arbejder.

Det største antal boliger findes ved byggepladserne på Mozarts Plads og Haydnsvej. Det er primært ved byggepladserne ved Haydnsvej og Ny Ellebjerg i terræn, at anlægsaktiviteterne fører til støjbelastninger af eksisterende boliger over 60 dB (A) om aftenen. Ved Ny Ellebjerg under terræn kan enkelte eksisterende boliger blive berørt med støj over 55 dB om natten. Nye boliger, der opføres imens metrobyggeriet står på, vil blive berørt af støjbelastning over 60 dB om aftenen ved v/ Fistetorvet, v/ Enghave brygge og v/ Sluseholmen Syd. Fremtidige boliger ved tunnelarbejdspladsen på Enghave Brygge, kan blive belastede over 55 dB om

natten. Skøn over antallet af støjbelastede boliger i alle byggefaser ved de enkelte byggepladser fremgår af Tabel 12-3.

Hvor stationen v/Mozarts Plads og afgreningskammeret ved Haydnsvej skal etableres, er befolkningstætheden høj. Bygningen ved Mozarts Plads 2 rummer boliger til ældre og andre borgere med særlige behov. Her vil mennesker opleve at blive påvirket af øget trafik, støj og vibrationspåvirkning. Også ved Haydnsvej, hvor der med hovedforslaget vil blive placeret et afgreningskammer, ligger daginstitutioner, hvor børn og ansatte vil kunne blive påvirket af støj fra byggeriet. Der vil i forbindelse med anlægsarbejdet være særligt fokus på særligt sårbare beboere i området. Konkrete løsninger vil blive aftalt mellem Metroselskabet, Københavns Kommune og de pågældende institutioner.

For særligt udsatte naboer, hvis hverdag generes væsentligt, f.eks. pga. søvn efter natarbejde, barsel, hjemmearbejde mm., tilbydes der midlertidige opholdsrum i dagtimerne.

De entreprenørmaskiner, der benyttes til anlægsarbejdet, vil give et vist udslip af forurenende partikler. Både omkring Mozarts Plads og ved Haydnsvej er spredningsforholdene dårlige på grund af smalle gaderum. Undersøgelser langs Cityringens byggepladser viser dog, at luftforureningen lige uden for byggepladserne ikke er værre end den nuværende byluft andre steder i København, og det vurderes derfor, at byggeriet af Sydhavnsmetroen ikke vil påvirke sundheden hos de mennesker, som bor og færdes ved Mozarts Plads. Ved stationen v/Mozarts Plads vil størstedelen af pladsen blive inddraget til byggeplads, hvorved beboerne ikke kan benytte pladsen som et rekreativt område, i den periode anlægsarbejdet pågår.

Hvor stationen v/ Sluseholmen etableres, vil etablering af nyt landområde lokalt påvirke den visuelle oplevelse af havnebassinet.

I forbindelse med anlægsarbejdet vil der være behov for midlertidig omlægning af cykelstier og adgangsforhold. Langt de fleste rekreative faciliteter i havnen vil ikke blive påvirket af anlægsarbejdet. Mulig transport af materiale med pram hindrer ikke rekreative interesser på vandet. I visse situationer kan der dog forekomme æstetiske påvirkninger af havvandet bl.a. ved havnebadet Korallbadet ved Sluseholmen, som følge af kalkholdigt, oppumpet grundvand, der udledes i havnen fra de havnenære byggepladser. Særligt ved Mozarts Plads og ved Ny Ellebjerg vil der være fokus på trykthed omkring metrobyggepladserne.

Socioøkonomiske forhold i anlægsfasen

Der forventes ingen væsentlig påvirkning af de socioøkonomiske forhold i anlægsfasen.

Levevilkår og sundhed i driftsfasen

Når Sydhavnsmetroen er sat i drift, vil den give lettere og hurtigere adgang til Københavns øvrige bydele. Derfor må det antages, at metroen vil øge livskvaliteten hos de personer, der enten bor eller arbejder i området.

Socioøkonomiske forhold i driftsfasen

Metroen vil erfaringsmæssigt kunne medføre højere boligpriser i nærområdet omkring de nye stationer.

Afværgeforanstaltninger

Under anlæg af Sydhavnsmetroen leverer Metroselskabet information til naboerne til byggepladserne, således at naboerne får mulighed for at indrette sig i hverdagen under byggeriet. Informationsindsatsen er målrettet naboernes behov og fokuserer på information om støj, vibrationer, trafik m.v. som har betydning for naboerne. Det gælder især i kvarteret omkring Mozarts Plads.

2.9 Natur, flora og fauna

Anlæg og drift af metrobyggeriet vil have lille indvirkning på natur, flora og fauna. Den natur, der forekommer i Sydhavnsområdet, er alle steder kraftigt påvirket af menneskers aktiviteter, og der er generelt tale om få og relativt små områder med naturindhold. Mange af områderne er præget af midlertidig vegetation med mange enårige plantearter. Områderne ligger desuden isoleret af den omgivende by, og det betyder, at spredningsmulighederne for dyr og planter er begrænsede. Generelt er områderne vurderet at have lav biologisk værdi.

Projektet vil ikke have væsentlig indvirkning på arter, der er nævnt på habitatdirektivets bilag IV. Dog kan der være forekomster af flagermus i enkelte træer langs den eksisterende jernbane (København-Ringsted banen) på strækningen mellem Sjælør Boulevard og Ny Ellebjerg. Derfor vil der skulle gennemføres undersøgelser for disse arter og eventuelt etableres afværgeforanstaltninger, inden træerne fældes. Etableringen af stationerne og det øvrige byggeri indebærer ikke ødelæggelse af vandhuller eller yderligere isolering af habitater og vil derfor ikke have indvirkning på padder.

Det vurderes, at projektet i anlæg eller drift ikke vil have indvirkning på udpegningsgrundlaget af Natura 2000-området N143, som har nordlig grænse umiddelbart syd for Sjællandsbroen (ca. 325 m syd for arbejdspladsen).

2.10 Overfladevand

Virkninger i anlægsfasen

En del af det grundvand, som i anlægsfasen skal oppumpes fra byggegruberne v/Fisketorvet, v/Enghave Brygge og v/Sluseholmen skal udledes til havnen eller kloak.

Baseret på modelleringer af udledning af oppumpet grundvand til havnen, er det vurderet, at de miljømæssige effekter af denne udledning vil være yderst begrænsede. Det er således vurderet:

- › At det udledte, rensede grundvand ikke vil give anledning til giftvirkning af miljøfremmede stoffer på flora og fauna i havnen.

- › At udledningen af kalk ikke vil give skygningseffekter på ålegræs i havnen, forudsat at udledninger sker til havneløbet og ikke til lukkede kanaler.
- › At udledning af kalk ikke vil påvirke vandkvaliteten i havnebadene,
- › At udledningen ikke vil give anledning til flugtreaktioner hos fisk.

Virkninger i driftsfasen

Opfyld i del af Fordgraven vil dække et areal med bevoksninger af havgræs og vandaks og et bundfaunasamfund bestående af muslinger og børsteorme. Opfyldningen til hovedforslaget v/ Sluseholmen Nord vil tildække et areal på ca. 2.600 m². Alternativet v/ Sluseholmen Syd vil tildække et areal på ca. 1.700 m².

Der er gennemført en hydraulisk modellering af virkningen af opfyldningen ved Sluseholmen Nord og Syd. Modelleringen viser, at vandets opholdstid i Fordgraven i dag er ca. 10 dage. Efter etableringen af opfyldningen for enten Sluseholmen Nord eller Sluseholmen Syd vil opholdstiden blive ca. 9 dage med det nuværende kanalsystem, før de nye kanaler på Sluseholmen er etableret. Denne opholdstid er en svag forbedring af de nuværende forhold. Dette skyldes, at opholdstiden vil være kortere, da det vandvolumen, der skal udskiftes i Fordgraven bliver mindre pga. opfyldningerne.

Når kanalsystemet gennem Sluseholmen er fuldt udbygget forventeligt om 2-6 år, vil opholdstiden for vandet i og omkring Fordgraven være ca. 1 uge, uanset om Sluseholmen Nord eller Sluseholmen Syd vælges. Denne opholdstid er af en størrelsesorden, der findes i andre områder af Københavns Havn i dag og vurderes at give en tilfredsstillende vandkvalitet. En eventuel gang- og cykelbro over Fordgraven vil blive udført, så den ikke påvirker vandudskiftningen.

Det vurderes, at opfyldning i Fordgraven til den alternative løsning, v/ Sluseholmen Syd, ikke vil ændre vandskiftet i Fordgraven og dermed heller ikke vil påvirke vandkvaliteten væsentligt i forhold til situationen i dag.

2.11 Grundvand

Projektet omfatter en række tiltag, som skal sikre, at Sydhavnsmetroen ikke medfører betydelige ændringer af områdets grundvandsstand, og derigennem kan forårsage skade på grundvandsressourcer, bygninger, vådområder, drikkevandkvalitet, samt spredning af forurening.

Anlæg af metroen

Byggegruberne for stationer, afgreningskammer og sporskiftekomre bliver som udgangspunkt etableret med tætte afskærende vægge, og gennem hele anlægsfasen pumpes der grundvand op fra gruberne, så de kan holdes tørre.

For at minimere grundvandssænkningen omkring byggegruberne vil det oppumpede grundvand blive ført tilbage til grundvandsmagasinet. Det sker ved såkaldt reinfiltration. I nogle tilfælde kan reinfiltration også ske ved at pumpe vand fra havnen og ned i grundvandsmagasinet. Det har samme virkning som

reinfiltration af grundvand, nemlig at grundvandssænkningen minimeres. En løsning med havvand kan komme på tale på v/ Fisketorvet, v/ Enghave Brygge og v/ Sluseholmen, hvor grundvandet i forvejen er påvirket af saltvand.

Ved alle stationer, sporskiftekamre og afgreningskammeret vil der skulle reinfiltreres vand omkring byggegruben for at sikre grundvandsressourcen og forhindre spredning af forurening. Der forventes en høj grad af reinfiltration flere steder for at begrænse spredning af eksisterende grundvandsforureninger. Det betyder, at op til 70-95 % af grundvandet vil blive reinfiltreret. I områderne omkring Fisketorvet, Enghave Brygge og Sluseholmen Nord er der kortlagte forureninger, som gør, at borerne til reinfiltrering vil blive etableret med relativt kort indbyrdes afstand.

Før anlægsarbejdet går i gang etableres et overvågningsprogram på alle byggepladser, så man får viden om, hvordan den normale grundvandsstand varierer de pågældende steder. Med denne viden kan man sikre, at grundvandssænkningen kører inden for acceptable grænser, når anlægsarbejdet går i gang.

Det endelige valg af metoder f.eks. dybden af tætte afskærende vægge, omfanget af reinfiltration og eventuelle andre afværgeforanstaltninger bliver truffet, når resultatet af igangværende forundersøgelser er kendt.

Hvis grundvandshåndteringen sker ved de nævnte afværgeforanstaltninger, er det vurderingen, at de planlagte dybe konstruktioner kan udføres uden risiko for negative påvirkninger af grundvandet.

Drift af metroen

Driften af metroen vil ikke medføre miljømæssige påvirkninger af grundvandet.

2.12 Jord

Anlægsarbejde

Anlæg af Sydhavnsmetroen indebærer, at der skal bortskaffes store mængder overskudskalk (muck) og opgravet jord. Langt størstedelen vil kunne nyttiggøres i landvindingsprojektet i Nordhavn eller andet genanvendelsesformål på en anden lokalitet. Forurenede jord vil blive deponeret på KMCs jorddepot for forurenede jord eller afleveret til andre godkendte modtagere.

I forbindelse med detailprojekteringen for de enkelte byggepladser, vil der blive udarbejdet konkrete planer for forureningsanalyse, jordhåndtering og transport af overskudsjord. Planerne skal godkendes af miljømyndighederne. Håndtering af overskudsjord i forbindelse med anlægsarbejdet forventes således ikke at medføre væsentlige påvirkninger af øvrige miljøforhold.

Driftsfasen

Driften af Sydhavnsmetroen vil blive tilrettelagt, så der ikke forekommer risiko for forurening af jord.

2.13 Materialer og affald

Anlægsarbejdet

I anlægsfasen forbruges en række materialer og produkter. Ud over anseelige mængder beton og stål, elektriske installationer osv. forventes der anvendt en række kemikalier til tunnelarbejdet.

Både materialevalg og anlægsteknologi vil have betydning for den samlede miljøeffekt af projektet. Imidlertid kan valg af byggematerialer og anlægsteknologi ikke reguleres direkte af miljølovgivningen. Anvendelse af potentielt forurenende stoffer og produkter, der tilføres undergrunden, skal altid godkendes efter miljølovgivningen. Erfaringerne fra anlæg af Cityringen viser, at anlægsarbejdet kan gennemføres ved anvendelse af kemiske stoffer og produkter, der ikke udgør en risiko for væsentlig jord- og grundvandsforurening.

Affald fra anlæg af Sydhavnsmetroen vil blive håndteret efter gældende regler og vil så vidt muligt blive nyttiggjort.

Driftsfasen

I forhold til affald sorteres så stor en mængde som muligt med henblik på nyttiggørelse. Det gælder specielt papiraffald, som primært stammer fra efterladte gratisaviser i togene og på stationer.

2.14 Kommunens samlede miljøvurdering

Et stort og langvarigt anlægsarbejde som anlæg af Metro til Sydhavnen vil medføre forstyrrelse af lokalområderne med øget trafik og støj omkring byggepladserne.

Lokalt omkring Mozarts Plads vil naboer og andre brugere af pladsen opleve midlertidige, men væsentlige miljøpåvirkninger. Mozarts Plads inddrages til arbejdsplads i hele anlægsperioden, der forventes at vare i 4-5 år. Brugere må i perioden henvises til andre rekreative arealer i kvarteret, hvilket vil ske i dialog med den følgegruppe, der nedsættes for Mozarts Plads. Ved både Mozarts Plads og ved Haydnsvej vil byggepladserne ligge ganske tæt på beboelse og naboernes visuelle forhold vil blive forringet.

Samlet set er der et stort antal boliger, hvor den vejledende grænseværdi for anlægsstøj på 70 dB(A) i dagtimerne overskrides markant i længere perioder. Det vurderes at give gener hos de omkringboende, især hvis de er hjemme om dagen, har natarbejde eller lignende. Dette vil især være tilfældet ved Mozarts Plads samt ved Haydnsvej.

På alle arbejdspladser, bl.a. ved Mozarts Plads og ved Haydnsvej, hvor der er mange naboer, vil vandbehandlingsanlæg og ventilationsanlæg være i drift døgnet rundt. Dette vil give anledning til støj i intervallet 40-55 dB(A) om aftenen og natten. Støj om natten fra arbejdspladserne kan således opleves generende, selvom der ikke foregår egentlige anlægsaktiviteter.

Der vil være et antal naboer, som vil opleve længerevarende støj om aftenen over 60 dB(A) og om natten over 55dB (A). Med de beskrevne afværgeforanstaltninger i form af kompensation og krav på genhusning vurderes det, at der ikke er naboer, der behøver at blive udsat for længerevarende støj om aftenen over 75 dB(A) og om natten over 65 dB(A), der er grænseværdierne for eventuel genhusning.

Størstedelen af den tunge byggepladstrafik til og fra byggepladserne til det overordnede vejnet vil kunne afvikles på veje uden boligbebyggelser. Dog vil en række bebyggelser i Sydhavns kvarteret og enkelte bebyggelser ved Sluseholmen Nord blive påvirket af tung trafik i dagtimerne. Adgangsvejene vil blive gennemgået med henblik på optimering af trafiksikkerheden herunder begrænsning af mulige højresving.

Eventuel pramtransport af tunnelmuck til Nordhavn vil kunne formindske trafikbelastningen af vejene, og risikoen for trafikulykker, i forbindelse med metroprojektet. Pramtransport er dog mere forurenende end lastbiltransport, til gengæld sker udledning af luftforurening over vandet i større afstand til boliger.

Trafik, vibrationer og luftforurening fra anlægsarbejdet vil ikke medføre væsentlige miljøpåvirkninger for områdernes ansatte og øvrige brugere.

Anlægsarbejderne i Sydhavnen vil ikke medføre væsentlige påvirkninger af jord og grundvand når de beskrevne tiltag gennemføres.

Ved anlæg af v/ Sluseholmen Nord vil der være behov for en lidt større opfyldning af Fordgraven end ved anlæg af Sluseholmen Syd. Ingen af opfyldningerne vil ændre vandets opholdstid i bassinet i forhold til situationen i dag.

Der er ingen væsentlige naturinteresser på de arealer, der direkte berøres af anlægsarbejderne.

Metro til Sydhavnen vil sikre nem og hurtig kollektiv transport til og fra Ny Ellebjerg Station via Sydhavnen og vil på sigt være med til at sikre en fordeling på transportformer i Sydhavnen som bidrager til kommunens vision om bæredygtig fordeling mellem transportformer.

I driftsfasen vil metroen ikke medføre væsentlige påvirkninger af omgivelserne. Den åbne rampe og bandedæmningen fra Haydnsvej til Ny Ellebjerg Station vil lægge sig op ad eksisterende jernbanespor, der allerede i dag udgør en barriere i byen.

Metroen vil i driftsfasen ikke medføre påvirkninger af grundvand, natur eller jord. Der vil ikke være lokal luftforurening. Vand fra banen afledes sammen med det øvrige regnvand og vil ikke medføre væsentlige påvirkninger.

I driftsfasen vil der være et elforbrug til drift af tog og stationer, samt materialeforbrug til vedligeholdelse. CO₂-udledningen som følge af elforbruget forventes at falde betydeligt, efterhånden som elproduktionen omlægges til vedvarende energikilder såsom vindmøller.

Københavns Kommune har vurderet, at der med de afværgeforanstaltninger, der er beskrevet i denne VVM-redegørelse for metro til Sydhavnen, samlet set ikke er virkninger på miljøet, der er så væsentlige, at projektet ikke bør gennemføres. Det vurderes samlet set, at eventuelle sundhedsmæssige konsekvenser ved gennemførelse af projektet er tålelige som følge af en afvejning mellem sundhedsmæssige og samfundsmæssige hensyn.

3 VVM-processen

3.1 Baggrund

I udredningen for Cityringen fra 2005 fremgår det, at der er forudsat mulighed for at etablere afgreninger fra Cityringen i en senere fase. Denne mulighed er benyttet første gang med vedtagelsen af en afgrening til byudviklingsområdet i Nordhavnen, metrolinje M4.

I juni 2013 offentliggjorde Metroselskabet i samarbejde med Transportministeriet, Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune en udredning, som belyser mulighederne for en afgrening fra Cityringen (Metroselskabet 2013a, 2013b, 2013c og 2013d). Den nye afgrening har forbindelse til Ny Ellebjerg station via byudviklingsområderne på Enghave Brygge, Teglholmen og Sluseholmen samt det klassiske sydhavnskvarter. Afgreningen benævnes i det følgende "Sydhavnsmetroen".

Udredningen dannede grundlaget for, at Københavns Kommune i juni 2014 indgik en principaftale med Staten ved Transportministeriet om anlæg og finansiering af en metro til Ny Ellebjerg via Sydhavnen. Københavns Kommune skal udarbejde en VVM-redegørelse (Vurderinger af Virkninger på Miljøet) for projektet.

Folketinget vedtog efterfølgende d. 5. februar 2015 en ændring af bl.a. Cityringloven², hvor Sydhavnsafgreningen vedtages, herunder at Metroselskabet projekterer, anlægger og driver den nye metrolinje.

3.2 Lovgrundlag

Lovgrundlaget for VVM-processen for Sydhavnsmetroen kan sammenfattes til:

² Lov nr. 156 af 18. februar 2015 om ændring af lov om en Cityring og lov om Metroselskabet I/S og Udviklingselskabet By & Havn I/S.

- › Projektet er omfattet af bekendtgørelse nr. 1184 af 6. november 2014 om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning (VVM-bekendtgørelsen). Sydhavnsmetroen er omfattet af VVM-bekendtgørelsens bilag 1, punkt 24 - Sporveje, bybaner, høj- og undergrundsbaner eller lignende baner af særlig bygningstype, der udelukkende eller overvejende tjener til personbefordring. Denne type anlæg er omfattet af obligatorisk VVM-pligt.
- › I henhold til VVM-bekendtgørelsens § 3 stk. 1 skal der udarbejdes kommuneplanretningslinjer med tilhørende VVM-redegørelse for aktiviteter, der er opført på VVM-bekendtgørelsens bilag 1. Københavns Kommune udarbejder kommuneplanretningslinjer for projektet i forbindelse med Kommuneplan 2015.
- › Opfyldning af et mindre areal af Københavns Havn til anlæg af en ny station v/Sluseholmen er omfattet af Bekendtgørelse om miljømæssig vurdering af visse anlæg og foranstaltninger på søterritoriet (Bek. nr. 579 af 29. maj 2013). Trafikstyrelsen er VVM-myndighed for opfyldningen, og styrelsen har i foråret 2015 gennemført en VVM-screening af denne del af projektet. Screeningen viste, at opfyldningen ikke vil medføre væsentlige påvirkninger på miljøet.

For at sikre et samlet overblik over Sydhavnsmetroens virkninger på miljøet, omfatter nærværende VVM-redegørelse virkningerne af anlæg både på land og på havneareal.

3.3 VVM af projektforslaget

Forkortelsen VVM står for vurdering af virkningen på miljøet. VVM-reglerne fremgår af VVM-bekendtgørelsen, der er en del af planloven. Reglerne sikrer, at etableringen af nye større tekniske anlæg og byggerier, der kan medføre en væsentlig påvirkning på miljøet, kun kan gennemføres med afsæt i en VVM-redegørelse.

Formålet med VVM

Formålet med en VVM-redegørelse er at vurdere de væsentlige miljømæssige virkninger af et projekt, så man allerede på et tidligt tidspunkt har mulighed for at modificere projektet og derved undgå eller mindske væsentlige, negative virkninger. Formålet er endvidere at give det bedst mulige grundlag for både en offentlig debat og for Borgerrepræsentationens beslutning om at meddele VVM-tilladelse til projektet.

Indkaldelse af ideer og forslag (første offentlighedsfase)

I den første offentlighedsfase, idéfasen, inviteres offentligheden til at komme med idéer og forslag til projektet. Kommunen har gennemført denne idéfasehøring bl.a. via kommunens høringsportal og udsendelse af en debatfolder for at indkalde idéer, bemærkninger og forslag fra borgere, organisationer, foreninger mv. inden et forslag til VVM-redegørelse udarbejdes.

Det har været muligt at indsende høringssvar i perioden fra den 1. november til den 12. december 2014. Københavns Kommune har afholdt et informationsmøde den 17. november 2014, hvor der blev informeret om projektet og der var mulighed for at stille afklarende spørgsmål til den forestående planlægning.

Københavns Kommune har samlet og kommenteret indkomne ideer og forslag fra offentligheden i en hvidbog for idefasen (Københavns Kommune 2015c). Hvidbogen blev tiltrådt af Københavns Kommunes Borgerrepræsentation den 26. marts 2015. Hvidbogen har dannet grundlag for fastlæggelsen af VVM-redegørelsens indhold og detaljeringsgrad, herunder hvilke alternativer, der skal belyses i VVM-redegørelsen og hvilke miljøemner, der bør være særlig fokus på.

VVM-redegørelsen

VVM-redegørelsens indhold og omfang er defineret, dels ud fra det ansøgte projekts karakteristika og lovgivningskrav til VVM-redegørelser, dels ud fra de idéer og forslag, der er kommet fra borgere, virksomheder, foreninger, organisationer og myndigheder i idefasen. En VVM-redegørelse skal indeholde en redegørelse for projektets påvirkning af:

- › Landskabet og jordbunden
- › Befolkningen – herunder eventuel sundhedsfare
- › Plante- og dyreliv
- › Kulturarv og materielle goder, herunder fortidsminder
- › Vandmiljø, luft og klima
- › Samspillet mellem disse faktorer

Desuden skal VVM-redegørelsen gøre rede for, hvilke afværgende foranstaltninger der er taget eller skal tages for at modvirke eller nedbringe uønskede miljømæssige konsekvenser af projektet.

VVM-redegørelsen skal belyse de miljømæssige konsekvenser af relevante alternative projektforslag. Som minimum skal der vurderes et 0-alternativ, det vil sige den situation, der sandsynligvis vil være, hvis det ansøgte projekt ikke realiseres. Det er miljømyndigheden, der i henhold til reglerne i VVM-bekendtgørelsen afgør, om et foreslået alternativ skal belyses i VVM-redegørelsen. Alternativer, som har været foreslået, skal beskrives, og det skal begrundes, hvorfor de er fravalgt.

Indkaldelse af bemærkninger og indsigelser (anden offentlighedsfase)

VVM-redegørelsen sendes i offentlig høring i minimum 8 uger. Der udarbejdes efterfølgende en hvidbog med sammenfattende redegørelse over høringssvar og Københavns Kommunes bemærkninger til høringssvarene. Hvidbogen indgår som baggrund for Borgerrepræsentationens beslutning om VVM-tilladelse til projektet.

VVM-tilladelse

Københavns Kommune skal udstede VVM-tilladelse til Metroselskabet I/S, inden projektet kan gennemføres.

Bekendtgørelser om regulering af byggeriet

Transportministeriet vil i forlængelse af Københavns Kommunes VVM-tilladelse foranledige, at Bekendtgørelse om forurening og gener fra anlægget af Cityringen (Byggepladsbekendtgørelsen) samt Bekendtgørelse om compensation, genhusning og overtagelse som følge af forurening og gener fra anlægget af Cityringen (Nabopakkebekendtgørelsen) også vil omfatte Sydhavnsmetroen.

3.4 Miljøgodkendelse af betonblandeanlæg

I anlægsfasen placeres et betonblandeanlæg på tunnelarbejdspladsen på Enghave Brygge. Parallelt med VVM-processen ansøges om miljøgodkendelse af betonblandeanlægget i henhold til miljøbeskyttelseslovens³ kapitel 5.

Udkast til miljøgodkendelse bliver offentliggjort samtidig med offentliggørelsen af denne VVM-redegørelse.

³ Bekendtgørelse nr. 879 af 26. juni 2010 med senere ændringer af lov om miljøbeskyttelse.

4 Teknisk beskrivelse af anlægget

Dette kapitel beskriver den tekniske udformning af Sydhavnsmetroen samt de overordnede anlægsmetoder og -aktiviteter.

Projektforslaget er beskrevet i "Udredning af metro til Ny Ellebjerg via Sydhavnen" (Metroselskabet I/S 2013a, b, c og d), hvor der præsenteres en række mulige udformninger af Sydhavnsmetroen. I principaftalen indgået i juni 2014 mellem Staten og Københavns Kommune fastlægges metrolinjens nærmere udformning. Metroselskabet har efterfølgende detaljeret og miljøoptimeret projektet. Det er på dette grundlag, at denne VVM-redegørelse er udarbejdet.

4.1 Linjeføring og udformning

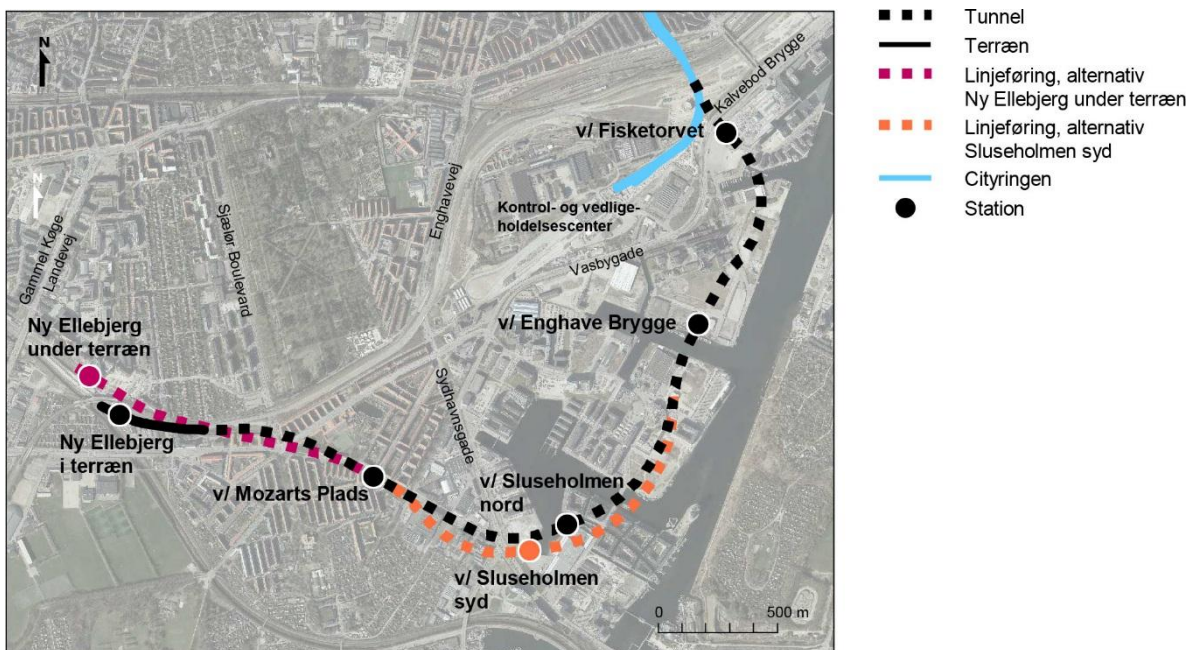
Metrolinjen forløber i en boret tunnel fra afgreningskammeret under Banedanmarks arealer ved Vasbygade og frem til et modtagekammer ved Haydtnsvej, hvorfra den føres i terræn til Ny Ellebjerg. Den nye metrolinje får følgende stationer:

- > v/ Fisketorvet
- > v/ Enghave Brygge
- > v/ Sluseholmen
- > v/ Mozarts Plads
- > Ny Ellebjerg

Sydhavnsmetroen etableres som en afgrening fra den eksisterende metrostrækning mellem Cityringen og kontrol- og vedligeholdelsescentret på Otto Busses Vej. Afgreningskammeret etableres umiddelbart nord for Vasbygade. Afgreningskammeret er ikke omfattet af denne VVM-redegørelse, da der er udarbejdet en supplerende VVM-redegørelse for Cityringen, som behandler de miljømæssige virkninger af dette (Transportministeriet 2014).

I VVM-redegørelsen indgår et hovedforslag, som omfatter en nordlig placering af en station v/ Sluseholmen og en station i terræn ved Ny Ellebjerg syd for den nuværende S-togstation. Som alternativ undersøges en sydlig placering af stationen v/Sluseholmen og en undergrundsstation nord for den eksisterende Ny Ellebjerg S-togstation. Hovedforslaget og alternativerne er vist på figur 4.1.

Projektbeskrivelsen tager udgangspunkt i det projekt, der er beskrevet i Udredningen. Ved Metroselskabets efterfølgende detaljering og optimering af projektet i forbindelse med denne VVM-redegørelse, er der sket en række justeringer og miljøoptimeringer af projektet. Som eksempel kan nævnes, at der er fastlagt en række forudsætninger om anlægsaktiviteterne for at kunne vurdere støj, vibrationer, grundvandsforhold mv. i anlægsfasen. VVM-redegørelsen skal kunne rumme, at der efterfølgende kan ske justeringer i det projekt, som er beskrevet her.



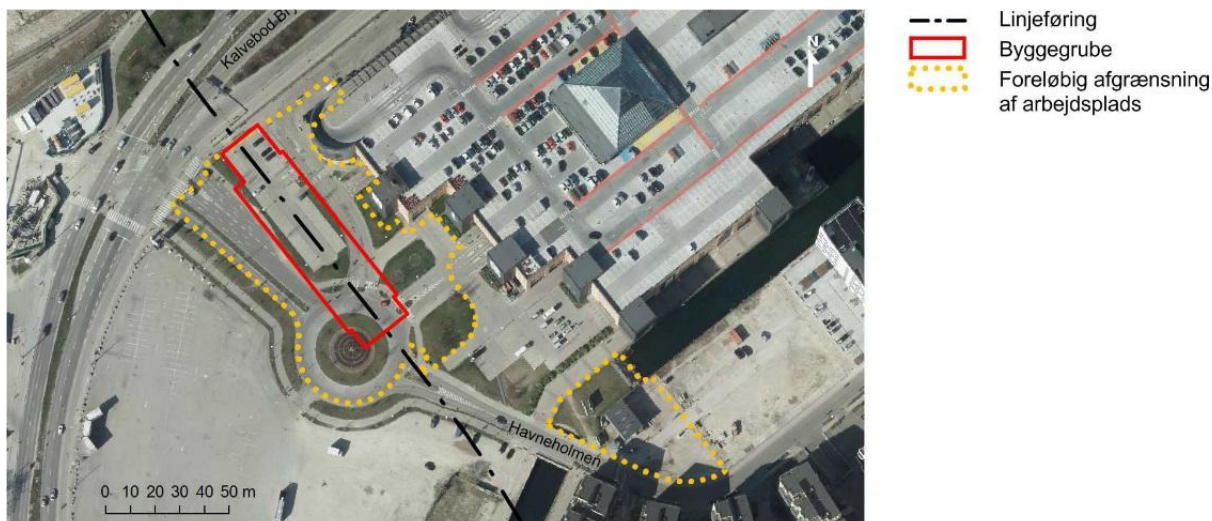
Figur 4-1 Oversigtskort over Sydhavnsmetroens linjeføringer og stationer. Hovedforslaget er vist med sort og alternativerne med blå. Stationerne Ny Ellebjerg under terræn og v/Sluseholmen Syd er alternative stationsplaceringer.

Forud for anlæg af Sydhavnsmetroen vil der ske omlægning af ledninger og installationer i arbejdsarealerne. Arbejdet forstås som udgangspunkt af ejerne af de pågældende ledninger og installationer og er ikke omfattet af denne VVM-redegørelse.

4.1.1 Byggepladser for stationer og afgreningskammer

V/ Fisketorvet

Sydhavnsmetroens station v/ Fisketorvet placeres på den sydvestlige side af Fisketorvet butikscenter, tæt ved bolig- og erhvervsområdet på Havneholmen. En foreløbig afgrænsning af stationsarbejdspladsen er vist på Figur 4-2. Det fritliggende mindre arbejdsareal sydøst for byggegruben, der skal anvendes til skurby/oplagsplads mv. uden støjende aktiviteter, kan eventuelt flyttes, såfremt der på anlægstidspunktet findes andre egnede placeringer i nærområdet.

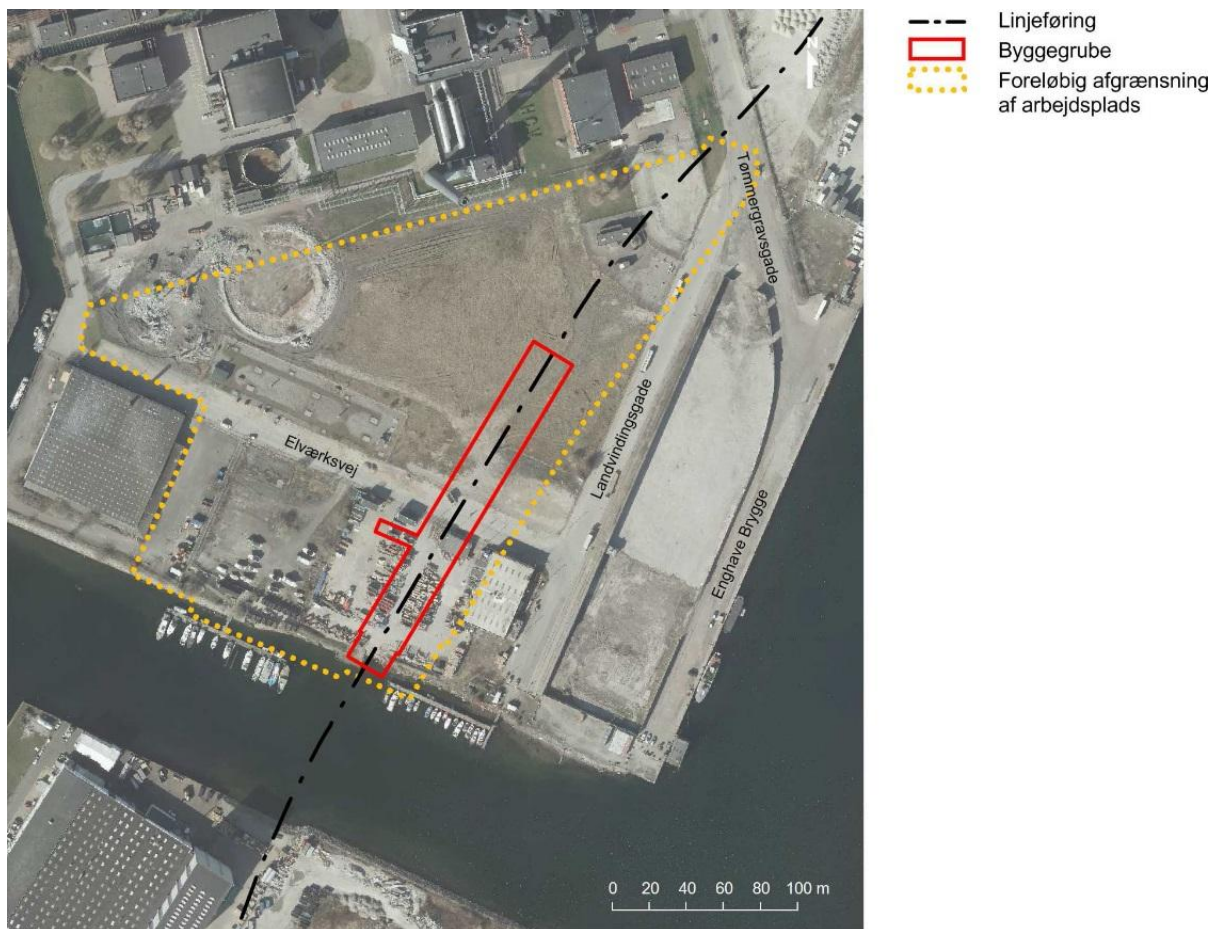


Figur 4-2 *Oversigt over stationens placering og det foreløbigt forventede arbejdspladsareal v/Fisketorvet. Det sydøstlige fritliggende arbejdsareal skal anvendes til skurby/oplagsplads mv. uden støjende aktiviteter.*

V/ Enghave Brygge

Stationen v/Enghave Brygge placeres på den sydlige del af Enghave Brygge umiddelbart nord for Frederiksholmsløbet. Placeringen ses på Figur 4-3. I forbindelse med stationsarbejdspladsen anlægges også et sporskifte-kammer. Arbejdspladsen omkring stationen og sporskifte-kammeret skal fungere som tunnelarbejdsplads, hvorfra boringen af tunnelrørene, optagningen af tunnelmuck og nedsætning af tunnelelementer skal ske. Transport af tunnelmuck og materialer til/fra arbejdspladsen kan eventuelt foregå med pram gennem Inderhavnen. Midlertidige anløbsfaciliteter kan etableres i Frederiksholmsløbet lige syd for byggegruben. Der sikres adgangsvej til Dieselhouse og Radiatorland i anlægsfasen.

Der vil ske omlægning af Energinet.dks gastransmissionsledning og gasstation ved H.C. Ørstedsværket forud for anlæg af Sydhavnsmetroens arbejdsplads. Det forventes, at der etableres passageradgang fra Teglholmen via en vejbro over Frederiksholmsløbet. Der skal herudover tages hensyn til anlæg af brofæstet til en vejbro over Frederiksholmsløbet. Broen anlægges af Københavns Kommune og forventes åbnet senest samtidig med Sydhavnsmetroen i 2023. På sigt kan der etableres passageradgang fra området syd for Islands Brygge på Amager, via en stibro over Havneløbet. Omlægningen af gasledningen og etableringen af broerne er ikke en del af denne VVM-redegørelse.



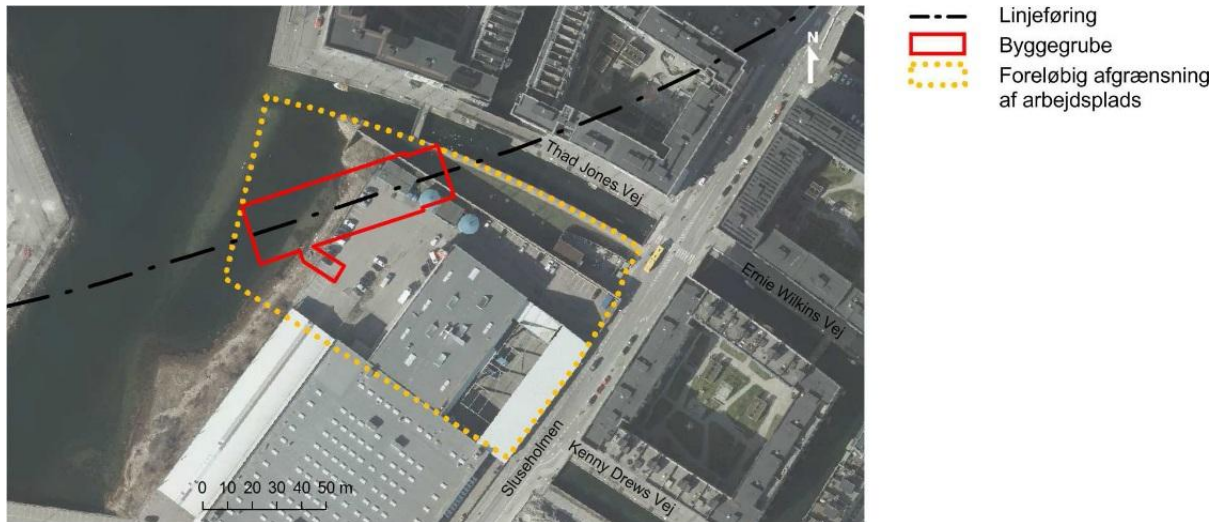
Figur 4-3 Oversigt over stationens og sporskiftetekammerets placering og det forventede arbejdspladsareal til tunnelarbejdspladsen v/Enghave Brygge.

V/ Sluseholmen Nord

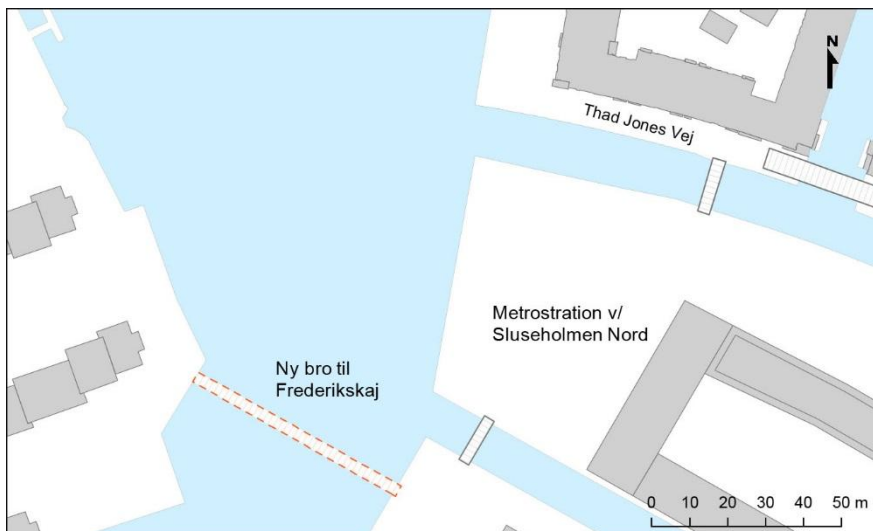
Metrolinjens station v/Sluseholmen Nord er i principaftalen forudsat placeret på et areal, som etableres på en opfyldning i Fordgraven i den sydlige del af Teglværkshavnen. I forhold til Udredningen er placeringen rykket så langt ind på land, som muligt inden for den aftalte økonomi. Opfyldningen er derved begrænset til et areal på op til 2.600 m². Placeringen ses på Figur 4-4.

Der vil blive etableret passageradgang til stationen fra Fredrikskaj via en ny gang- og cykelbro over Fordgraven. En skitse af broens placering fremgår af Figur 4-5. Det forventes, at broen udformes med en længde på ca. 60 m og med en frihøjde på ca. 3 m over vandet. Broen forventes at få to understøtningspunkter og et gennemsejlingsfag på ca. 20-30 m. Det anslås, at der vil være behov for en arbejdsplads på ca. 200 m² i begge ender af broen.

Broens udformning, herunder en eventuel mulighed for at broen kan åbnes, er endnu ikke fastlagt og vil blandt andet afhænge af detailudformningen af de kommende boligøer og stiforbindelser i området.



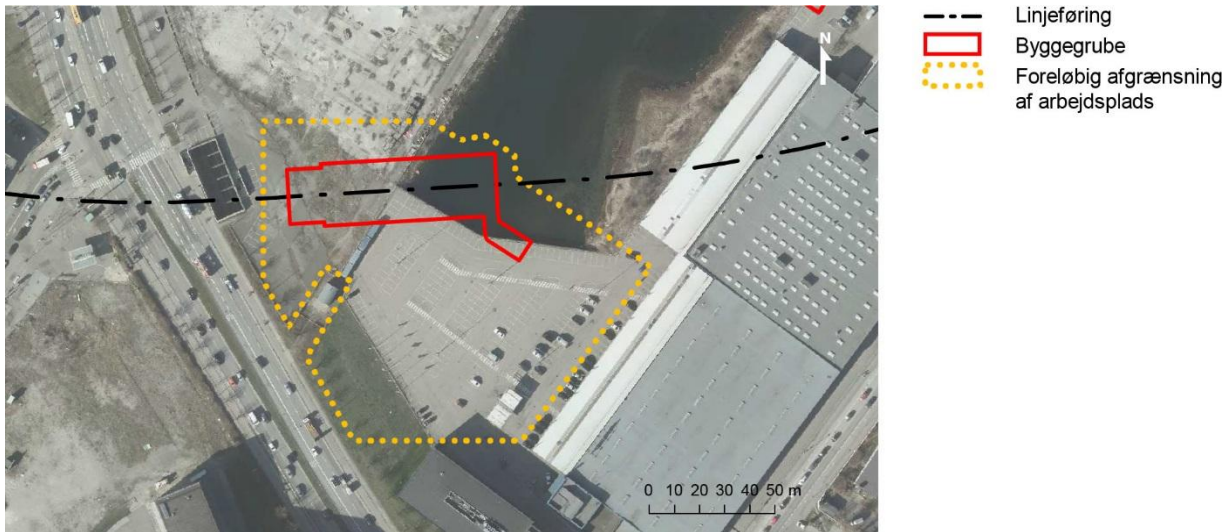
Figur 4-4 Oversigt over stationens placering og det forventede arbejdspladsareal v/ Sluseholmen Nord. Stationen placeres til dels på et opfyldt areal



Figur 4-5 Foreløbig skitse til placering af gang- og cykelbro over Fordgraven.

V/ Sluseholmen Syd

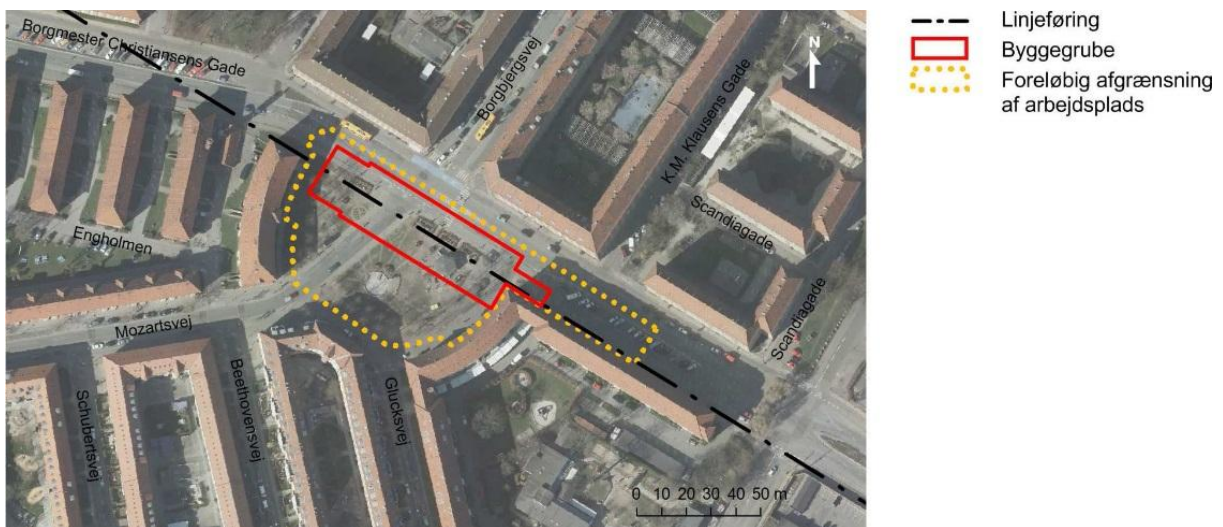
Som alternativ til Sluseholmen Nord undersøges Sluseholmen Syd, hvor stationen placeres ved den sydlige ende af Fordgraven. Placeringen ses på Figur 4-6. Opfyldningen i den sydligste ende af Fordgraven omfatter et areal på ca. 1.700 m². Dette areal er inklusiv et evt. midlertidigt opfyldningsareal på ca. 140 m². Det midlertidige opfyldningsareal vil kun være tilstede i en periode på ca. 3 måneder.



Figur 4-6 *Oversigt over stationens placering og det forventede arbejdspladsareal v/Sluseholmen Syd. Stationen placeres til dels på et opfyldt areal.*

V/ Mozarts Plads

Stationen v/Mozarts Plads placeres på selve Mozarts Plads. I forhold til placeringen i Udredningen er stationsboksen rykket så langt ud mod Borgmester Christiansens Gade som muligt, for derved at minimere stationens varige påvirkning af i pladsen. Placeringen ses på Figur 4-7.



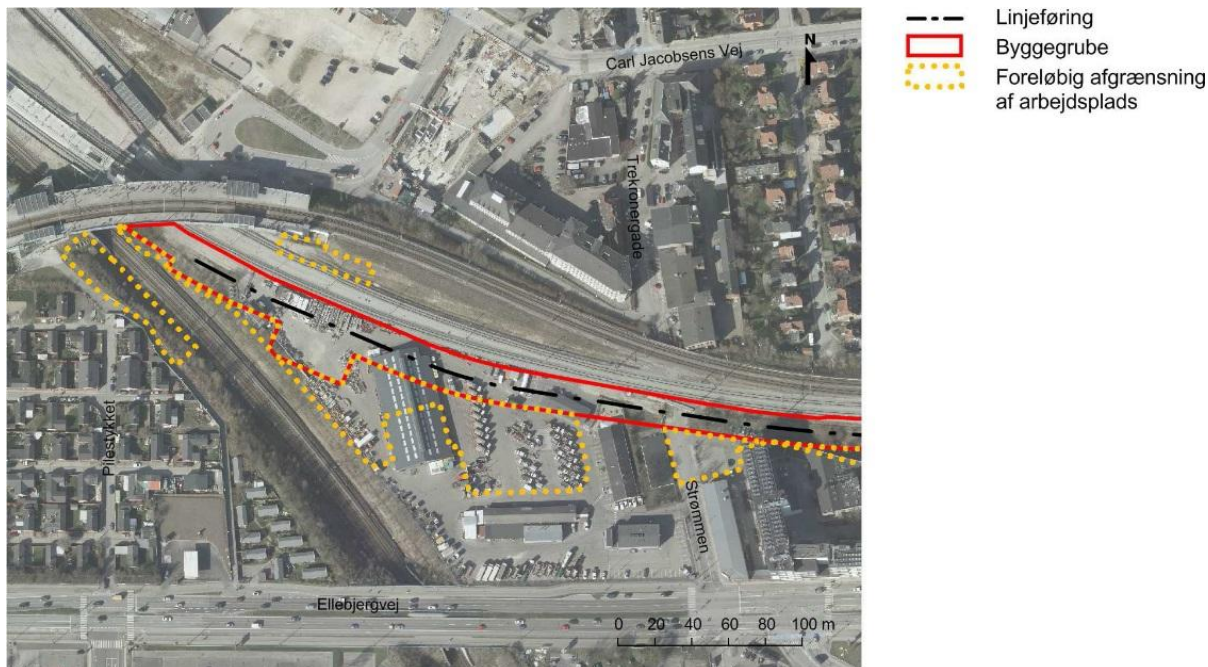
Figur 4-7 *Oversigt over stationens placering og det forventede arbejdspladsareal v/Mozarts Plads.*

Ny Ellebjerg i terræn (hovedforslaget)

Hovedforslaget er en metrostation i terræn syd for Ny Ellebjerg S-togstation og alternativet er en undergrundsstation placeret nord for Ny Ellebjerg S-togstation.

I forbindelse med Ny Ellebjerg i terræn skal der etableres en omstigningsmulighed for passagerer, der skal skifte til/fra øvrige tog. Der skal ligeledes etableres en gangbro over Øresundsbanen til Pilestykket. Der vil også blive etableret adgang til København-Ringsted banens perron.

Omstigningen vil som udgangspunkt ske via en gangtunnel, men løsningen med en fodgængerbro kan ligeledes komme på tale. Den endelige udformning vil blive fastlagt i en senere proces. En adgangsvej til stationen fra Strømmen etableres parallelt med København-Ringsted Banen.



Figur 4-8 *Oversigt over stationens placering og det forventede arbejdspladsareal ved Ny Ellebjerg i terræn. Køge Bugt S-banen og regionalbanen København-Ringsted ses nord for arbejdspladsen, mens Øresundsbanen ses mod sydvest og endestationen for S-toget på Ringbanen ses mod nordvest. : Arbejdspladsarealets præcise udstrækning afhænger af den endelige udformning af omstigningsmuligheder og gangbro, som fastlægges i en senere lokalplanproces.*

Afgreningskammer ved Haydnsvej, cut and cover og rampe

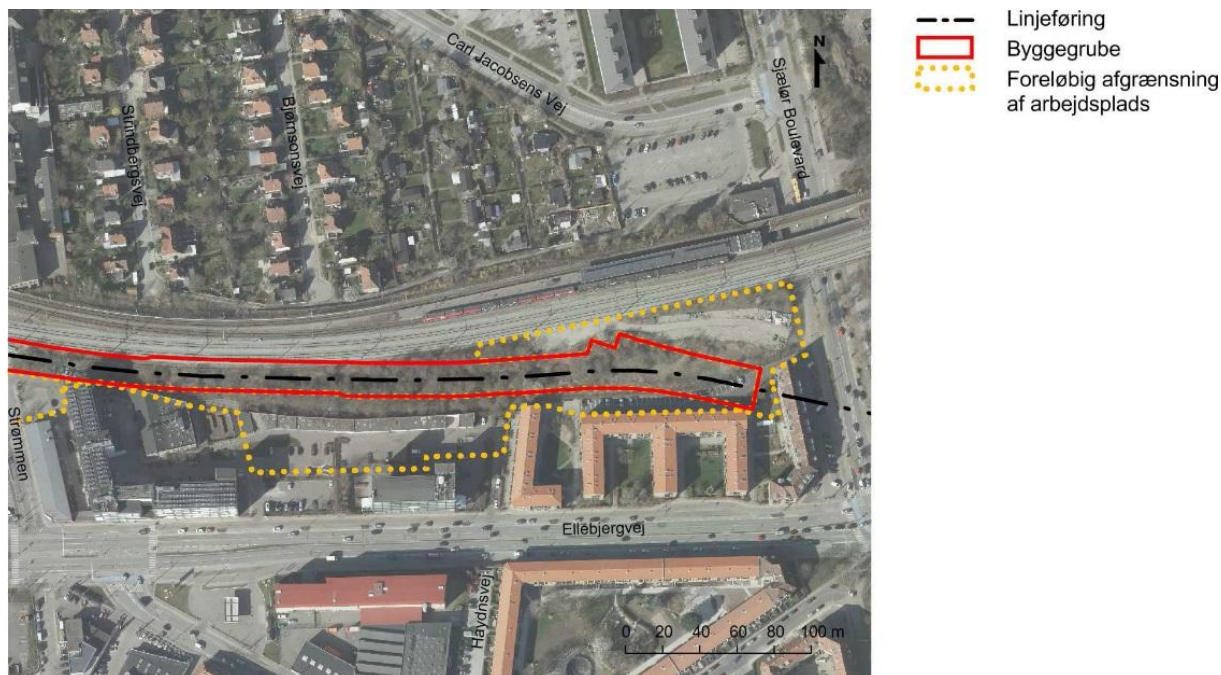
Ved anlæg af Ny Ellebjerg metrostation i terræn syd for de eksisterende baner, vil der blive anlagt et kombineret modtage- og afgreningskammer, hvor tunnelstrækningen føres til terræn ved Haydnsvej vest for Sjælør Boulevard.

Kammerets hovedformål er at modtage tunnelboremaskinerne, der anlægges de borede tunneller fra Enghave Brygge tunnelarbejdsplads. Kammeret forberedes herudover, så en eventuel fremtidig videreføring af metroen i tunnel mod Ny Ellebjerg er muliggjort og kan udføres med begrænsede gener for driften af Sydhavnsmetroen.

Kammeret anlægges fra terræn. Forberedelsen af den underjordiske konstruktion omfatter etablering af en dybere beliggende bundplade og en bredere udgravning, hvorved fremtidige tunnelboremaskiner, som kommer borende nordfra, kan modtages og den nye linjeføring kan forbindes til de borede tunneller. Det bemærkes, at afgreningskammeret ikke indrettes med henblik på en afgrening af en ny metrolinje fra Sydhavnsmetroen, men blot vil muliggøre et senere skift af linjeføringen frem til Ny Ellebjerg knudepunktet, med henblik på at Sydhavnsmetroen på et senere tidspunkt kan forlænges videre mod nordvest. En

evt. senere forlængelse vil ligeledes kræve en flytning af metrostationen ved Ny Ellebjerg til en placering under terrænen, samt en sløjfning af banen i terrænen mellem Haydnsvej og Ny Ellebjerg.

I anlægsfasen vil kammeret fungere som modtagekammer for tunnelboremaskinen (TBM'en). Fra kammeret føres metroen via en cut and cover-tunnel, en åben rampe og en dæmning til en station i terrænen ved Ny Ellebjerg. Se placeringen på Figur 4-8 og Figur 4-9.

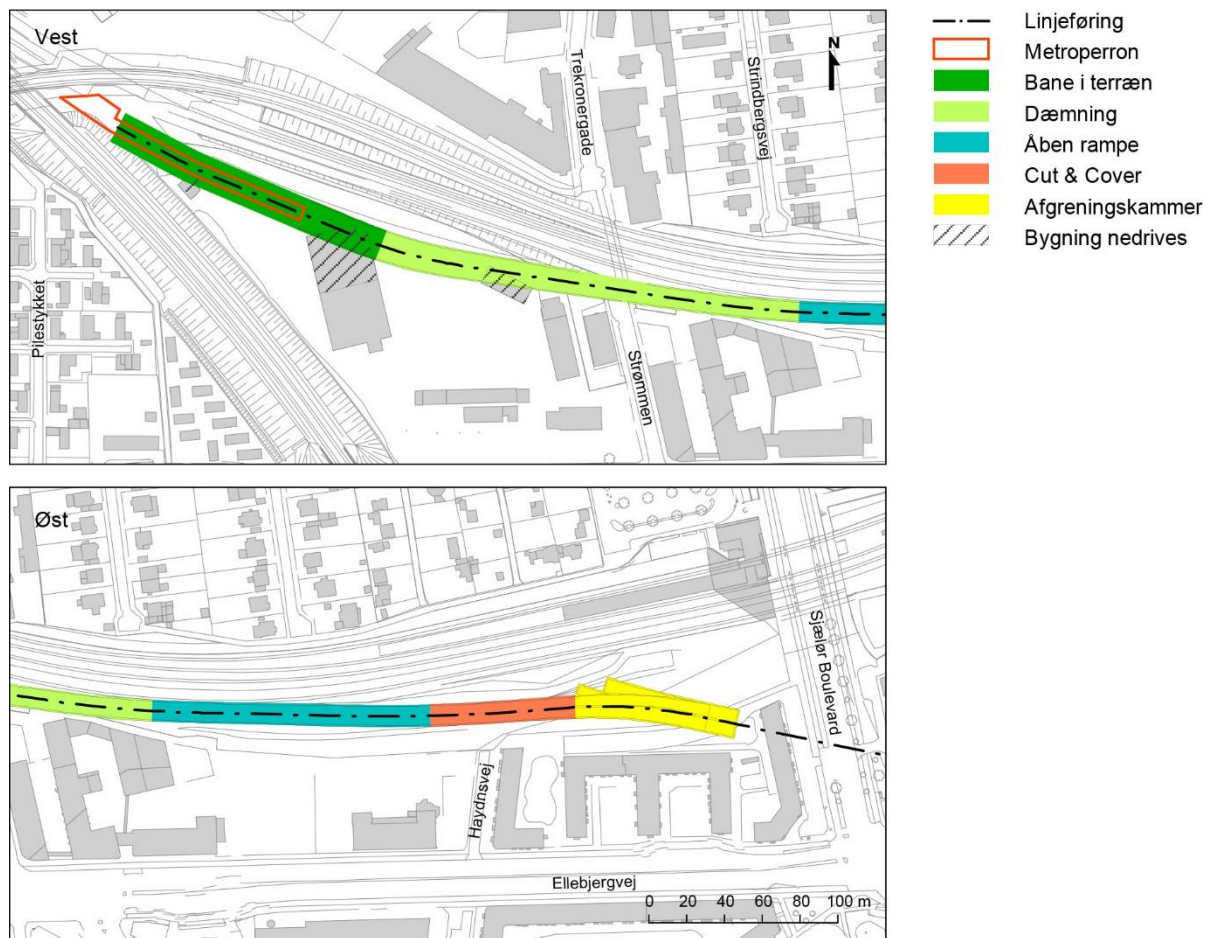


Figur 4-9 Oversigt over arbejdspladsarealet for afgreningskammeret ved Haydnsvej, cut and cover-tunnel, rampe dæmning og spor i terrænen mod Ny Ellebjerg (hovedforslaget).

Vælges hovedforslaget med Ny Ellebjerg station på terrænen, er følgende bygværker nødvendige mellem Mozarts Plads og Ny Ellebjerg:

- > Afgreningskammer ved Haydnsvej
- > Cut and cover tunnel
- > Åben rampe
- > Dæmning
- > Ny Ellebjerg station på terrænen.

Disse bygværkers placering fremgår af Figur 4-10.

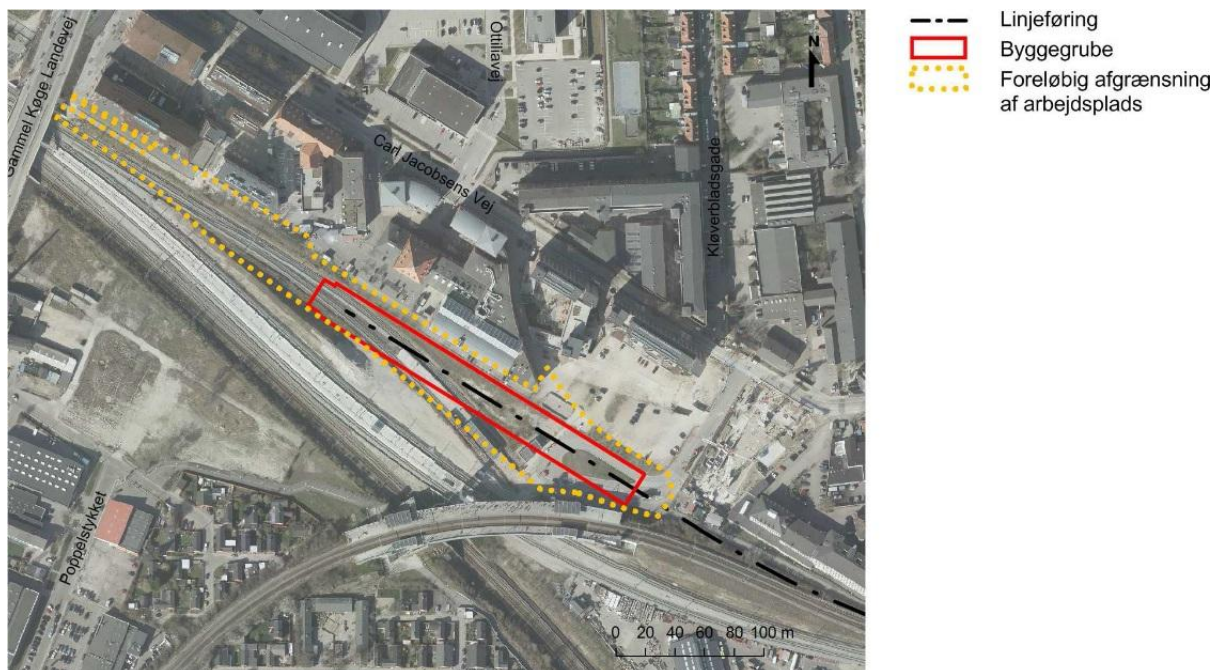


Figur 4-10 Placeringen af Afgreningskammeret ved Haydnsvej, cut and cover tunnelen, rampen og dæmningen ved Hovedforslagets strækning mellem Haydnsvej og Ny Ellebjerg.

Ny Ellebjerg under terræn

Ved den alternative løsning placeres en undergrundsstation på Banedanmarks areal nord for den eksisterende S-togstation langs med det nordlige matrikelskel. Se placeringen på Figur 4-11. I tilknytning til stationsboksen etableres et sporskifte-kammer og et stopkammer. Metrostationen kommer dermed til at ligge umiddelbart nordvest for Ny Ellebjerg-knudepunktets nordre forplads og nord for Ringbanens perron, som forudsættes rykket for at skabe plads til undergrundsstationen. Flytningen af Banedanmarks S-togsperron er et selvstændigt projekt, der ikke indgår i denne VVM-redegørelse.

Metrostationens hovedtrappe placeres ud mod den nordre forplads og leder passagererne ned i en omstigningstunnel, som vil forbinde metrostationen med perronerne for Ringbanen, regionaltoget og Øresundsbanen og med knudepunktets søndre forplads, hvorfra der er adgang til S-tog på Køge Bugt Banen.



Figur 4-11 Oversigt over stationens placering og det forventede arbejdspladsareal ved alternativet Ny Ellebjerg under terræn.

Vælges alternativet med Ny Ellebjerg Station under terræn, er følgende bygværker nødvendige:

- › Sporskiftetekammer ved Ny Ellebjerg
- › Ny Ellebjerg station under terræn

Uanset valg af løsning skal alle bygværkerne klimasikres. Stationerne nær havnebassinet sikres mod oversvømmelse til en vandstand i kote ca. 3,0 m.

4.2 Anlægsmetoder

4.2.1 Boret tunnel

De to tunneller mellem afgrænsningskammeret under Banedanmarks arealer ved Vasbygade og Sjælør Boulevard/Ny Ellebjerg Station bliver udført som boret tunnel med tunnelboremaskiner, kaldet TBM. Der vil blive boret i begge retninger fra tunnelarbejdspladsen på Enghave Brygge. Det udborede materiale (tunnelmuck) køres med tog eller transportbånd bagud til tunnelarbejdspladsen og derfra på lastbil eller pram til landvindingsprojektet i Nordhavn eller anden godkendt modtagelokalitet. Tilsvarende transporteres tunnelelementer til byggepladsen.

De borede tunneller får en indvendig diameter på ca. 4,9 m. Tunnelrørene beklædes løbende med præfabrikerede betonelementer, efterhånden som boremaskinen kommer frem. Tunnelelementerne monteres i ringe som vist på Figur 4-12. Mellem elementerne ligger et fugebånd for at sikre vandtætheden. Omkring tunnelen udfyldes hulrummet mellem tunnelelementerne og den rå tunnelvæg med mørtel til bagstøbning.

Tunnelrør installeres med spor, kørestrøm, nødfortov, nødbelysning og andre elektriske og mekaniske installationer mv. se Figur 4-13.



Figur 4-12 *Tunnelrør beklædt med præfabrikerede betonelementer. Eksempel fra Københavns Metro.*



Figur 4-13 *Færdigmonteret tunnelrør med spor, nødfortov, kørestrøm og andre mekaniske og elektriske installationer.*

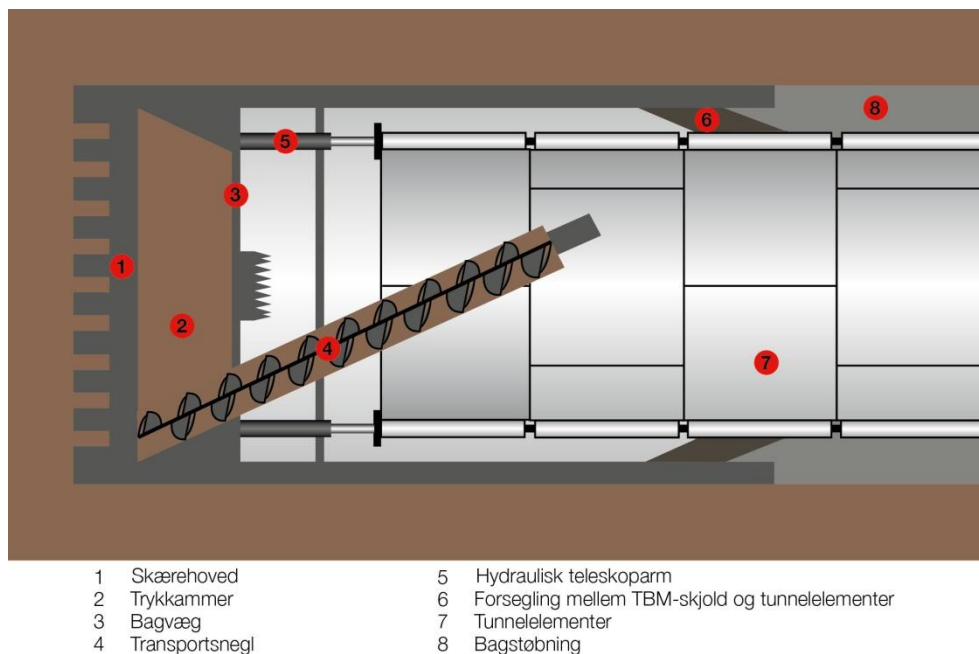
Det forventes, at der skal anvendes en tunnelboremaskine af typen med jordtryksbalanceret borekammer (TBM-EPB) ligesom ved boring af tunnellerne til

Cityringen og den eksisterende metro. En skitse af en TBM-EPB er vist i Figur 4-14. I EPB-typen kan vandtrykket foran borehovedet udbalanceres op gennem transportsneglen, som transporterer det udborede materiale (muck) fra borehovedet ind i maskinen.

Ved opretholdelse af fuldt hydraulisk tryk i borehovedet dræner TBM'en ikke omgivelserne, og derfor kan grundvand ikke strømme ind. Dette forhindrer, at der sker sætninger og grundvandssænkninger, når der bores. Afhængigt af de lokale jord- og grundvandsforhold kan det være nødvendigt at tilsætte såkaldte konditioneringsmidler for at sikre den ønskede udbalancering af vandtrykket gennem transportsneglen.

Hvor kalken/jorden foran boremaskinen ikke er væsentligt vandførende, kan boremaskinen køre i såkaldt open mode eller semi-closed mode. Dette har visse fordele omkring slid og fremdrift.

Jordmaterialet rives og skæres løs, når fronten på TBM'en med skære- og skrabeværktøj drejes rundt. Materialet passerer igennem huller i frontskjoldet ind i borekammeret. Derfra sørger en transportsnegl for, at mucken transporteres op på et transportbånd, muck-tog eller lignende og bagud væk fra boremaskinen og ud til tunnelarbejdspladsen på Enghave Brygge.



Figur 4-14 Skitse af tunnelboremaskine med jordtryksbalanceret borekammer.



Figur 4-15 Frontskjoldet på en tunnelboremaskine.

Den forventede længde af Sydhavnsmetroen fremgår af Tabel 4-1. Der kan forekomme mindre justeringer i senere projektfaser.

Tabel 4-1 Forventet længde af boret tunnel, cut and cover-tunnel, samt åben strækning i terræn ved hovedforslaget og alternativerne (meter). For den borede tunnel er angivet gennemsnit for de to tunnelrør, da tunnelrørene for hvert alternativ ikke er lige lange.

	Hovedforslag	Alternativ	Alternativ	Alternativ
	v/Sluseholmen Nord + Ny Ellebjerg i terræn	v/Sluseholmen Nord + Ny Ellebjerg undergrund	v/Sluseholmen Syd + Ny Ellebjerg i terræn	v/Sluseholmen Syd + Ny Ellebjerg undergrund
Boret tunnel	3.260	3.877	3.380	3.998
Undergrundsstationer og afgreningskammer (samlet længde)	572	603	572	603
Cut and cover tunnel	77	-	77	-
Åben rampe/	140	-	140	-
Dæmning	122		122	
Spor i terræn	153	-	153	-

	Hovedforslag	Alternativ	Alternativ	Alternativ
	v/Sluseholmen Nord + Ny Ellebjerg i terræn	v/Sluseholmen Nord + Ny Ellebjerg undergrund	v/Sluseholmen Syd + Ny Ellebjerg i terræn	v/Sluseholmen Syd + Ny Ellebjerg undergrund
Samlet længde af linjeføring (meter)	4.324	4.480	4.444	4.601

4.2.2 Undergrundsstationer og afgreningskammer

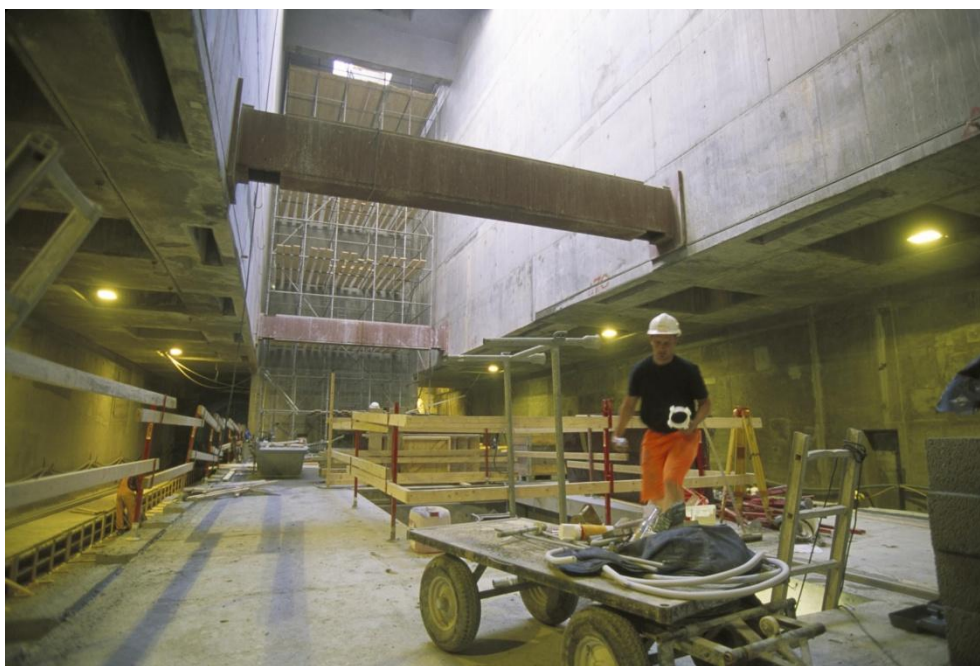
Stationer og afgreningskammer anlægges i en åben byggegrube, der udgraves oppefra. De vægge, der bruges til indfatning af byggegruberne for station og skakt, kan udføres ved forskellige metoder. De væsentligste typer af afskærende vægge er følgende:

- › Sekantpælevægge. Væggen består af tætstående pæle udført i armeret beton. De enkelte pæle udføres ved boring og støbning på stedet. Pælene udføres med overlap. Styrkemæssigt er sekantpælevægge fordelagtige, og derfor er de anvendelige i bymæssige omgivelser. De kan anvendes strukturelt i den færdige konstruktion og kan udføres stort set vandtætte. Sekantpælevægge kan højst føres til 25-27 meters dybde. Ved dybere anlæg må der anvendes slidsevægge.
- › Slidsevægge. Ligesom sekantpælevægge er disse styrkemæssigt fordelagtige og derfor anvendelige i bymæssige omgivelser. De kan anvendes strukturelt i den færdige konstruktion. Slidsevæggene består af paneler i armeret beton, der udføres i udgravede render. Under udgravningen, som foregår med en hydrofræser, holdes renderne fyldt med en "slurry" af bentonit eller polymer, der sikrer udgravningens stabilitet selv under grundvandsspejlet. Slidsevægge kan udføres stort set vandtætte og kan føres væsentligt dybere end sekantpælevægge.
- › Spunsvægge. Kan indgå i de permanente konstruktioner eller være midlertidige. Spunsjernene slås og/eller vibreres ned i jorden. Spunsvægge kan kun føres til begrænset dybde og udføres derfor ofte kun i højereliggende jordlag som fyld og kvartære aflejringer. De kan dog føres lidt ned i kalken, hvis kalken er kraftigt opknust. Ellers må der forbores i kalken, inden spunsvæggen sættes ned. Miljømæssige hensyn til støj og vibrationer kan betinge, at der også må forbores/forgraves i de kvartære aflejringer, og spunsen kan ligeledes sættes i en rende fyldt med f.eks. en blanding af cement og bentonit. En normal spunsvæg er ikke fuldstændig vandtæt, men der kan gøres tiltag for at øge tætheden.

Valg af metode for byggegrubeindfatning afhænger bl.a. af undergrunden og foretages på et senere tidspunkt i processen.



Figur 4-16 Udgravning af stationsboks mellem afstivende vægge udført med sekantpæle i armeret beton, Københavns Metro.



Figur 4-17 Etablering af tekniske installationer i en metrostation (Lergravsparken).

4.2.3 Kaverner

Sporskiftekompartimenterne ved Ørstedsværket på Enghave Brygge og ved Nye Ellebjerg undergrundsstation kan eventuelt udføres som kaverner.

Kaverner er hulrum, der graves ud i kalkundergrunden i en nøje planlagt og kontrolleret proces. Udgravningen kan udføres med fræsemaskine, en såkaldt "roadheader". Kavernens stabilitet sikres ved anvendelse af sprøjtebeton, ofte i kombination med jordankre og betonforstærkning. En typisk udførelsesmetode for dette er SCL (Sprayed Concrete Lining). Der tættes ved påføring af sprøjtebeton. For at forhindre at vand trænger ind i kavernen, vil det desuden være nødvendigt at tætte jorden omkring kavernen med grouting, dvs. nedpumpning af betonprodukter.



Figur 4-18 Fræsemaskine "roadheader" til udgravning i kalkundergrund, Københavns Metro



Figur 4-19 Kaverne udført med NATM-teknik og sprøjtebeton, Københavns Metro.

4.2.4 Rampe, dæmning og station i terræn

Ramperne fra de to tunnelrør udføres under terræn som cut and cover-tunnel på den dybeste strækning og som åben rampe på den sidste strækning, inden terrænoverfladen nås. Over terræn udføres ramperne på den første strækning på dæmning og dernæst som en bane i terræn. Sporene vil blive anlagt med direkte sporbefæstelse på et betonunderlag. Ny Ellbjerg station udføres som en station i terræn med støbte perroner, søjler og en overdækning i stål, som det kendes fra f.eks. Vanløse station, se Figur 4-20



Figur 4-20 Eksempel på en station i terræn, Kastrup Station.

4.3 Beskrivelse af anlægfaserne

4.3.1 Undergrundsstationer og afgreningskammer

Anlægget foregår i en række på hinanden følgende og delvist overlappende faser. Som udgangspunkt forventes en faseopdeling som beskrevet nedenfor. Det er som grundlag for beregningerne i denne VVM-redegørelse forudsat, at byggegrubeindfatningerne udføres som sekantpælevægge. De vil imidlertid også kunne udføres som slidsevægge, hvilket evt. kan give et lavere vibrationsniveau. Det endelige valg af metode er op til entreprenøren.

Fase 0.1: Etablering af byggegrubeindfatning

Indfatningen af byggegruben udføres som udgangspunkt ved boring af sekantpæle. Boring af sekantpæle foregår ved, at en borerig borer huller, som fyldes med beton, hvorefter jernarmeringen sænkes ned. Støbningen af pælene foregår løbende parallelt med boringen.

Det primære arbejdsmateriel omfatter: Sekantpæleboremaskine, borerig, gravemaskine, håndværktøj, betonbiler, betonpumper og lastbiler.

Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning

Kapning af pæletoppe omfatter fjernelse af betonen i toppen af sekantpælene og afrensning med en højtryksrenser. Afhængigt af forholdene anvendes hydraulisk hammer, saks, mikrosprængning og/eller diamantskærer. Ved etablering af afstivning graves der 3-4 meter ned og udføres armeringsarbejder, forskalling og støbes randbjælker og topbjælker.

Det primære arbejdsmateriel omfatter: Diamantskærer, gravemaskine med hydraulisk hammer og højtryksrenser.

Fase 2: Udgravning

Udgravning af station og afgreningskammer foregår med gravemaskiner og med gravemaskiner med hydraulisk hammer, når der arbejdes i kalk. Jorden løftes op til overfladen, hvor den transporteres ud af pladsen. For at holde byggegruben tør, skal grundvandet inde i skakten sænkes.

I de øvre lag er der fyldjord, sand og ler, som kan graves op uden at blive løsnet først. I de dybere lag, det vil sige ca. 3-10 meter nede, er der kalk, som har varierende hårdhed. De hårdeste lag skal løsnes med hydrauliske hamre, før kalken kan graves op.

Efter 5-6 meter standses udgravningen i byggegruberne, og der etableres jordankre i væggene. I stedet for jordankre kan der etableres indvendige tværafstivninger mellem væggene. Tværafstivninger vil typisk udføres med stålrør, men (permanente) betonkonstruktioner kan også indgå.

Udgravning uden hydraulisk hammer er i denne VVM-redegørelse betegnet Fase 2.a, mens udgravning med hydraulisk hammer betegnes Fase 2.b.

Det primære arbejdsmateriel omfatter: Gravemaskine med hydraulisk hammer, gravemaskiner, lastbiler, tårnkran, jordankermaskine og vandbehandlingsanlæg.

Fase 3: Støbning af betonkonstruktioner

Støbning af betonkonstruktioner omfatter opbygning af støbeformene og armeringen efterfulgt af støbningerne. Opbygning af støbeforme og armering vil udgøre hovedparten af arbejdet. Således vil der kunne gå flere dage, mellem der støbes. Støbningerne vil have meget varierende varighed og vil som udgangspunkt primært foregå i normal arbejdstid. Der vil dog forekomme tilfælde af få dages varighed, hvor støbninger vil fortsætte i aftenperioden og i særlige tilfælde evt. i natperioden, f.eks. i situationer, hvor sammenhængende støbninger er nødvendige, fordi støbeskel er uhensigtsmæssige. Det gælder f.eks. stationernes bundplade samt nogle af de store indvendige beton konstruktioner. Det kan for en del af støbningerne forekomme, at en påbegyndt støbning ikke kan afsluttes inden kl. 18. Det kan skyldes, at visse typer af beton kræver afkøling før hærdning. Endelig kan det skyldes forsinkelser på betonleverancer eller andre uforudsete hændelser.

Det primære arbejdsmateriel omfatter: Betonpumper, betonbiler, kompressorer, byggekran, gravemaskine, lastbiler og anlæg til temperering af beton.

Fase 4: Montering af mekaniske og elektriske installationer på stationer og i tunnelerne

Arbejdet består i samling og tilslutning af de mekaniske og elektriske komponenter i stationerne. Arbejdet foregår nede i stationen og forventes udført i døgnarbejde. I særlige tilfælde skal der leveres materialer og udstyr til pladsen, som skal hejSES ned i stationen om aftenen og eventuelt om natten. Som udgangspunkt sker der dog ikke levering og nedhejsning af større genstande om aftenen eller natten. Arbejdet afsluttes med demobilisering og retablering af byggepladsområdet, som beskrevet i afsnit 4.1.6.

Det primære arbejdsmateriel omfatter: Byggekran, gaffeltruck, håndværktøj, lastbiler.

4.3.2 Etablering af opfyldning ved Sluseholmen

Fase 0

I forbindelse med anlæg af stationen v/Sluseholmen Nord eller v/Sluseholmen Syd, hvor der skal foretages en lokal opfyldning i havnen, vil der blive etableret en indfatningsvæg.

Den ydre indfatning udformes som en stålspons, der i de indledende faser støttes af skrå pæle på ydersiden. Eventuelt kan det blive nødvendigt med en midlertidig opfyldning umiddelbart uden for spunsen. For at modstå det vandrette jordtryk må væggen gennem de første faser af opfyldningen også forankres lodret med f.eks. jordankre i samspil med skrå pæle på ydersiden. Spredning af sediment kan imødegås ved anvendelse af en flydespærring med et siltgardin omkring arbejdsområdet.

Opfyldningen forventes at ske med egnet ren jord (udvalgt overskudsjord eller tilkørte rene materialer) direkte på havbunden inden for den ydre indfatningsvæg.

Når de endelige ankre for spunsen er etableret, fjernes de udvendige skråpæle, og spunsen kan gives en passende arkitektonisk finish over vand. Det vil være hensigtsmæssigt at give stålspunsen en betonomstøbning fra lidt under daglig vande til overkant af stålspunsen. En sådan omstøbning vil udgøre en effektiv korrosionsbeskyttelse af stålspunsen.

Det primære arbejdsmateriel omfatter: Rambuk, pram, lastbiler.

4.3.3 Afgreningskammer og sporskiftekammer

Ved hovedforslaget skal anlægges et afgreningskammer ved Haydnsvej, mens der ved alternativet "Ny Ellebjerg under terræn" skal anlægges et undergrunds sporskiftekammer og stopspor i tilknytning til stationsboksen ved Ny Ellebjerg. Herudover skal der anlægges et undergrundssporskiftekammer på Enghave

Brygge. Disse konstruktioner udføres som udgangspunkt efter samme metoder som stationsboksene. Alternativt kan konstruktionerne udføres som kaverner, der udgraves fra de tilstødende stationsbokse.

4.3.4 Tunnelarbejdspladsen

Tunnelarbejdspladsen på Enghave Brygge vil være i drift i hele den periode, hvor der bores. Foruden aktiviteterne ved anlæg af station og sporskiftetekammer vil arbejdet omfatte følgende overordnede aktiviteter, som kan have betydning for støjniveauet ved denne arbejdsplads.

Fase 1: Nedhejsning og samling af tunnelboremaskine (TBM)

Hovedparten af arbejdet vil foregå nede i udgravningen for stationsboks og sporskiftetekammer og være manuelt arbejde, som ikke medfører væsentlige støjgener for naboer. Der vil dog lejlighedsvist være behov for at hejse dele til TBM'en og andet materiel mellem udgravnings bund og overfladen.

Det primære arbejdsmateriel omfatter: Kraner, gaffeltruck, vandbehandlingsanlæg, ventilationsanlæg og håndværktøj.

Fase 3-3: Drift af tunnelbyggeplads

Hovedaktiviteterne på tunnelarbejdspladsen består i drift af betonblande anlæg til bagstøbning af tunnelelementer, ventilationsanlæg til frisklufforsyning i tunnelen, vandbehandlingsanlæg til rensning af vand fra boremaskinerne, løbende forsyninger af tunnelelementer og fjernelse af muck. Derfor skal kranerne sænke tunnelelementer ned og hejse muck op og læsse det på lastbiler og/eller pramme. De to tunnelrør bores parallelt med en tidsmæssig forskydning på et par måneder.

Det primære arbejdsmateriel omfatter: Tårn- og portalkraner, muck-containere, vandbehandlingsanlæg, ventilationsanlæg, luftkompressor anlæg, betonblande anlæg, lastvogne, håndværktøj, arbejdstog til tunnelelementer og mørtel samt transportbånd til muck i tunnelen. Samt eventuelt pramme og transportbånd til læsning af pramme.

Fase 5: Sporlægning

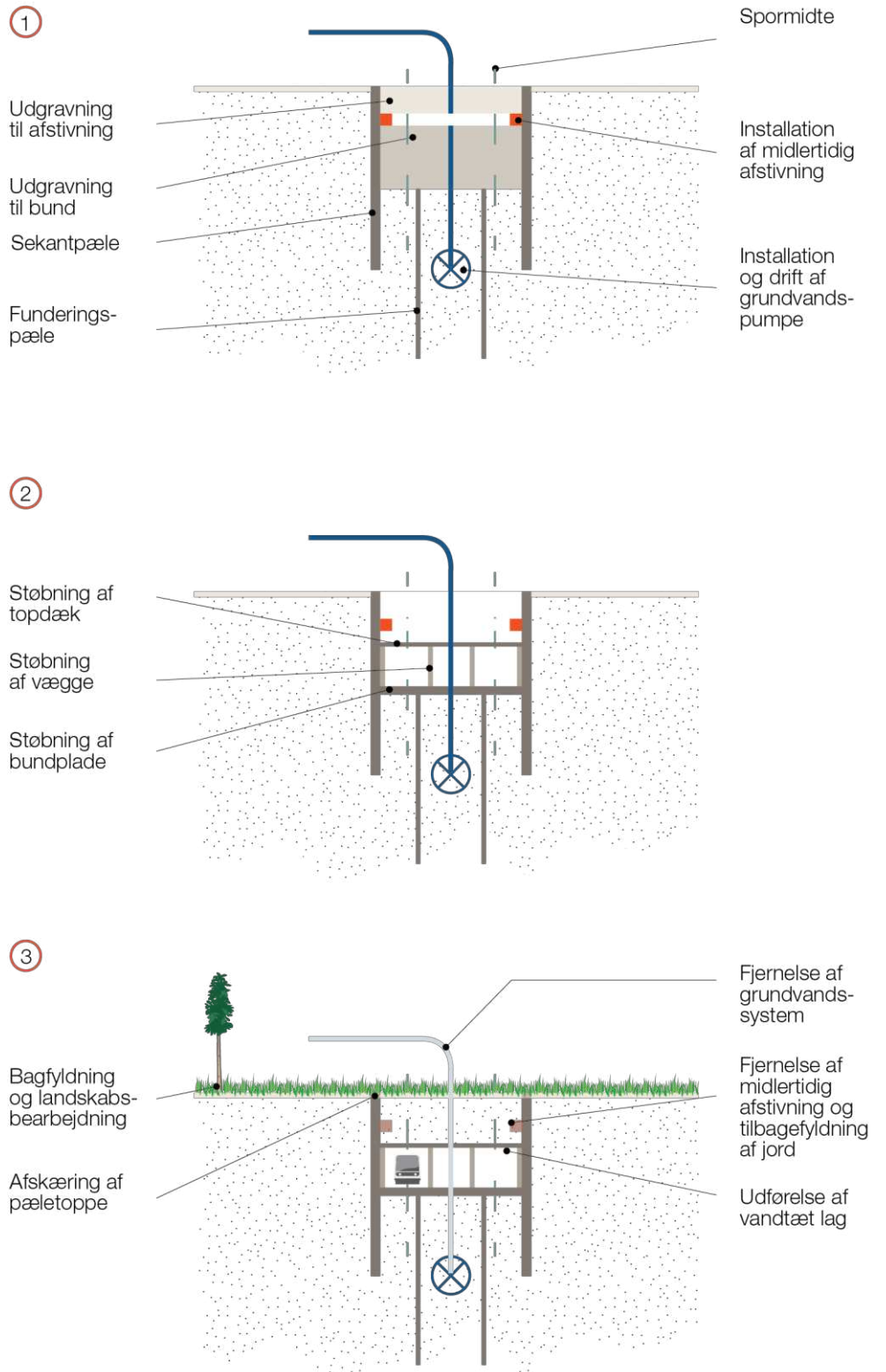
Som udgangspunkt er der regnet med, at sporlægningen skal foregå fra tunnelarbejdspladsen ved Enghave Brygge. Arbejdet vil foregå nede i tunnelen og på den åbne del af banen, og det vil bestå i montering af spor og tekniske installationer. Arbejdet omfatter desuden transport af skinnesektioner og øvrige forsyninger.

Det primære arbejdsmateriel omfatter: Tårnkran, sporlægningsmaskine, håndværktøj, gaffeltruck, lastbiler.

4.3.5 Cut and cover-tunnel

I hovedforslaget føres sporene op til terræn vest for Sjælør Boulevard i en såkaldt cut and cover-tunnel.

Anlæg af cut and cover-tunnel



Figur 4-21 *Processen ved bygning af cut and cover-tunnel. Konstruktionerne vist på figuren under nr. 1 dækker faserne 0, 1 og 2, nr. 2 dækker fase 3, og nr. 3 dækker fase 4.*

Metoden for anlæg af cut and cover-tunnellen er skitseret på Figur 4-21. Faserne 0 til 3 omfatter omtrent det samme, som beskrevet ovenfor under stationer:

- › Fase 0: Etablering af byggegrubeindfatningsvægge
- › Fase 1: Kapning af pæletoppe og afstivning
- › Fase 2: Udgravning og etablering af jordankre
- › Fase 3: Støbning af indvendige betonkonstruktioner
- › Fase 4: Tilbagefyldning af jord

Fase 4: Tilbagefyldning af jord

I denne fase foregår almindelige byggeaktiviteter svarende til det jordarbejde, der udføres ved anlæg af veje eller lignende.

Primært arbejdsmateriel: Gravemaskine, gaffeltruck, kompaktor, lastbiler.

4.3.6 Rampe og dæmning

Metoden for anlæg af åben rampe vest for Sjælør Boulevard i hovedforslaget er skitseret på Figur 4-22. De væsentligste aktiviteter forventes at omfatte:

- › Fase 1: Opbrydning af belægning, rydning af beplantning og afgravning
- › Fase 2: Etablering af spuns eller anden type afskærende vægge omkring rampe og dæmning
- › Fase 3: Udgravning til rampe og påfyldning til dæmning
- › Fase 4: Støbning af bundplade og sporunderlag samt støbning af eventuelle støttemure for rampe og dæmning.

Fase 1: Opbrydning af belægning og afgravning

I denne fase foregår almindelige byggeaktiviteter svarende til mindre vejarbejder eller lignende. Eksisterende belægnings og beplantninger fjernes og terrænet afrettes som underlag for dæmningen.

Det primære arbejdsmateriel omfatter: Gravemaskine, gaffeltruck, kompaktor, lastvogne, hydraulisk hammer, diamantskæring.

Fase 2: Etablering af spuns omkring rampe og dæmning

Der etableres spuns omkring dæmningssiderne. Spunsen nedbringes som udgangspunkt ved vibrering. På grund af nærheden til en bane i drift, kan det blive nødvendigt i begrænset omfang at udføre dele af arbejdet om natten, hvis det viser sig at sporspærring er nødvendigt.

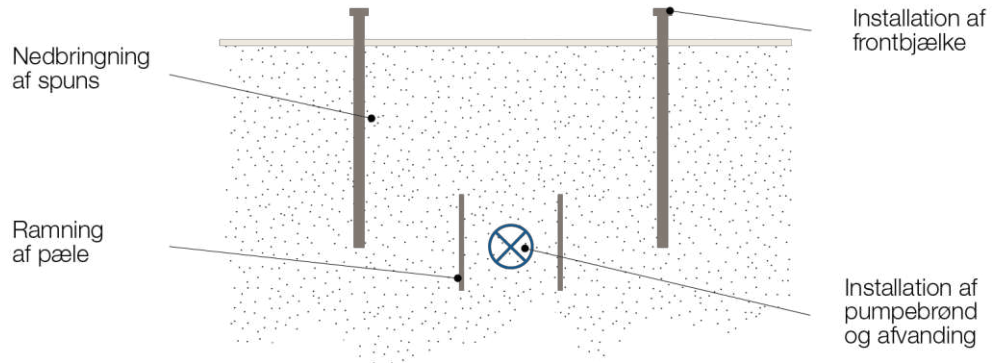
Primære støjkilder omfatter: Vibrator.

Fase 3: Udgravning til rampe og påfyldning til dæmning

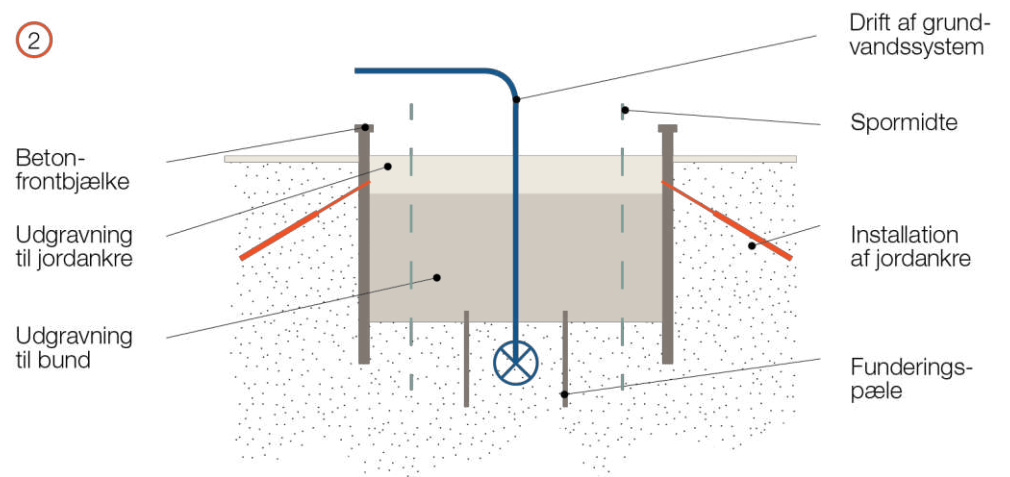
I denne fase foregår almindelige byggeaktiviteter svarende til det jordarbejde, der udføres ved anlæg af veje eller lignende.

Anlæg af åben rampe

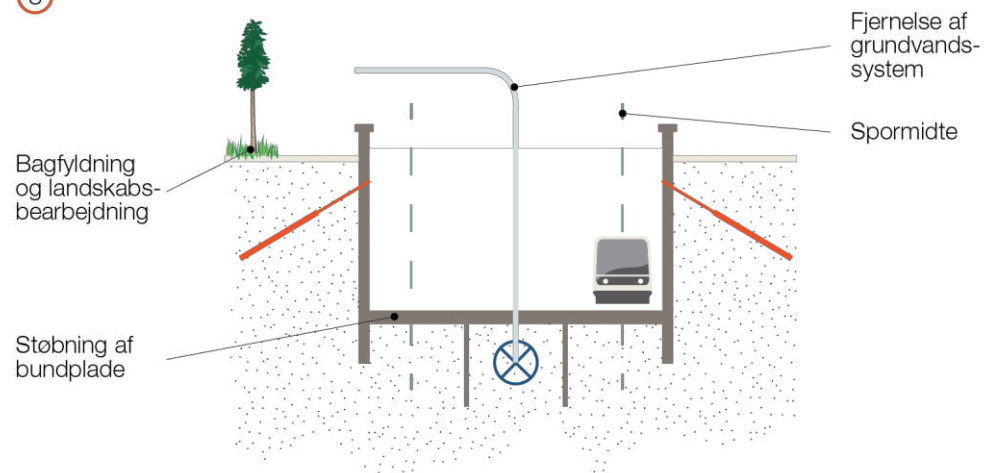
1



2



3



Figur 4-22 Principskitse for anlæg af åben rampe. Konstruktionerne vist på figuren under nr. 1 dækker faserne 1-2, nr. 2 dækker fase 3, og nr. 3 dækker fase 4.

Det primære arbejdsmateriel omfatter: Gravemaskine, gaffeltruck, kompaktor, lastbiler.

Fase 4: Støbning af bundplade og sporunderlag mv.

Arbejdet omfatter opbygning af støbeformene og armeringen efterfulgt af støbningerne. Opbygning af støbeforme og armering vil udgøre hovedparten af arbejdet. Der vil forekomme gentagne tilfælde af højst få dages varighed, hvor støbninger vil fortsætte i aftenperioden og i særlige tilfælde eventuelt natperioden. Disse støbninger foregår både under og over terræn.

Det primære arbejdsmateriel omfatter: Betonpumper, betonbiler, kompressorer, byggekran, gravemaskine, gaffeltruck, lastbiler.

4.3.7 Ny Ellebjerg i terræn

Anlæg af en station på terræn ved Ny Ellebjerg vil medføre følgende anlægsaktiviteter:

- › Fase 1: Opbrydning af belægning og afgravning
- › Fase 2: Støbning af sporunderlag, perroner, omstigningstunnel og/eller fodgængerbro og søjler til overdækning af station
- › Fase 4: Montering af mekaniske og elektriske installationer

Fase 1 vil foregå som beskrevet under rampe og dæmning. Det forventes, at stationen på terræn kan etableres med direkte fundering.

Fase 4 vil foregå som beskrevet for de øvrige stationer. Den eneste forskel er, at arbejdet foregår på jordoverfladen.

Fase 2: Støbning af perroner, sporunderlag, og søjler til overdækning af station mv.

Arbejdet omfatter opbygning af støbeformene og armeringen efterfulgt af støbningerne. Således vil der kunne gå flere dage, mellem der støbes. Støbningerne vil have meget forskellig varighed og vil som udgangspunkt primært foregå i normal arbejdstid. Der vil dog forekomme gentagne tilfælde af højst få dages varighed, hvor støbninger vil fortsætte i aftenperioden og i særlige tilfælde eventuelt natperioden. Disse støbninger foregår over terræn.

Det primære arbejdsmateriel omfatter: Betonpumper, betonbiler, kompressorer, byggekran, gravemaskine, gaffeltruck, lastbiler.

4.3.8 Øvrige anlægsaktiviteter

Endelig følger en række aktiviteter, som er fælles for alle byggepladserne. Disse omfatter:

- › Diverse støbninger af støttemure, trapper, forlængelse af stitunnel ved Strømmen, sporunderlag mv.
- › Test og prøvekørsel
- › Demobilisering og reetablering af byggepladsområdet

Disse er gennemgået nedenfor.

Fase 5: Diverse støbninger

Disse støbninger omfatter bl.a. etablering af støttemur med sprøjtebeton langs dæmningen, forlængelse af stitunnel ved strømme samt diverse andre mindre støbninger af trapper o.a. Endelig vil der ske støbning af sporunderlag i tunnelen, hvor nederste del af tunnelen fyldes med beton, så der bliver et plant gulv. Betonen bringes ind i tunnelen ved indpumpning fra stationerne. I denne fase vil de mest støjende aktiviteter begrænse sig til levering af beton til udførelse af støbninger. Støjniveauet forventes at være som under Fase 2 for Ny Ellebjerg i terræn.

Det primære arbejdsmateriel omfatter: Betonpumper, betonbiler, kompressorer, byggekran, gravemaskine, gaffeltruck, lastbiler.

Fase 6: Test og prøvekørsel

I denne fase kører metrotogene på de blivende skinner nede i tunnelen og på højbanen. Dette svarer til kørslen i driftsfasen, dog i mindre omfang og uden passagerer. Der vil ikke være støj og vibrationer fra test og prøvekørsel ud over den støj, som der vil være fra en metro i drift.

Det primære arbejdsmateriel omfatter: Metrotog.

Fase 7: Demobilisering og reetablering af byggepladsområdet

I denne fase foregår almindelige byggeaktiviteter svarende til mindre vejarbejder eller lignende. I denne fase vil stationsforpladserne blive etableret. Støjudbredelsen i fasen vil være som beskrevet under fase 4 med tilbagefyldning af jord for Cut and Cover tunnelen

Primært arbejdsmateriel: Gravemaskine, gaffeltruck, kompaktor, lastvogne, hydraulisk hammer, diamantskæring og asfaltudlægger.

4.3.9 Baneteknik og kørestrøm

Sporanlægget etableres med fast indstøbt befæstelse (dvs. uden skærver). I forbindelse med etablering af sporanlægget vurderes behovet for og nødvendigheden af individuelle tilpasninger, som har til formål at reducere støj og vibrationer.

Der etableres et ATC-system (Automatic Train Control), som har til formål, at togsættene kan fremføres automatisk og førerløst.

Herudover etableres elektrotekniske anlæg til fjernstyring af togdriften, passagerinformation og radiokommunikation m.v.

Der fastmonteres en tredje skinne i sporkonstruktionen, som har til formål at spændingsforsyne (750 V DC) de enkelte togsæt. Tredje-skinnen forsynes fra et 10 kV-fordelingsanlæg med tilhørende kabel-, fordelingsanlæg, transformere, ensretter, lavspændingsfordelings- og nødforsyningsanlæg.

4.4 Tidsplan for anlægsarbejdet

Anlægsarbejdet forventes at gå i gang i slutningen af 2017 og afsluttet i 2023, hvor Sydhavnsmetroen tages i brug. Forinden vil der dog foregå forberedende arbejder, herunder arkæologiske forundersøgelser og omlægning af ledninger. Den overordnede anlægstidsplan for Sydhavnsmetroen er skitseret på Figur 4-23. Såfremt Ny Ellebjerg station etableres som undergrundsstation, forlænges anlægsperioden med ca. 3-6 måneder. Den forventede varighed for anlægsarbejdet i de enkelte faser ved de forskellige byggepladser for Hovedforslaget og alternativet er vist i Tabel 4-2.

Udførelsesfase	2017				2018				2019				2020				2021				2022				2023			
	1. kv.	2. kv.	3. kv.	4. kv.	1. kv.	2. kv.	3. kv.	4. kv.	1. kv.	2. kv.	3. kv.	4. kv.	1. kv.	2. kv.	3. kv.	4. kv.	1. kv.	2. kv.	3. kv.	4. kv.	1. kv.	2. kv.	3. kv.	4. kv.	1. kv.	2. kv.	3. kv.	4. kv.
Stationer Byggegrubeindfatning																												
Stationer udgravninger og støbninger																												
Tunnelboring																												
Mekanisk og elektriske installationer																												
Sporlægning og kørestrøm																												
Tekniske test og prøvekørsel																												
Drift af Sydhavnsmetroen																												

Figur 4-23 Forventet overordnet anlægstidsplan for Sydhavnsmetroen (hovedforslaget).

Tabel 4-2 Forventet varighed af de enkelte byggefaser ved hver byggeplads. Tidsforbruget er angivet som varighed i ca. antal måneder.

Byggepladser og faser	Antal måneder (ca.)
Stationer v/ Fisketorvet, v/ Enghave Brygge, v/ Sluseholmen, v/ Mozarts plads	
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge	6
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	2
Fase 2.a: Udgravning i jord	9
Fase 2.b: Udgravning i kalk	12
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	18
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	10
Sporskiftetekammer på Enghave Brygge	
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge	3
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	1
Fase 2.a: Udgravning i jord	5
Fase 2.b: Udgravning i kalk, herunder evt. kaverne	6

Byggepladser og faser	Antal måneder (ca.)
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	9
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	5
Enghave Brygge tunnelarbejdsplads	
Fase 1: Samling af TBM	6
Fase 3-3: Drift af tunnelarbejdsplads med håndtering af muck og tunnelelementer (selve tunnelboringen forventes at tage ca. 21 md)	29
Fase 5: Sporunderlag/sporlægning	16
Opfyldning V/ Sluseholmen (enten Nord eller Syd)	
Fase 0.0: Etablering af indfatningsvægge til opfyldning	2
Afgreningskammer ved Haydnsvej (Hovedforslaget)	
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge	6
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	2
Fase 2.a: Udgravning i jord	6
Fase 2.b: Udgravning i kalk	12
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	12
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	6
Cut and Cover tunnel (Hovedforslaget)	
Fase 0: Etablering af indfatningsvægge (sekantpælevæg)	6
Fase 1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	2
Fase 2: Udgravning og etablering af jordankre	16
Fase 3: Støbning af betonkonstruktioner	12
Fase 4: Tilbagefyldning af jord	2
Åben rampe og dæmning (Hovedforslaget)	
Fase 1: Opbrydning af belægning og afgravning	6
Fase 2: Etablering af spuns ved rampe og dæmning	6
Fase 3: Udgravning til rampe/Påfyldning til dæmning	4
Fase 4: Støbning af bundplade	4
Ny Ellebjerg station på terræn (Hovedforslaget)	
Fase 1: Opbrydning af belægning og afgravning	4

Byggepladser og faser	Antal måneder (ca.)
Fase 2: Støbning af sporunderlag, perroner og søjler til overdækning	12
Fase 4: Mekaniske og elektriske installationer	9
Ny Ellebjerg under terræn, station, sporskifteskammer og stopspor (Alternativet)	
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge	9
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	2
Fase 2.a: Udgravning i jord	9
Fase 2.b: Udgravning i kalk, herunder evt. kaverne	16
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	18
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	10

5 Alternativer

Ud over hovedforslaget omfatter VVM-redegørelsen to alternativer:

- › En sydligere placering af stationen v/ Sluseholmen. Alternativet benævnes ”v/ Sluseholmen Syd”
- › Etablering af Ny Ellebjerg Station som undergrundsstation. Alternativet benævnes ”Ny Ellebjerg under terræn”

Nærmere beskrivelser af de to alternative løsninger findes i kapitel 4.

5.1 0-alternativet

Konsekvenserne af Sydhavnsmetroen er sammenlignet med konsekvenserne af et 0-alternativ. 0-alternativet er den situation, hvor Cityringen og afgrænsningen til Nordhavn anlægges uden en ny linje til Ny Ellebjerg via Sydhavnen. Ved vurderingen af miljøpåvirkningerne vil 0-alternativet være de eksisterende forhold i området såsom eksempelvis det eksisterende omfang af trafik, støj og luftforurening. Fokus er således på de *ændringer*, som projektet medfører sammenholdt med den situation, hvor metrolinjen ikke anlægges.

I forbindelse med vurderingerne anvendes 2023, som er metroens forventede åbningsår, som referenceår.

Der vil i de kommende år foregå en intensiv udvikling af de nye bydele i Sydhavnen. I 2023 forventes følgende projekter at være vedtaget og gennemført:

- › Banedanmarks projekt med ny udfletning ved Ny Ellebjerg
- › Ny jernbane København-Ringsted
- › Bolig- og erhvervsbyggeri omkring Ny Ellebjerg Station
- › Udgravning af kanaler, opfyldning til boligøer og udbygning på Enghave Brygge, Tegholmen og Sluseholmen
- › Bolig- og erhvervsbyggeri på Enghave Brygge
- › Bolig- og erhvervsbyggeri på Frederiks Brygge
- › Etablering af en ny bro over Frederiksholmsløbet
- › Bolig- og erhvervsbyggeri på Cirkuspladsen syd for Fisketorvet

- > Boligbyggeri ved Artillerivej Syd
- > Bolig- og erhvervsbyggeri og etablering af kanaler på Teglholmen
- > Bolig- og erhvervsbyggeri og etablering af kanaler på den sydlige del af Sluseholmen
- > Nyt bolig- og erhvervsbyggeri ved Ny Ellebjerg

Når Sydhavnsmetroen sættes i drift i 2023, forventes byudviklingen i Sydhavnen at være udført med de nye bygninger og kanaler, som derfor også vil indgå i 0-alternativet.

Københavns Kommune har leveret data for den forventede udbygning i Sydhavnsområdet. Bygningerne er opdelt i grupper efter forventet, omtrentligt etableringstidspunkt. Eksisterende bygninger, bygninger der planlægges nedrevet og bygninger der forventes færdige inden henholdsvis 2017, 2019 og 2021. De fremtidige bygninger fremgår af Figur 5-1 og Figur 5-2.

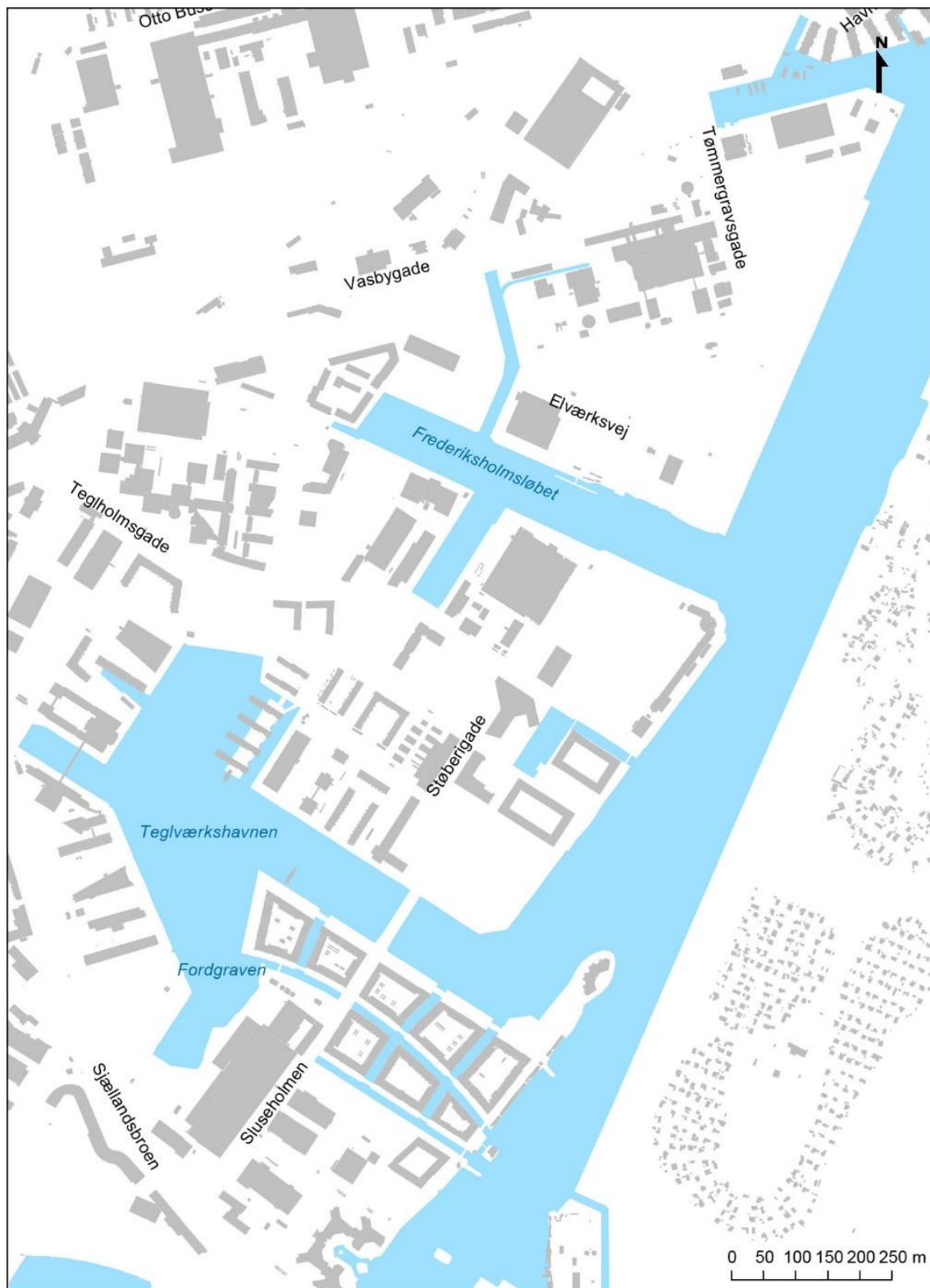


Figur 5-1 Forventede fremtidige bygninger ved Ny Ellebjerg.

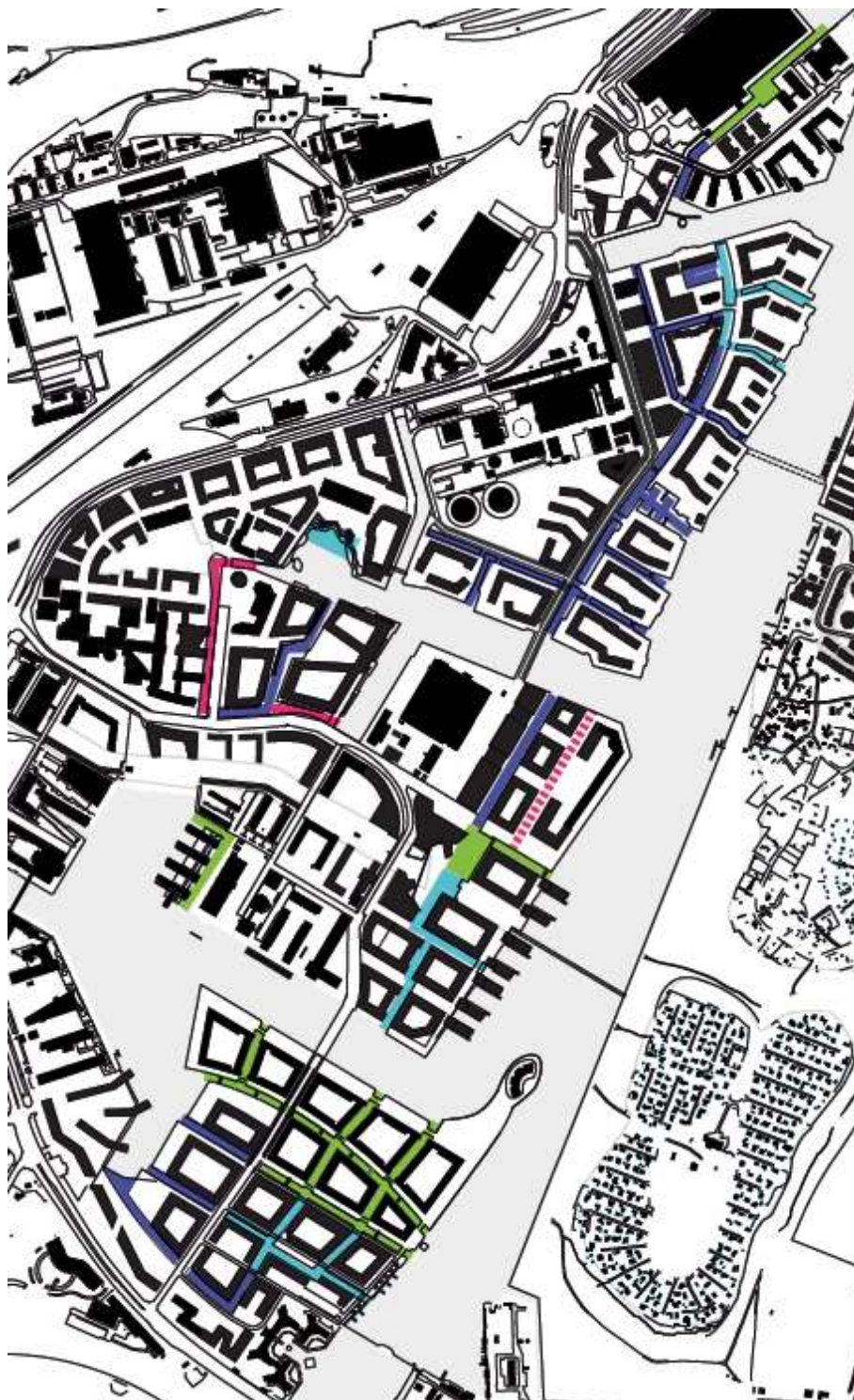


Figur 5-2 Forventede fremtidige bygninger i Sydhavnsområdet.


I forbindelse med udbygningen planlægges der anlagt en række nye kanaler, bl.a. gennem den sydlige del af Sluseholmen. De eksisterende kanaler er vist på Figur 5-3. De lokalplanlagte kanaler og deres udbygningstakt fremgår af Figur 5-4. Udbygningen af kanalerne gennem Sluseholmen forventes at foregå inden for 4-8 år med start i 2015.



Figur 5-3 Det eksisterende kanalsystem i Københavns Sydhavn.



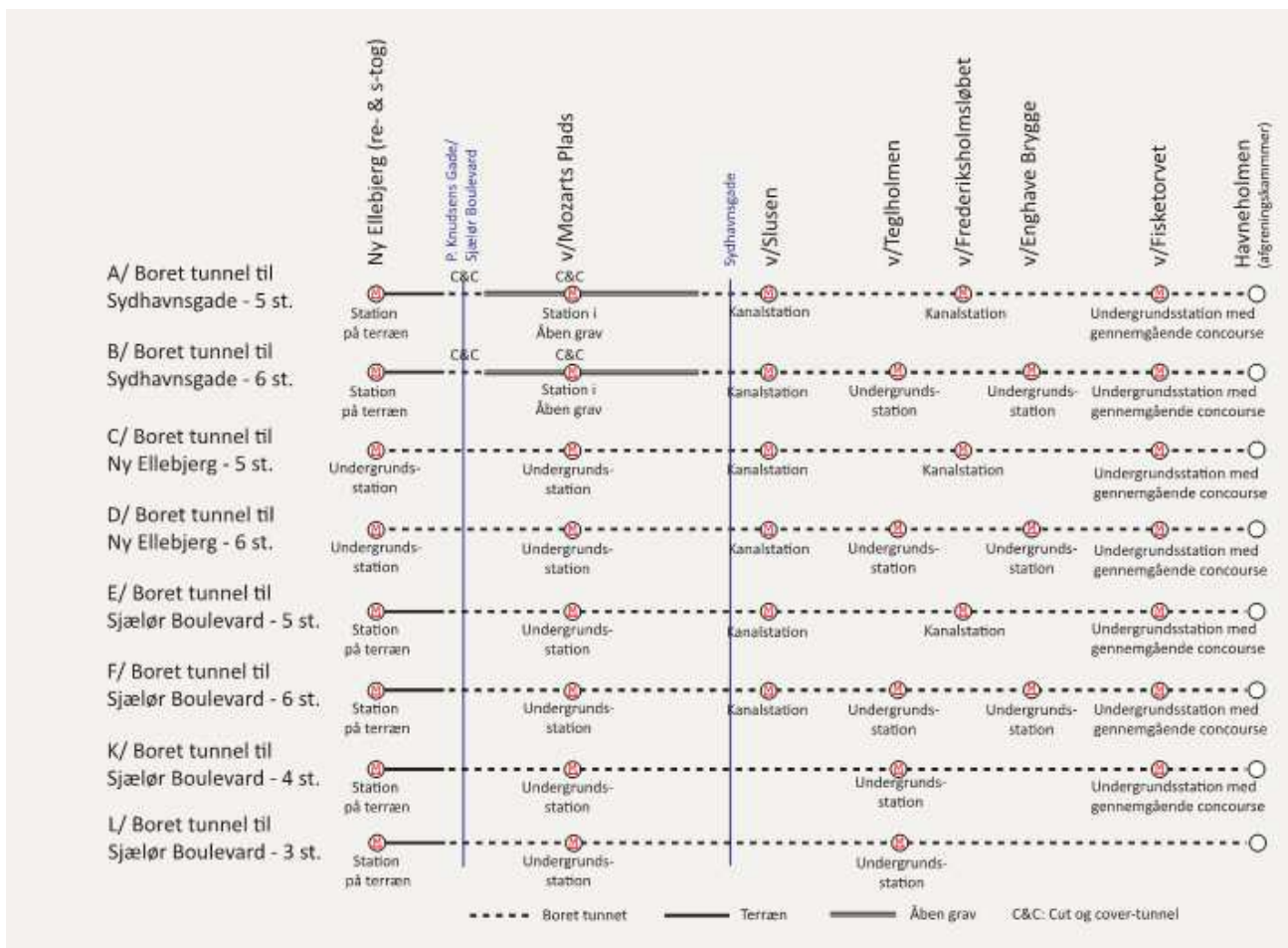
Forventet rækkefølge af kanaler

-  Eksisterende
-  Indenfor 4 år
-  Indenfor 8 år
-  Indenfor 12 år
-  Tvivlsom

Figur 5-4 Det fremtidige, lokalplanlagte kanalsystem i Københavns Sydhavn. I henhold til Lokalplan 310 med tillæg vil der blive etableret gennemløb under vejen Sluseholmen ved de tre sydligste kanaler i Sluseholmen. Disse gennemføringer ikke vist på denne figur. Der er gennemløb under den eksisterende bro over Teglværksløbet og det samme vil blive tilfældet under broen over Frederiksholmsløbet, som ifølge Københavns Kommune forventes åbnet senest i 2023.

5.2 Alternativer, der har været overvejet

I forbindelse med udredningen er der vurderet otte forskellige linjeførings-scenarier, tre scenarier med fem stationer (A, C og E), tre scenarier med seks stationer (B, D og F), ét scenarie med fire stationer (K) og ét scenarie med tre stationer (L). Scenarierne er vist skematisk på Figur 5-5.

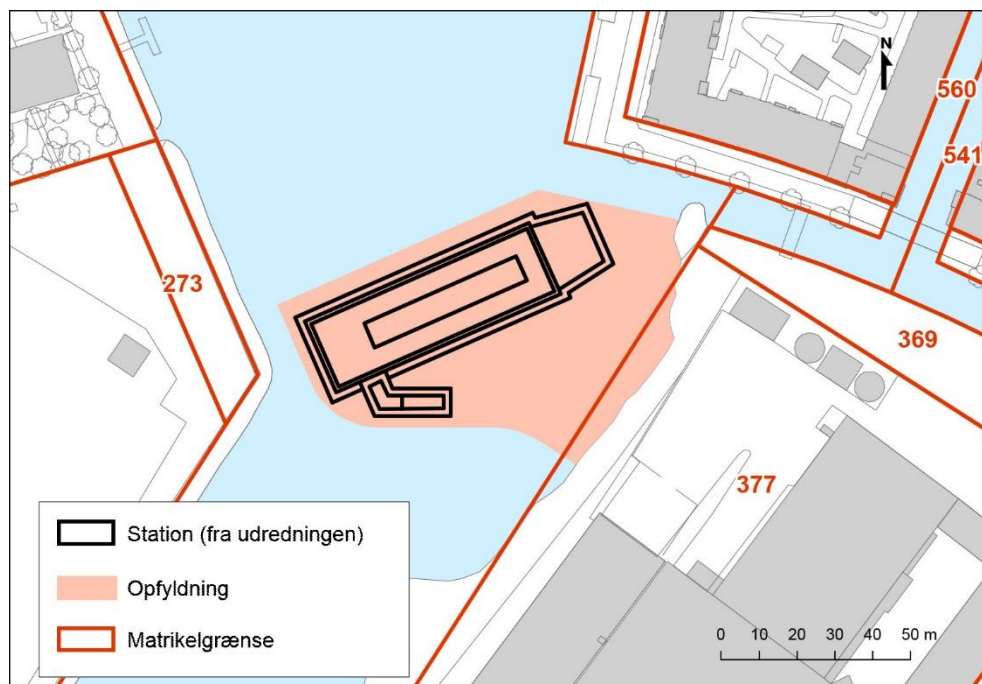


Figur 5-5 Oversigt over udredningen scenarier A-F og K-L med angivelse af antal stationer og stationstyper samt skitsering af længden af den borede tunnel.

I principaftalen er det valgt ikke at arbejde videre med alle disse linjeføringer. Det er i stedet valgt at arbejde videre med Udredningens alternativ E, dog tilpasset således at stationen ved Slusen og ved Frederiksholmsløbet flyttes, så de anlægges som almindelige undergrundsstationer svarende til variant N og variant M i Udredningen.

5.2.1 Fravalgt placering af station v/Sluseholmen

Et forslag til stationen v/ Sluseholmen Nord var placeret på en opfyldning, der spærrede det meste af den yderste del af Fordgraven, se Figur 5-6. Denne placering er sidenhen fravalgt, idet stationsplaceringen ved den efterfølgende detaljering af projektet er rykket så langt op på land som muligt inden for den aftalte økonomi, for derved at undgå mulige negative miljøvirkninger af opfyldningen.



Figur 5-6 Den maksimale udstrækning af opfyldningen i Fordgraven i løsningen Sluseholmen Nord. Denne løsning er fravalgt.

5.2.2 Øvrige fravalgte alternativer

Derudover har der været en række forslag til stationsplaceringer m.v., som er indkommet i forbindelse med den første offentlige høring af projektet. Disse stationsplaceringer m.v. blev fravalgt ved Borgerrepræsentationens behandling af hvidbogen (Københavns Kommune, 2015c) d. 26. marts 2015. Begrundelserne for fravalgene er kort sammenfattet nedenfor.

Undervandsstation og sammenlægning af station og bro ved Frederiksholmsløbet

Anlæg af undervandsstationer vil indebære en væsentlig fordyrelse af projektet, idet anlægsudgiften for undervandsstationer er ca. 50 % højere. Ved anlæg af v/ Enghave Brygge station på land undgås desuden et betydeligt indgreb i vandområdet, herunder en længerevarende lukning af Frederiksholmsløbet i anlægsfasen.

Station ved Sjælør Station

Langt hovedparten af boligerne, arbejds- og studiepladserne i oplandet for en metrostation ved Sjælør vil ligge i stationsnær afstand, det vil sige indenfor 600

meter til enten v/ Mozarts Plads eller Ny Ellebjerg metrostationerne. Passagerer fra Sjælør-området kan desuden tage S-toget via Ny Ellebjerg Station (2 minutter) eller Hovedbanegården (6-8 minutter), hvor de kan stige om til metro. Der er således ikke passagergrundlag for at placere en metrostation ved Sjælør station. En ekstra metrostation ved Sjælør vil medføre, at rejsetiden mellem Ny Ellebjerg-knudepunktet og resten af metrolinjen øges med ca. 1 minut. Dette vil resultere i færre passagerer på metrolinjen og øgede driftsomkostninger til en ekstra metrostation.

Station på Teglholmen

Den væsentligste grund til fravalget af en station på Teglholmen er oplandsanalyser og beregning af passagertal, der viser, at en station på henholdsvis Sluseholmen og på Enghave Brygge giver en samlet god dækning af både Enghave Brygge, Teglholmen og Sluseholmen.

Station på Sjælør Boulevard samt linjeføring via Thomas Koppels Allé og Fragtvej til Slusen

Forslaget om placering af en ny metrostation i det grønne anlæg ved Sjælør Boulevard er teknisk muligt, men stationens placering vil give færre passagerer, fordi den ikke ligger så centralt placeret i Kongens Enghave, som en station på selve Mozarts Plads. I den centrale og nordlige del af det grønne anlæg er der ikke plads til, at stationsboksen kan orienteres optimalt i forhold til linjeføringen. Forslaget vil derfor indebære en længere linjeføring og en væsentlig fordyrelse. Den foreslåede linjeføring ad Fragtvej og Thomas Koppelsvej er ikke realistisk, bl.a. på grund af en markant længere linjeføring og længere rejsetider.

Station ved Dybbølsbro

Sydhavnsmetroen etableres som en afgrening fra den eksisterende metrostrækning mellem Cityringen og kontrol- og vedligeholdelsescentret på Otto Buses Vej. Afgreningskammeret etableres umiddelbart nord for Vasbygade, hvorfra Sydhavnsmetroen fortsætter i boret tunnel under Vasbygade. Metrolinjen vil derfor krydse under baneterrænet ca. 250 meter vest for Dybbølsbro. Det er ikke muligt at føre linjen tættere forbi Dybbølsbro, fordi metroens krav til kurveradier ikke tillader, at der etableres en linjeføring fra afgreningskammeret mod nordøst til Dybbølsbro og derfra videre mod syd og sydvest frem til Sydhavnen.

6 Lov- og planmæssige bindinger

6.1 Metode

VVM-redegørelsen skal forholde sig til de gældende internationale, nationale, regionale og lokale planlægnings- og lovgivningsmæssige bindinger, der findes i det område, der bliver berørt af Sydhavnsmetroen. Derfor er der indsamlet informationer om følgende lovmæssige bindinger inden for eller i nærheden af undersøgelsesområdet:

- › International beskyttelse omhandlende arter og naturtyper, der er beskyttet under fuglebeskyttelses- og habitatdirektivet
- › Nationale beskyttelser under naturbeskyttelsesloven og museumsloven
- › Nationale planer, herunder Naturstyrelsens naturplaner, vandplaner og forslag til vandområdeplaner
- › Regionale planer, herunder den regionale udviklingsplan og Fingerplan 2013
- › Kommuneplan 2011 og forslag til Kommuneplan 2015 for Københavns Kommune, herunder især udpegninger, der har til formål at beskytte drikkevandsinteresser, rekreative områder og kulturmiljø
- › Lokalplaner for relevante områder i Københavns Kommune.

For Sydhavnsmetroen gælder, at det 0-alternativ, der sammenlignes med ved vurderingen af projektets virkninger, tager udgangspunkt i de vedtagne planer for områdets udvikling.

For hver af disse planer og lovmæssige bindinger vurderes, om de potentielt kan komme i konflikt med anlæg og drift af Sydhavnsmetroen.

6.2 International lovgivning

6.2.1 Natura 2000

Natura 2000 er en fælles betegnelse for forskellige typer af beskyttede naturområder i EU. Formålet med områderne er at bevare og beskytte naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene. I Danmark er der udpeget 261 habitatområder og 113 fuglebeskyttelsesområder. Habitatdirektivet⁴ har til formål at beskytte naturtyper og arter af dyr og planter, der er af betydning i EU. Fuglebeskyttelsesdirektivet⁵ har til formål at udpege og sikre levesteder for fugle.

Ifølge habitatdirektivets artikel 6 stk. 3, skal der laves en vurdering af et projekts virkninger på et habitat- eller fuglebeskyttelsesområdes målsætninger, hvis en væsentlig påvirkning ikke på forhånd kan udelukkes.

Det nærmeste Natura 2000-område er nr. 143 (Vestamager og havet syd for), der omfatter fuglebeskyttelsesområde nr. 111 og habitatområde nr. 127. Habitatområdet er udpeget på baggrund af ni naturtyper og fuglebeskyttelsesområdet på baggrund af 15 fuglearter (Naturstyrelsen 2012a; Naturstyrelsen 2012b). Området ligger ca. 350 m fra projektområdet ved den foreslåede station v/Sluseholmen Syd.

I medfør af § 7 i Habitatbekendtgørelsen⁶ skal der derfor gennemføres en vurdering af projektets mulige virkninger på Natura 2000-området, udpegningsgrundlaget og bevaringsmålsætningerne. Natura 2000 væsentlighedsvurderingen for Sydhavnsmetroen fremgår af kapitel 13 om natur, flora og fauna.

6.2.2 Bilag IV-arter

Habitatdirektivet foreskriver, at der skal træffes de nødvendige foranstaltninger for at sikre en streng beskyttelsesordning i det naturlige udbredelsesområde for de dyre- og plantearter, der er nævnt i direktivets bilag IV - de såkaldte bilag IV-arter. De danske regler fremgår af miljøministeriets "Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter"⁷.

⁴ Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter med senere ændringer

⁵ Rådets direktiv 79/409/EØF af 2. april 1979 om beskyttelse af vilde fugle med senere ændringer

⁶ Bekendtgørelse nr. 408 af 1. maj 2007 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter med senere ændringer

⁷ BEK nr. 408 af 1. maj 2007 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter med senere ændringer

Bestemmelserne i habitatdirektivet betyder, at følgende er forbudt for de omfattede dyrearter:

- › Alle former for forsætlig indfangning eller drab af enheder af disse arter i naturen
- › Forsætlig forstyrrelse af disse arter i særdeleshed i perioder, hvor dyrene yngler, udviser yngelpleje, overvintrer eller vandrer
- › Forsætlig ødelæggelse eller indsamling af æg i naturen
- › Beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- eller rasteområder.

Det skal derfor vurderes, om der er bilag IV-arter, der kan blive skadet ved anlæg af Sydhavnsmetroen. For en vurdering i forhold til de relevante bilag IV-arter henvises til kapitel 13 om natur, flora og fauna.

6.2.3 Vandrammedirektivet

EU's vandrammedirektiv⁸ har til formål at sikre, at tilstanden af vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand ikke forringes. På længere sigt skal vandrammedirektivet bidrage til, at tilstanden forbedres og til at sikre, at vandmiljøet lever op til god økologisk tilstand år 2015.

I Danmark er direktivet implementeret i miljømålsloven⁹, der foreskriver, at staten skal udarbejde vandplaner. De konkrete målsætninger for de relevante søer og kystvande i forhold til de gældende vandplaner er gennemgået nærmere i kapitel 14, der handler om overfladevand.

6.2.4 Miljøansvarsdirektivet

Miljøansvarsdirektivet er nært knyttet til fuglebeskyttelsesdirektivet, habitatdirektivet samt vandrammedirektivet og skal sikre de værdier, der ønskes beskyttet gennem disse direktiver. Med miljøansvarsdirektivet¹⁰ gøres forureneren ansvarlig for at genoprette skader på truede arter samt vand- og jordforurening. Det betyder dels, at forureneren er ansvarlig for at fjerne en given forurening, men også at den skade, som forureningen har forvoldt på eksempelvis den økologiske funktionalitet for bilag IV-arterne, skal genoprettes.

Direktivet er i Danmark implementeret gennem Miljøskadeloven¹¹ og har medført tilføjelser omkring miljøskade og ansvar i flere love, herunder lov om miljøbeskyttelse, lov om forurennet jord og lov om naturbeskyttelse m.fl.

⁸ Direktiv nr. 2000/60/EF af 23. oktober 2000

⁹ Lovbekendtgørelse nr. 932 af 24. september 2009 om miljømål m.v. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder

¹⁰ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2004/35/EF af 21. april 2004

¹¹ Lov om undersøgelse, forebyggelse og afhjælpning af miljøskader, LOV nr. 466 af 17. juni 2008 om undersøgelse, forebyggelse og afhjælpning af miljøskader (Miljøskadeloven) med senere ændringer

6.3 National lovgivning

6.3.1 Cityringloven mv.

Folketinget vedtog i 2007 anlægsloven for Metro Cityringen, den såkaldte cityringlov¹². Sydhavnsmetroen er vedtaget gennem en ændring af cityringloven. Således vedtog Folketinget i februar 2015 Lov om ændring af lov om en Cityring og lov om Metroselskabet I/S og Udviklingselskabet By & Havn I/S¹³, der giver hjemmel til etablering af Sydhavnsmetroen, herunder at Metroselskabet forestår projektering, anlæg og drift af afdelingen fra Cityringen til Sydhavnen.

Ved etablering af Sydhavnsmetroen vil bygge- og anlægsarbejdet blive omfattet af de regler om regulering af forurening og kompensationer, der er indført på baggrund af lov nr. 748 af 25. juni 2014 om ændring af lov om en Cityring og ligningsloven.¹⁴ På nuværende tidspunkt er byggeriet af Cityringen og Nordhavnsafgreningen således omfattet af Byggepladsbekendtgørelsen¹⁵ samt Nabopakkebekendtgørelsen¹⁶, hvilket også bliver tilfældet for byggeriet af Sydhavnsmetroen.

6.3.2 Ekspropriations- og arealforhold

Cityringloven indeholder bemyndigelse til ved ekspropriation at erhverve fast ejendom, rettigheder og servitutter, der er nødvendige for Sydhavnsmetroen. Ekspropriationerne forestås af en statslig ekspropriationskommission. Kommissionen er uvildig og træffer endelig beslutning om, hvilke arealer og rettigheder der skal erhverves. Kommissionen fastsætter også erstatningen for de ejendomsretlige indgreb.

Metroselskabet er forpligtet til at begrænse sit arealbehov mest muligt både under arbejdet med anlægget og i den permanente situation. Størstedelen af de arealer, der berøres af Sydhavnsmetroen, ejes i dag af Københavns Kommune eller By & Havn. Omfanget af ekspropriationer af privat ejendom forventes derfor at blive begrænset.

6.3.3 Fredede og bevaringsværdige bygninger

En række bygninger er fredede eller udpegede som bevaringsværdige i henhold til lov om fredede bygninger og bevaring af bygninger¹⁷. Formålet med denne lov er

¹² Lov om en Cityring, nr. 552 af 6. juni 2007

¹³ LOV nr. 156 af 18/02/2015.

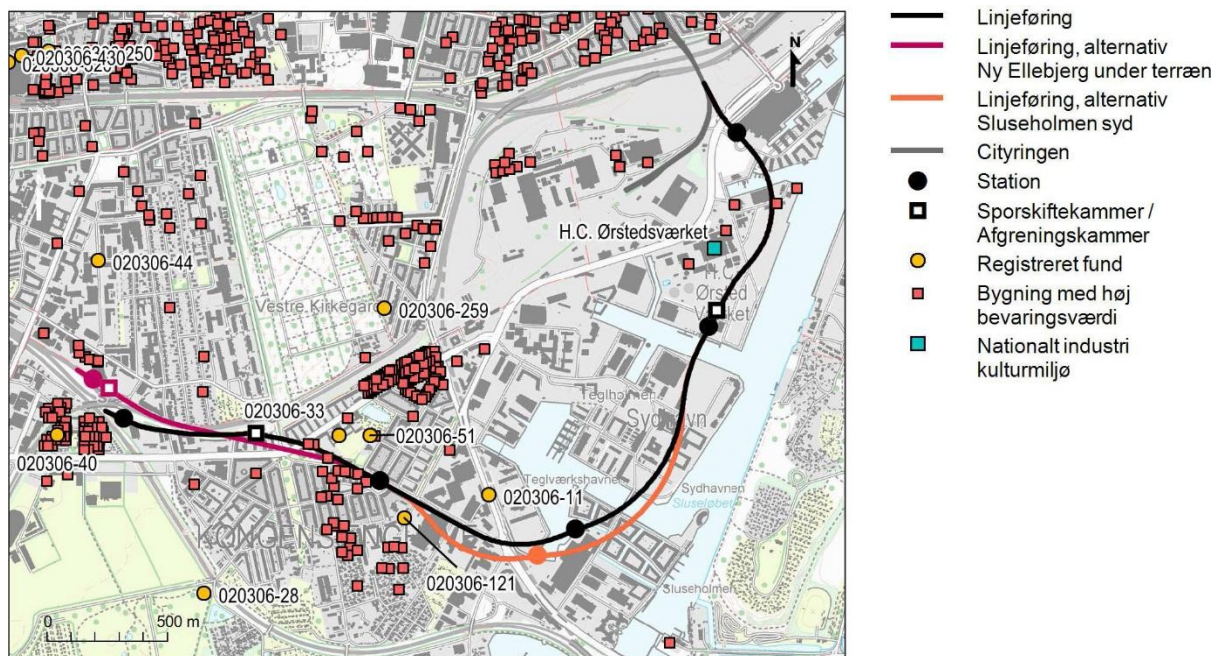
¹⁴ Jf. afsnit 2.3.1 i L 68 - Forslag til lov om ændring af lov om en Cityring mv.

¹⁵ Bekendtgørelse nr. 230 af 26. februar 2015 om forurening og gener fra anlægget af Cityringen.

¹⁶ Bekendtgørelse nr. 768 af 25. juni 2014 om kompensation, genhusning og overtagelse som følge af forurening og gener fra anlægget af Cityringen med senere ændringer.

¹⁷ Lovbekendtgørelse nr. 1088 af 29. august 2007

at værne om landets ældre bygninger af arkitektonisk, kulturhistorisk eller miljømæssig værdi, herunder bygninger, der belyser bolig-, arbejds-, og produktionsvilkår og andre væsentlige træk af den samfundsmæssige udvikling. Emnet er yderligere behandlet i kapitel 11 om Landskab, byrum og kulturhistorie.



Figur 6-1 Bevaringsværdige bygninger og national industri kulturmiljø omkring projektområdet.

6.3.4 Miljøbeskyttelsesloven

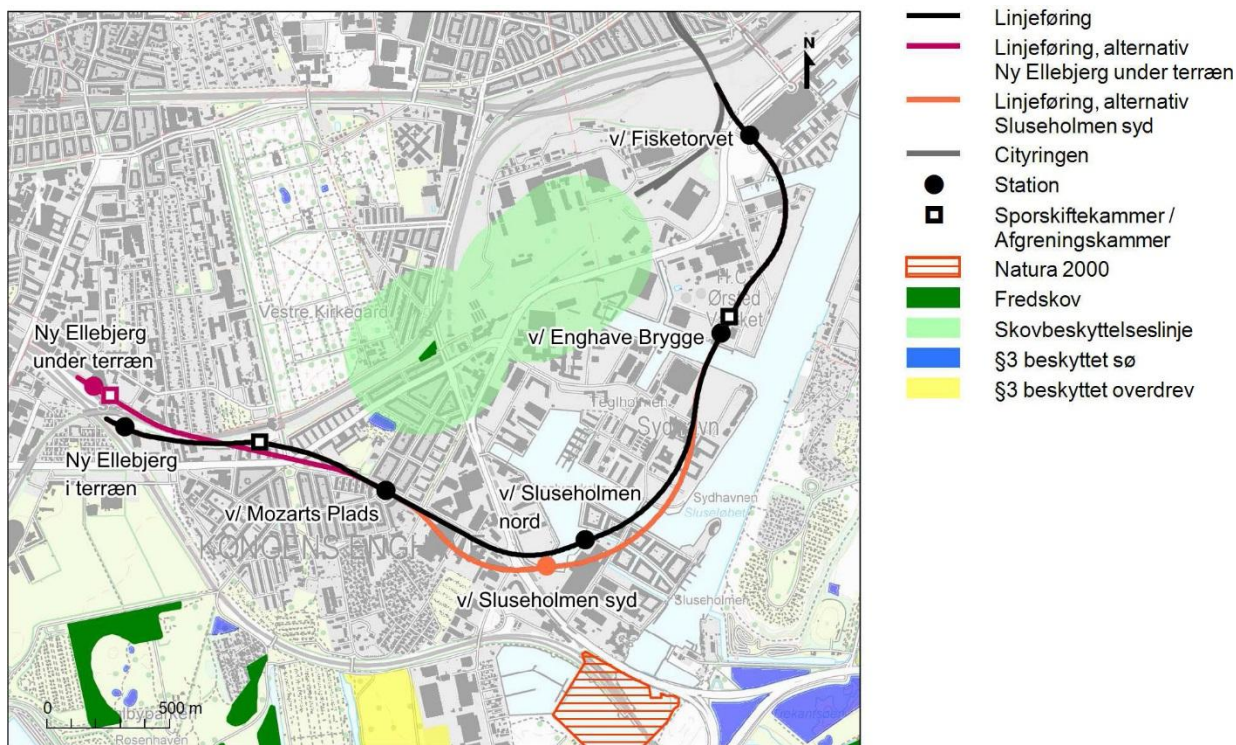
Miljøbeskyttelsesloven skal medvirke til at værne om natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og plantelivet. Loven tilsigter blandt andet at forebygge og bekæmpe forurening af luft, vand, jord og undergrund, at begrænse anvendelse og spild af råstoffer og andre ressourcer samt at fremme genanvendelse og begrænse problemer i forbindelse med affaldsbortskaffelse.

Når Sydhavnsmetroen bliver omfattet af Byggepladsbekendtgørelsen og Nabopakkebekendtgørelsen, finder miljøbeskyttelsesloven og regler udstedt i medfør heraf ikke anvendelse på forurening og gener i form af støj, støv, vibrationer, lys mv. fra de dele af anlægget af Sydhavnsmetroen, der omfattes af disse bekendtgørelser.

Betonblandeanlægget på Sydhavnsmetroens tunnelarbejdsplads på Enghave Brygge skal miljøgodkendes i henhold til miljøbeskyttelsesloven.

6.3.5 Øvrig national lovgivning

Der er ikke inden for eller i umiddelbar nærhed af projektet kendskab til fredninger, fredskov, områder, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens §§ 3, 16 eller 18 eller områder og fortidsminder omfattet af museumsloven.



Figur 6-2 Øvrige planforhold som ikke påvirkes af metrobyggeriet. Her er vist Natura 2000, fredskov, skovbeskyttelseslinje, §3-beskyttet sø og § 3-beskyttet overdrev.

6.4 Fingerplanen

Fingerplan 2013 blev udstedt af Miljøministeren i 2013 som en revision af Fingerplan 2007 (Naturstyrelsen 2013a). Planen er vedtaget som et landsplandirektiv, der er bindende for den regionale udvikling og bestemmer placering af nye byudviklingsområder, infrastruktur og muligheden for offentlig transport samt sikring af de grønne kiler. I Fingerplanen indgår en bestemmelse om, at den kommunale planlægning skal respektere placeringen af en række mulige, fremtidige overordnede kollektive trafik anlæg. Her indgår metroafgrening fra København H over Sydhavnen til Ny Ellebjerg (§24 stk. 14). Sydhavnsmetroen er således i overensstemmelse med bestemmelserne i Fingerplan 2013.

6.4.1 Grundvand og drikkevandsinteresser

Naturstyrelsen kortlægger drikkevandsinteresser i Danmark. I det område, som projektet berører, er der ikke registreret hverken drikkevandsinteresser eller særlige drikkevandsinteresser (Danmarks miljøportal 2015). Vurdering af virkninger på drikkevandsinteresser fremgår af kapitel 15 om grundvand.

6.4.2 Målsætninger for søer, åer og kystvand

De første vandplaner blev vedtaget endeligt i 2014 og gælder for perioden 2009-2015 (Naturstyrelsen 2014a). Vandplanerne indeholder indsatsprogrammer og konkrete miljømål, der sammen redegør for, hvordan målsætningen om 'god tilstand' opnås for vandområderne (grundvandsforekomster, kystvande samt

udvalgte vandløb og søer) i Danmark. Undersøelsesområdet ligger inden for hovedvandoplandet for Køge Bugt.

I vandplanerne er der opsat målsætninger for vandområderne, indsatsprogram og prioriteringer samt retningslinjer, der skal overholdes ved anden planlægning, herunder eksempelvis kommuneplanlægning.

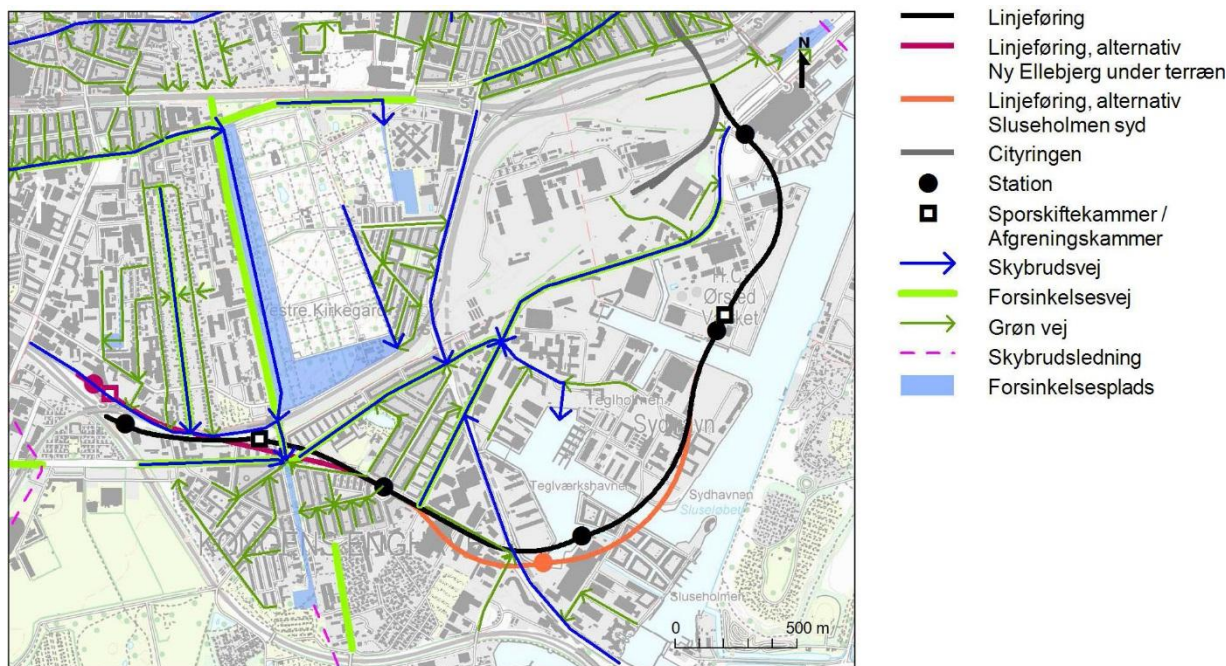
Miljøministeriet har sendt vandområdeplaner 2015-2021 (Naturstyrelsen 2014b) for fire vandområdedistrikter i høring og forventer at vedtage planerne inden udgangen af 2015. Vandområdeplanerne er en videreførelse af vandplanerne og indeholder ligeledes indsatsprogrammer og konkrete miljømål. Vandområdeplanen for vandområdedistrikt II Sjælland dækker undersøgelsesområdet.

Målsætninger for overfladevand og kystvande fra vandplanen for Køge Bugt er beskrevet i kapitel 14 Overfladevand, ligesom eventuelle ændringer i forhold til vandområdeplanerne i høring er beskrevet.

6.4.3 Skybrudsplaner

Projektområdet er omfattet af skybrudsoplandet København Vest. Oplandet er inddelt i fire delområder, hvor området "Teglholmen" omfatter projektområdet. Ny Ellebjerg Station grænser tæt op til "Gåsebækrenden".

I planen oplyses det, at terrænet falder fra den nordlige ende af oplandet ved Vestre Kirkegård og mod syd og vest til havnen. Det fremgår desuden, at hovedstrømningsvejen i den vestlige del af deloplandet er langs med banen til Sjælør Boulevard. Dette berører en del af projektområdet, da hovedforslaget indebærer, at metroen føres via en cut and cover-tunnel og en åben rampe på netop denne strækning langs banen. Se Figur 6-3.



Figur 6-3 Skybrudsplan for projektområdet. Her ses skybrudsvejen som går langs med banen mellem Sjælør St og Ny Ellebjerg St.

Anlægget vil i relevant omfang blive tilpasset - f.eks. udformningen af portalen ved cut and cover-tunnelen, således at behovet for afledning af skybrudsvand respekteres.

6.5 Kommuneplan

I forhold til planlægning følger først kommuneplaner og herunder lokalplaner i planhierakiet. Kommuneplan og lokalplaner skal således være i tråd med Fingerplanen, ligesom den skal overholde øvrig national lovgivning.

København Kommunes gældende kommuneplan er fra 2011 og fastsætter rammeområder for udviklingen (Københavns Kommune 2011). Når der udarbejdes lokalplaner for eksempelvis nyt byggeri, udstykninger mv., skal det sikres, at rammeområdets bestemmelser overholdes. Gennem rammerne angives det, hvilke typer af anvendelse bygninger må bruges til, og hvilke krav lokalplaner, der eksempelvis gælder for nybyggeri, skal overholde.

I Kommuneplan 2011 er der ikke foretaget planreservationer til Sydhavnsmetroen. Rammebestemmelserne for de berørte områder er:

- > V/ Fisketorvet – Boliger og serviceerhverv
- > V/ Frederiksholmløbet/Enghave Brygge – Boliger
- > V/ Sluseholmen – Boliger og serviceerhverv (land)/Husbåde (vand)
- > V/ Mozarts Plads – Vejareal
- > Ny Ellebjerg i terræn (hovedforslag) – Tekniske anlæg
- > Ny Ellebjerg under terræn (alternativ) – Boliger og serviceerhverv

I København Kommunes forslag til Kommuneplan 2015, der bygger på planstrategien Den sammenhængende by fra 2014, er det flere steder tilkendegivet, at metroen er et af kommunens redskaber til fremadrettet at sikre attraktiv kollektiv transport og nem adgang mellem bydele (Københavns Kommune 2015d). Samtidig giver metrostationer mulighed for placering af bl.a. erhvervsaktiviteter, da nye områder bliver omfattet af stationsnærhedsprincippet jf. Fingerplanen (Naturstyrelsen 2013a).

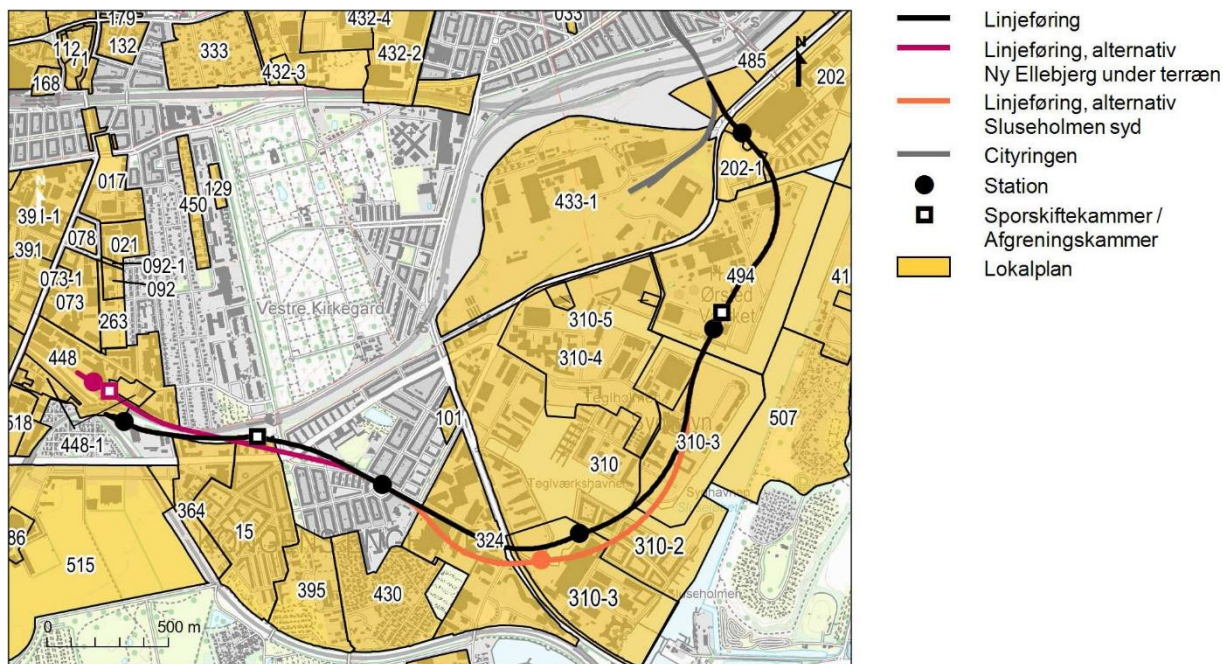
Københavns Kommunes forslag til Kommuneplan 2015 rummer retningslinjer og rammebestemmelser, der muliggør undergrundsstationerne v/Fisketorvet, v/Enghave Brygge, v/Sluseholmen og v/Mozarts Plads og Ny Ellebjerg, samt giver mulighed for en station i terræn ved Ny Ellebjerg Station. Kommuneplanforslaget rummer også mulighed for opfyld i forbindelse med stationen ved Sluseholmen. Kommuneplan 2015 forventes endeligt vedtaget ultimo 2015.

Følgende supplerer de eksisterende retningslinjer for "Byens kollektive trafik" i Forslag til Kommuneplan 2015:

- › Der skal endvidere etableres en metrolinje fra Hovedbanegården gennem Sydhavn til et kommende knudepunkt i Ny Ellebjerg (...) med udgangspunkt i principaftalen med staten, idet der kan undersøges flere alternativer (...).
- › De nye metrostationer skal planlægges, så de giver de bedst mulige adgangs- og skifteforhold for passagererne, og så de integreres bedst muligt med de byområder, de betjener. Det betyder bl.a., at der skal etableres overskuelige, trygge og sikre adgangsveje til stationerne.

6.6 Lokalplaner

Sydhavnsmetroen linjeføring forløber gennem flere områder med vedtagne lokalplaner. De lokalplaner som bliver berørt af den nye metrostationer er gennemgået nedenfor.



Figur 6-4 Lokalplaner omkring projektområdet.

6.6.1 V/ Fisketorvet

Lokalplan 202 blev bekendtgjort i 1992 og er inddelt i delområder med forskellig anvendelse (Københavns Kommune 1992). Området, som metrostationen v/Fisketorvet forventes placeret i, er fastlagt til serviceerhverv. I lokalplantillæg 202-1 for området umiddelbart syd for stationens placering påpeges det, at etablering af en metrostation mellem Kalvebod Pladsvej og Fisketorvet vil være en klar forbedring af den kollektive trafikforsyning i området.

Området er desuden udpeget som byomdannelsesområde i Kommuneplan 2011, og der planlægges boliger og serviceerhverv samt engroshandel i området.

6.6.2 V/ Enghave Brygge

Lokalplan nr. 494 for Enghave Brygge blev bekendtgjort januar 2015 (Københavns Kommune 2015b). Planen er inddelt i seks delområder med forskellig anvendelse. Planen er bl.a. udarbejdet for at kunne omdanne Enghave Brygge til et moderne, blandet bolig- og erhvervsområde. Område III, hvor metrostationen planlægges placeret, er fastlagt til boliger. Af lokalplanen fremgår en eventuel stibrosforbindelse til Islands brygge. Planen omtaler ikke konkret placering af en metrostation.

6.6.3 V/ Sluseholmen

Tillæg nr. 3 til Lokalplan nr. 310 "Teglværkshavnen" med tilhørende tillæg til Kommuneplan 2005 blev bekendtgjort marts 2009 og dækker Tegllholmen Øst og Sluseholmen Syd, hvor metrostationen v/Sluseholmen skal placeres (Københavns Kommune 2004). Tillægget fastlægger arealanvendelsen til blandet bolig- og erhvervsområde med servicefunktioner og med fokus på byrummene og

mulighederne i og omkring vandfladerne. I lokalplanen nævnes det, at der på sigt er mulighed at opføre en metrolinje i forbindelse med Cityringens planlagte klargøringscenter på Vasbygade. Det påpeges, at der bl.a. kan etableres en station på Frederikskaj.

6.6.4 V/ Mozarts Plads

Der er ikke udarbejdet en lokalplan for området omkring Mozarts Plads. Arealerne er derfor dækket af rammebestemmelserne for området. Mozarts Plads er i Kommuneplan 2011 udlagt til vejareal. Størstedelen af pladsen inddrages i anlægsfasen, men vil kunne reetableres til at rumme samme aktiviteter som før anlæg af metrostationen.

6.6.5 Ny Ellebjerg

Planbestemmelserne for Ny Ellebjerg stationsområde er fastlagt efter Lokalplan 448 "Ny Ellebjerg området" og lokalplantillæg nr. 448-1 (Københavns Kommune 2010c), der blev bekendtgjort juli 2013. Lokalplanen har til formål, at omdanne de tidligere industriejendomme til tæt bykvarter med blandet bolig og erhverv. Området er underinddelt i flere delområder med forskellige formål.

Hovedforslagets placering af metrostationen i terræn syd for Ny Ellebjerg station ligger uden for det område, der er omfattet af lokalplanen. Placeringen er omfattet af kommuneplanens rammebestemmelser, der fastlægger anvendelsen til tekniske anlæg. Den alternative placering af metrostationen som undergrundsstation nord for Ny Ellebjerg station vil ligge i lokalplanens delområde III, og er ifølge kommuneplanen udlagt til boliger og serviceerhverv.

6.6.6 Lokalplaner for stationsforpladser

Det er Københavns Kommunes hensigt, at der senere i planprocessen udarbejdes særskilte lokalplaner for de fem stationsforpladser. Lokalplanerne vil fastlægge udformningen af forpladserne, herunder den overordnede trafikafvikling, samt zoner for beplantning, cykelparkering og andre elementer. De vil blive udarbejdet i en proces, der inddrager borgerne i området, herunder lokaludvalgene.

Der vil blive udarbejdet særskilte lokalplaner for Sydhavnsmetroens stationsforpladser samt eventuel tilpasning af den omgivende bebyggelse.

7 Trafik

7.1 Metode

Trafikale påvirkninger i anlægsfasen kan ske som følge af transport af opgravet/opboret materiale og tilførsel af byggematerialer samt ved omlægninger af trafikken som følge af afspærringer ved byggepladser.

Transporten af opgravet/opboret materiale og byggematerialer er skønnet ud fra oplysningerne i udredningen for Sydhavnsmetroen samt erfaringer fra tidligere metrobyggeri, herunder Cityringen og Metro til Nordhavn.

Behovet for trafikale omlægninger i anlægsfasen er vurderet i samarbejde med Københavns Kommune på baggrund af erfaringer fra byggeriet af Cityringen og de konkrete forhold i området.

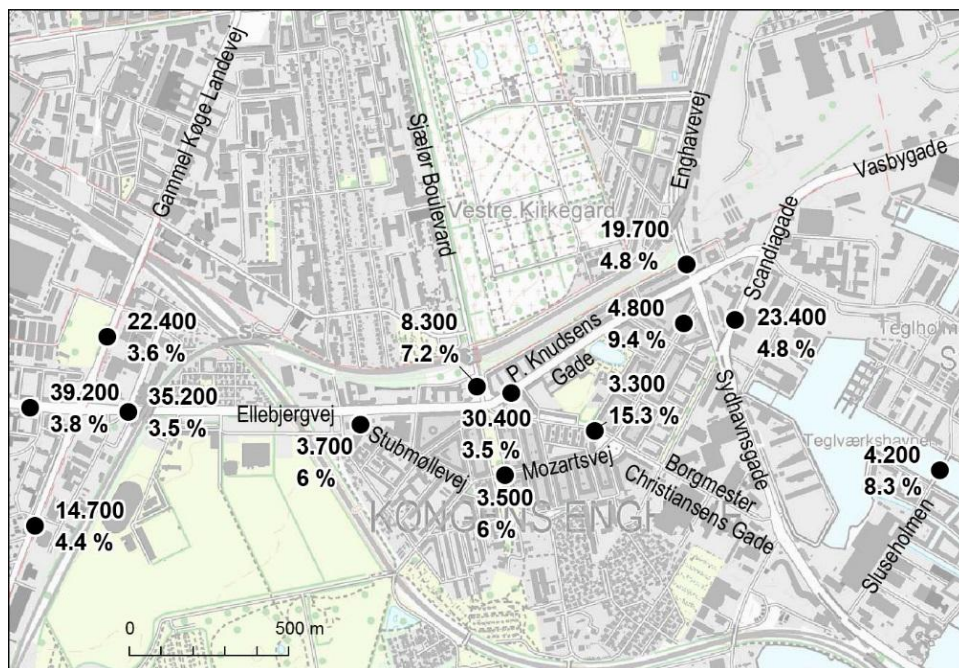
7.2 Eksisterende forhold

7.2.1 Trafiktal

Fra Københavns Kommune¹⁸ er der indsamlet trafiktal for de væsentligste veje i influensvejnettet, dvs. de veje, der påvirkes af metrobyggeriet. Det er først og fremmest de veje, der ligger i forbindelse med byggepladserne. Derudover er det de veje, der bruges til transport til og fra byggepladserne.

Trafiktallene i lokalområdet omkring metroen er vist i Figur 7-1, der viser henholdsvis årsdøgntrafik (dvs. den gennemsnitlige trafik samlet for begge retninger på ét døgn) samt andelen af tung trafik (biler med en tilladt totalvægt over 3.500 kg).

¹⁸ Københavns Kommune 2010: Trafiktal og andre færdselsundersøgelser, 2005-2009, Københavns Kommune

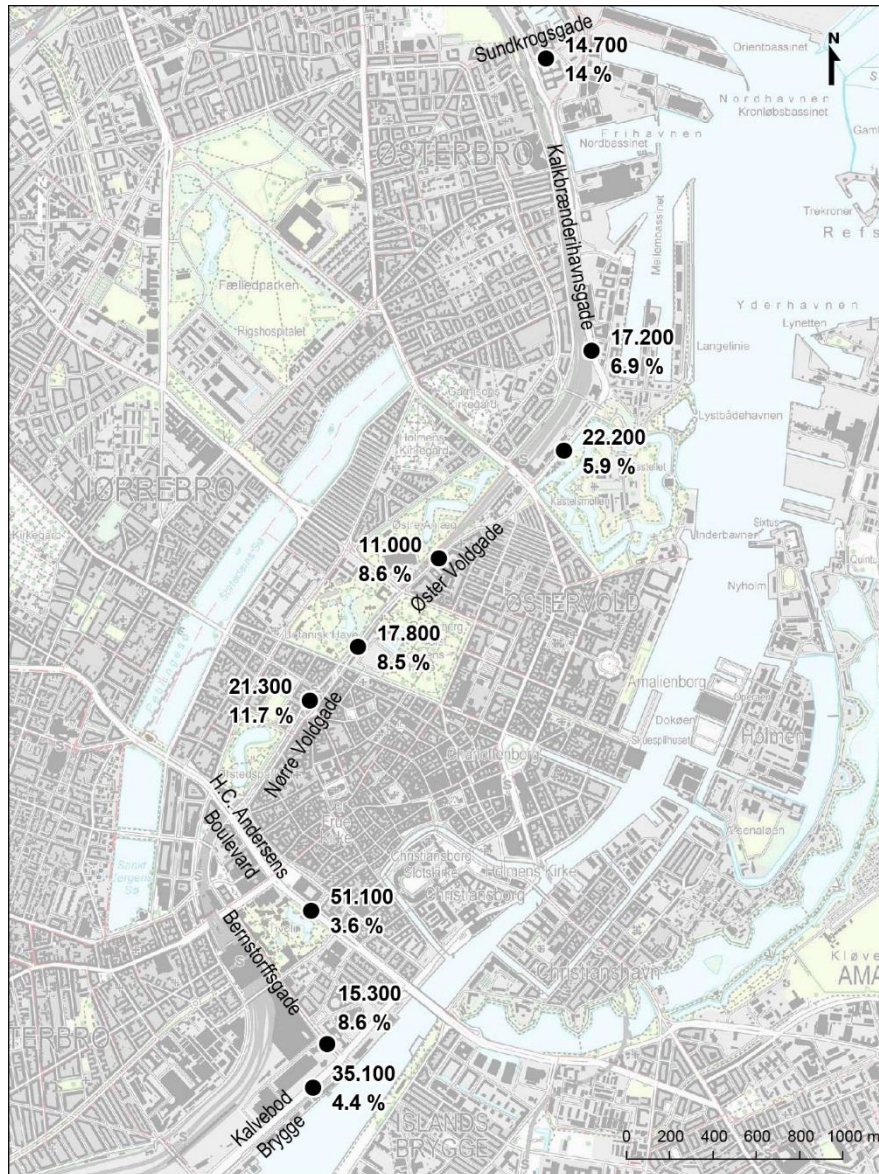


Figur 7-1 Trafiktal for influensvejnet (årsdøgntrafik i alt for begge retninger og andel af tung trafik).

Vejforløbet Ellebjergvej – P. Knudsens Gade – Vasbygade udgør en del af Ring 2 og udgør sammen med Sjællandsbroen - Sydhavnsgade de væsentligste indfaldsveje til København fra vest og syd.

De øvrige berørte veje er lokalveje, som betjener henholdsvis boligområderne omkring Mozarts Plads samt bolig- og erhvervsområderne på Havneholmen, Sluseholmen og Teglholmen, samt ved Ny Ellebjerg.

Trafiktallene for transportruten mellem arbejdspladserne i Sydhavnen og opfyldningsområdet i Nordhavn er vist i Figur 7-2.



Figur 7-2 Trafiktal for ruten mellem Sydhavn og Nordhavn.

7.2.2 Bus, S-tog og tog betjening

Mozarts Plads betjenes af buslinjerne 3A og 10. I tværretningen (på Borgmester Christiansens Gade) kører busserne 4A og 14.

3A og 4A er A-busser, som er busser med en hyppighed på ned til 4-5 minutter mellem busserne i myldretiderne. Linje 10 og 14 er bybusser, der kører med en frekvens på 4-5 afgang i timen i myldretiderne.

Ny Ellebjerg Station betjenes af buslinjerne 14. Derudover er der S-tog på Køgebanen og Ringbanen samt regionaltog.

Sluseholmen betjenes i dag af bus 4A og af havnebus.

7.3 Virkninger i anlægsfasen

I anlægsfasen udgøres projektets virkninger af transport af opgravet tunnelmuck og jord, tilkørsel af materialer, samt trafikale omlægninger i forbindelse med anlægsarbejderne.

7.3.1 Transport af opgravet materiale

Mængderne af opgravet materiale afhænger af den valgte løsning, herunder af placeringen af stationen v/ Sluseholmen samt forløbet frem mod Ny Ellebjerg (undergrunds eller i terræn).

De beregnede mængder er vist i Tabel 7-1. Mere detaljerede opgørelser findes i Tabel 16-7 til Tabel 16-10.

Tabel 7-1 Mængder af materiale, der skal bortskaffes. Heraf skal ca. 2/3 bortskaffes fra arbejdspladsen på Enghave Brygge, mens resten skal bortskaffes fra de øvrige metroarbejdspladser.

Alternativ	Volumen af opgravet materiale (m ³)	Vægt af opgravet materiale (tons)
Sluseholmen Nord, Ny Ellebjerg i terræn	421.000	925.000
Sluseholmen Nord, Ny Ellebjerg under terræn	486.000	1.076.000
Sluseholmen Syd, Ny Ellebjerg i terræn	426.000	938.000
Sluseholmen Syd, Ny Ellebjerg under terræn	492.000	1.089.000

Materialet omfatter jord, kalk og muck. Ud over de angivne mængder er det vurderet, at mellem 92.000 og 120.000 tons bliver i Sydhavnsområdet og anvendes til opfyldning i forbindelse med nybyggerier, herunder til overdækning af sporskiftekompartiment på Enghave Brygge, samt afgrænsningskompartimentet ved Haydonsvej, cut and cover tunnel og/eller sporskiftekompartiment ved Ny Ellebjerg under terræn.

De mængder, der er angivet i Tabel 7-1 skal transporteres som udgangspunkt til Nordhavn, hvor jorden anvendes til landvinding. Hvis materialet transporteres på lastbiler med en kapacitet på 25 tons, genererer mængderne mellem 37.000 og 43.600 lastbilture og et tilsvarende antal tomme returkørsler.

Foruden landvindingen i Nordhavn kan det blive relevant at nyttiggøre overskudsjord og muck til andre genanvendelsesformål på andre modtagelokaliteter. Transporten forventes i al væsentlighed at ske via de overordnede veje i kommunens prioriterede vejnet, hvor stigningen i lastbiltrafikken kun vil udgøre en mindre procentandel af den samlede lastbiltransport på disse veje.

I størrelsesordenen én tredjedel af materialet opgraves ved etablering af Ny Ellebjerg, v/ Mozarts Plads, v/ Sluseholmen og v/ Fisketorvet station, samt for afgreningskammeret ved Haydnsvej, forud for tunnelboringen. Bortkørsel af materialet vil på hver enkelt lokalitet pågå over flere gravefaser, som strækker sig over ca. 1½ år. Lastbiltrafikken bidrager væsentligt til nabogener fra metroarbejdspladser. Trafikken vil hovedsageligt blive afviklet i samme tidsrum som støjende anlægsarbejder (07.00 – 18.00 på hverdage og 09.00 – 16.00 på lørdage).

Resten af materialet skal bortskaffes fra tunnelarbejdspladsen på Enghave Brygge og stammer dels fra udgravning for stationen og sporskiftetekammeret på Enghave Brygge, og dels fra tunnelborearbejdet.

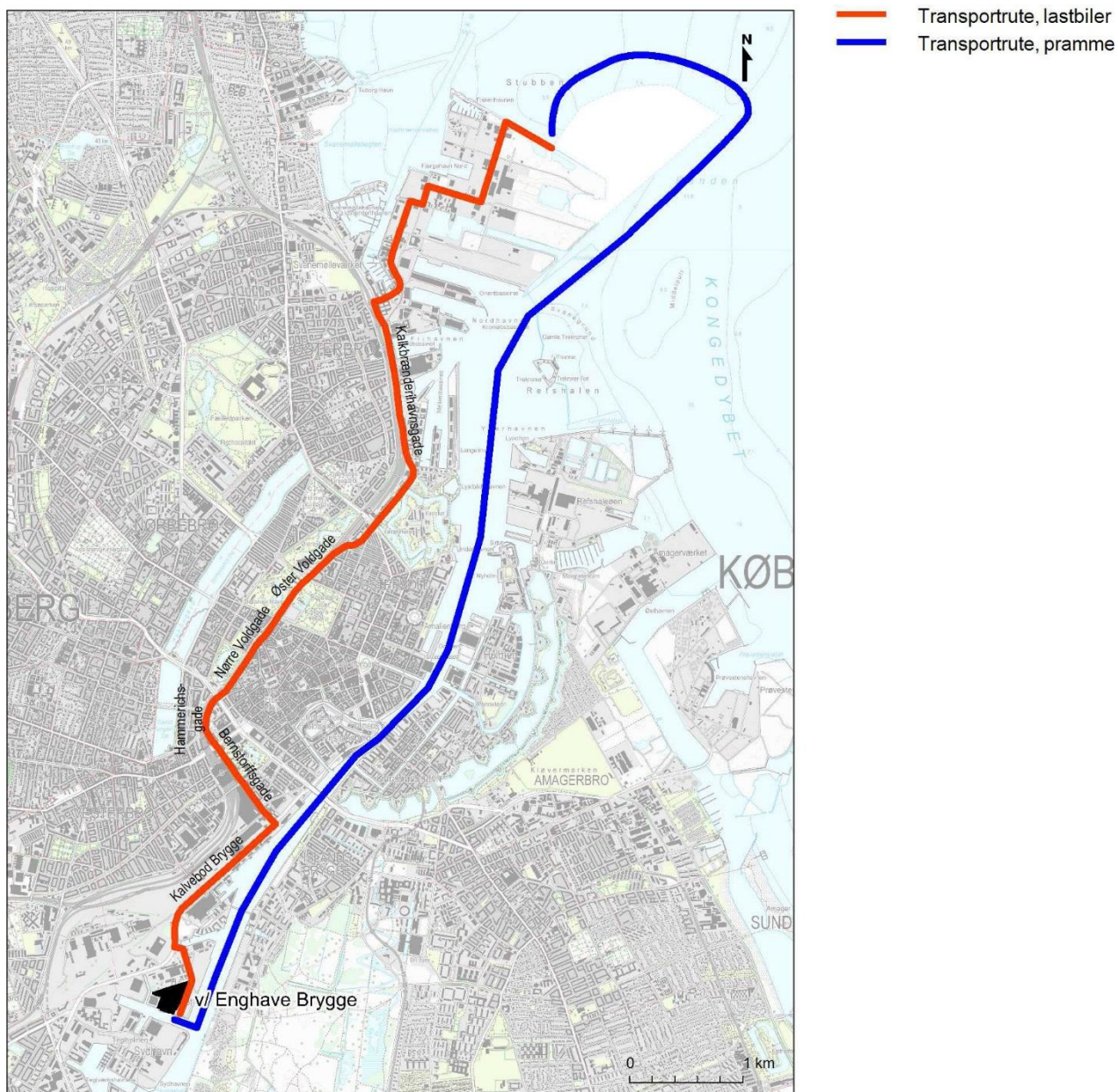
Pramtransport kan muligvis være en løsning til transport af tunnelmuck og ren jord fra Enghave Brygge, samt til transport af tunnelelementer til Enghave Brygge. Den største fordel ved at bruge pramme er, at det mindsker den trafikale belastning af vejnettet. Dermed mindskes den lokale miljøbelastning, og risikoen for trafikulykker bliver også reduceret. CO₂-udslippet bliver derimod ikke reduceret, da prammene har et relativt højt brændstofforbrug, ligesom der skal bruges brændstof i forbindelse med lastning af prammene. Dette er nærmere behandlet i Kapitel 10 vedr. luftforurening.

Pramtransport gennem Inderhavnen fra Enghave Brygge forudsætter dog blandt andet, at der etableres sikre faciliteter for læsning/lodsning, samt at der kan opnås de fornødne tilladelser. Det forudsættes, at en ny bro over Frederiksholmsløbet og ledningsføringer i Frederiksholmsløbet ikke blokerer for transporten. Pramtransport egner sig ikke til transport af forurenede materialer, blandt andet fordi der er en risiko for spild i vandet. En del af materialerne vil således under alle omstændigheder skulle transporteres med lastbil.

I en senere projektfase vil det blive afgjort om pramtransport teknisk, miljømæssigt og økonomisk er et gennemførligt supplement til lastbiltransport. Der vil blive taget endelig stilling til dette i forbindelse med indgåelse af kontrakt med anlægsprenøren.

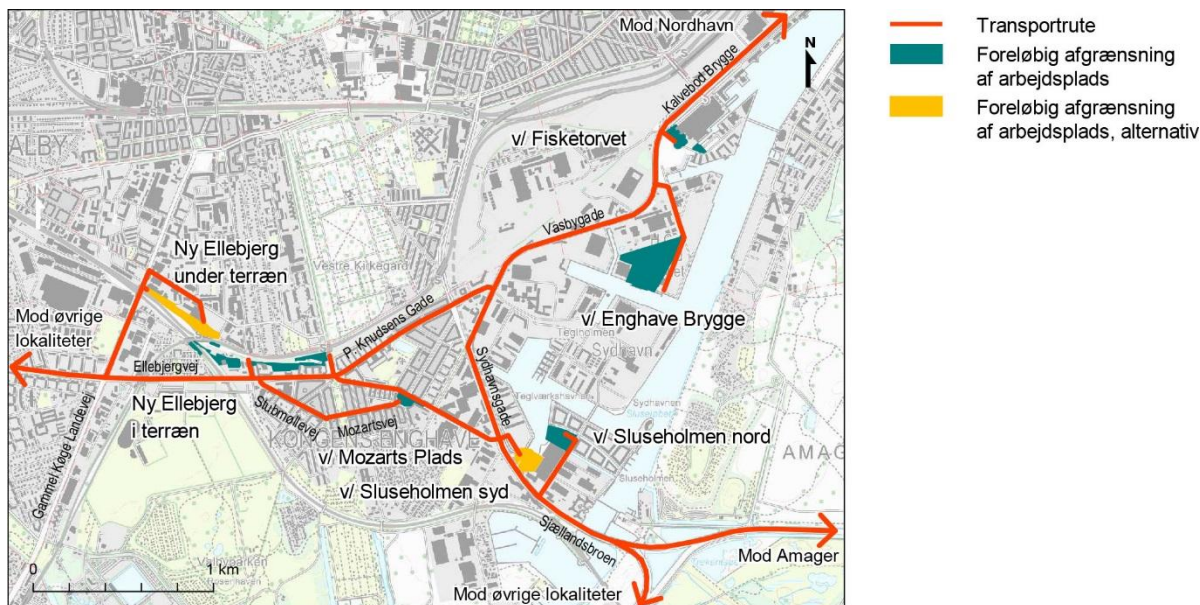
Togtransport af det opgravede materiale er ikke vurderet som relevant, da der ikke er ledig kapacitet i banenettet mellem Hovedbanegården og Østerport Station.

Københavns Kommune har angivet, at den foretrukne rute for lastbiler mod Nordhavn er via Kalvebod Brygge, Bernstorffsgade, Hammerichsgade, og Nørre Voldgade med returkørsel ad samme rute. Ruten er vist i Figur 7-3 sammen med en rute for pramtransport. Transport i de øvrige retninger vil fortrinsvis ske via de overordnede veje i kommunens prioriterede vejnet, herunder Folehaven og Sydhavnsgade/Sjællandsbroen.



Figur 7-3: Rute fra udgravningerne i Sydhavnsområdet til opfyldning i Nordhavn. Den røde rute er for lastbiler gennem byen, den blå er for pramme gennem Københavns Havn.

For de øvrige stationer og byggepladser vil transportruterne for jord og materialer være som vist på Figur 7-4. De viste ruter er opmålt til de distancer, der er angivet i Tabel 7-2. Ruten ud af byen til øvrige mulige modtageanlæg for overskudsjord anbefales via Folehaven og Holbækmotorvejen eller via Sydhavnsvej og Sjællandsbroen. Er der behov for at køre til andre destinationer, vil Københavns Kommune anbefale ruter ad det prioriterede vejnet.



Figur 7-4. Kort over anbefalede transportruter til og fra Sydhavnsmetroens stationer og byggepladser. Kortet viser ruter ud af byen via Folehaven til øvrige mulige modtageanlæg for overskudsjord, samt rute til Prøvestenen via Sydhavnsgade/Sjællandsbroen.

Tabel 7-2: Distancer fra byggepladser til modtageanlæg i Nordhavnen

Byggeplads	Distance til modtageanlæg i Nordhavn
V/ Fisketorvet	9,5 km
V/ Enghave Brygge	10,3 km
V/ Sluseholmen	11,8 km
V/ Mozarts Plads	11,7 km
Ny Ellebjerg	12,4 km

Tunnelboringen forventes i henhold til tidsplanen at strække sig over ca. 21 måneder og er den fase med den største transportbelastning. Med en total mængde muck i størrelsesordenen 450.000 tons skal der transporteres ca. 21.000-22.000 tons muck pr. måned i gennemsnit. Hvis der benyttes lastbiler med en kapacitet på 25 tons, svarer det til mellem 800 og 900 lastbilture pr. måned eller 40-45 lastbilture pr. dag (med 20 arbejdsdage pr. måned). Da der også er returkørsler, betyder det, at lastbiltrafikken på de berørte veje øges med 80-90 biler pr. dag i gennemsnit.

Tunnelborearbejdet er imidlertid ikke jævnt fordelt over de ca. 21 måneder. Erfaringer fra Cityringen tyder på, at der i travleste perioder kan være op til fire gange så meget materiale som gennemsnittet. Det betyder, at antallet af lastbiler på de berørte veje i de travleste perioder øges med 320 – 360 lastbiler pr. dag i begge retninger tilsammen.

Fra Københavns Kommune er der skaffet trafiktal for de berørte veje i den nuværende situation.

Tabel 7-3: Nuværende trafik på transportruten til Nordhavn

Strækning	Tællested	Nuværende årsdøgntrafik	Nuværende lastbilpct.	Nuv. antal lastbiler/døgn
Kalvebod Brygge	Sydvest for Bernstorffsgade	35.100	4,4 %	1.540
Bernstorffsgade	Ved nr. 33	15.300	8,6 %	1.320
H.C. Andersens Boulevard	Ved rådhuset	51.100	3,6 %	1.840
Nørrevold	Ved Nørreport	21.300	11,7 %	2.500
Øster Voldgade	Ved Botanisk Have	17.800	8,5 %	1.510
Kalkbrænderi- havns-gade	Ved Indiakaj	17.200	6,9 %	1.190
Sundkrogsgade	Ved nr. 5	14.700	14,0 %	2.060

Det ses af tabellen, at de fleste berørte veje har en nuværende lastbiltrafik på mellem 1.200 og 2.100 lastbiler i døgnet. Den gennemsnitlige stigning i lastbiltrafikken som følge af mucktransport er derfor i størrelsesordenen ca. 5 %, mens der i de mest intensive perioder på disse veje vil være ca. 20 % stigning i lastbiltrafikken.

Som tidligere nævnt, kan muck og ren jord muligvis transporteres fra Enghave Brygge til Nordhavn på pramme gennem Inderhavnen. Denne metode har COWI tidligere vurderet i forbindelse med Cityringen. Der er for Sydhavnsmetroen vurderet følgende:

- › På grund af risikoen for forurening af vandet med spild af tunnelmuck er det kun muligt at transportere materialet gennem Inderhavnen på en flat top pram. En flat top pram skal aflæsses med en gummiged, hvilket kan tage et par timer. Det er forudsat at prammene har en lastekapacitet på ca. 500 tons.
- › Udslibningen skal foregå fra en ny kaj/anløbsplads ved Frederiksholmsløbet, hvor det forventes, at udslibningen kan ske direkte fra den såkaldte muck pit til pram via et transportbånd.
- › Broerne i Inderhavnen (Bryggebroen, Langebro, Knippelsbro og den kommende Inderhavnsbro) har en gennemsejlingshøjde på ca. 5,40 meter. Hvis pramtransporten skal ske med læs under den angivne højde, kan der maks. lastes 500 tons/pram.
- › Da det er muligt at få åbnet broerne over Københavns Havn, vil pramtransporten kunne ske med pramme, der har en lastekapacitet på op til

1.500 tons. På hverdage er der i dag spærretid på broerne mellem 06:30-09:00 og 14:00-18:00. Hvis spærretiden lempes pga. pramtransporten, vil det give forsinkelser for øvrige trafikanter, der benytter broerne. Spærretiden vil dog formegentlig kunne respekteres, da der er tale om få sejlads pr. dag ved brug af store pramme. Broåbning er i øvrigt også aktuelt for den tomme returtransport, fordi slæbebåden er for høj.

Hvis det viser sig at være teknisk og økonomisk relevant at transportere ca. 450.000 tons tunnelmuck bort fra Enghave Brygge på pramme gennem havnen, vil dette kræve ca. 900 sejlture i hver retning med pramme med en lasteevne på 500 tons. I de 21 måneder, hvor tunnelboringen pågår, giver dette i størrelsesordenen 40-45 sejlture gennem Inderhavnen pr. måned eller ca. 2 ture pr. arbejdsdag i gennemsnit. I de mest intensive boreperioder kan der være op til 8 pramme tur/retur om dagen. Ved sejlads med større pram med en lastekapacitet på op til 1.500 tons vil antallet af pramtransport kunne begrænses til ca. 1 tur/retur pr. dag og op til 3 pramme tur/retur pr. dag ved spidsbelastning.

Hvis alt muck transporteres på pram, betyder det, at merbelastningen af vejene i forbindelse med metroprojektet vil blive formindsket med 80-90 lastbiler pr. dag og i spidsbelastningsperioder med mellem 320-360 lastbiler pr. dag.

7.3.2 Transport af materialer til byggepladserne

I forbindelse med projekteringen af Sydhavnsmetroen er det estimeret, at der skal bruges op til ca. 77.000 – 91.000 tons beton og 4.800 – 5.700 tons stål (mængden afhænger af den valgte linjeføring) i form af forstøbte tunnelelementer samt ca. 29.000 - 35.500 tons mørtel til bagstøbning af hulrummet mellem tunnelrør og betonelementer. Sidstnævnte produceres på tunnelarbejdspladsen ved Enghave Brygge og pumpes ind. Det forventes at dette vil svare til i alt mellem 4.400 og 5.300 lastbiltransporter og et tilsvarende antal tomme returkørsler, jævnt fordelt over byggeperioden.

Figur 7-5 Skønnet antal lastbiler pr. dag ved en stationsarbejdsplads og tunnelarbejdspladsen. Hver lastbil genererer to ture (til og fra).

	Undergrundsstation	Tunnelarbejdsplads
Gennemsnitligt antal biler pr. dag v. spidsbelastning	32	350
Gennemsnitligt antal biler pr. dag i øvrige perioder	8	88

Desuden skal der bruges op til ca. 140.000 – 172.000 tons beton og stål til de fem metrostationer og op til ca. 46.000 tons beton og stål til afgrænsnings- og sporskifte kamrene.

Mængden til metrostationerne svarer til mellem 5.600 og 6.900 lastbilkørsler i alt eller mellem 1.100 og 1.400 lastbilkørsler pr. station. Mængden til afgreningskamre svarer til 1.840 lastbilkørsler eller 920 pr. afgreningskammer. Hertil skal lægges tilsvarende antal returkørsler.

Tilkørslen af materialer, der sker på lastbiler, forventes at være jævnt fordelt over byggeperioden, og der vil derfor ikke være markante spidsbelastninger.

7.3.3 Trafikoplægninger

Ved de enkelte stationer på metrolinjen vil der være behov for trafikoplægninger i større eller mindre omfang. Dette er nærmere beskrevet i det følgende.

V/ Fisketorvet

Stationen placeres ved det signalregulerede kryds mellem Kalvebod Brygge og Kalvebod Pladsvej. Sidstnævnte er forbindelsesvej til Havneholmen og adgangsvej til Fisketorvets vareforsyning og kundeparkering. For cyklister er der desuden forbindelse til Bryggebroen og dermed til Amager. Der er derfor en betydelig cykeltrafik i krydset.

På Kalvebod Pladsvej er der en rundkørsel, hvorfra man enten kan køre videre ad Kalvebod Pladsvej eller køre til butikscenteret med vareleverancer. Den rundkørsel nedlægges i anlægsperioden og erstattes af en dobbeltrettet midlertidig vej. Varetilkørsel til Fisketorvet vil kunne opretholdes. Øvrige adgangsveje vil være uændrede.

V/ Enghave Brygge

Der vil blive etableret adgangsvej til Radiatorland. Der er ikke behov for yderligere trafikoplægninger i anlægsfasen.

Københavns Kommune anlægger en vejbro over Frederiksholmsløbet. Broen forventes at åbne senest samtidig med Sydhavnsmetroen. Anlæg af broen skal koordineres med byggeriet af metroen, herunder med eventuel pramtransport til/fra tunnelbyggepladsen på Enghave Brygge. Vejadgang til Radiatorland og Dieselhouse opretholdes.

Arbejdskørsel fra anlægsområdet til det overordnede vejnet kører ad Tømmergravsgade og Kortløb, hvorfra der via et signalreguleret kryds er adgang til Vasbygade (Ring 2).

V/ Sluseholmen

Der er to muligheder for placering af stationen, nemlig nord eller syd for Fordgraven. I begge tilfælde er der behov for at etablere sikre tilkørselsforhold for arbejdskørsel. Det kan blive nødvendigt at ekspropriere mindre arealer.

Arbejdskørsel til det overordnede vejnet sker til Sydhavnsgade ved det eksisterende kryds. Fra v/Sluseholmen Nord sker udkørsel via lokalvejen Sluseholmen, mens udkørsel fra v/ Sluseholmen Syd sker direkte til Sydhavnsgade i det eksisterende signalregulerede kryds.

V/ Mozarts Plads

Stationen v/Mozarts Plads ligger i et boligområde på en plads, hvor der i dag er et betydeligt byliv og rekreative aktiviteter.

Anlægget af metrostationen vil derfor gribe ind i bylivet på pladsen, og arbejdskørslen ad Stubmøllevej/Mozartsvej og Borgmester Christiansens Gade kan give lokale gener for beboerne.

Mozartsvej lukkes og Borgmester Christiansens Gade indsnævres ved byggepladsen. Desuden vil det være nødvendigt at omlægge buslinjer. Den præcise omlægning af buslinjerne 10, 3A, 14 og 4A er endnu ikke fastlagt.

Arbejdspladsen v/ Haydnsvej

I forhold til arbejdspladsen ved Haydnsvej vil der blive etableret adgang hertil fra Sjælør Boulevard. Der vurderes ikke at være behov for trafikomlægninger i forbindelse med denne arbejdsplads.

Ny Ellebjerg på terræn

Det forventes, at der kan være behov for sporspærringer på København-Ringsted banen i forbindelse med anlæg af rampe og dæmning ved Haydnsvej.

Der vil ligeledes blive behov for kortvarige sporspærringer på Køge Bugt Banen og Øresundsbanen i forbindelse med etablering af omstigningstunneller og broer til sikring af passagerernes adgang.

I forbindelse med overføringen af metrolinjen over stitunnelen ved Strømmen, kan det være nødvendigt med en midlertidig lukning af denne, af hensyn til stitrafikanternes sikkerhed. Det forventes, at lukningen vil vare op til 3 måneder.

Ved selve stationsarbejdspladsen er der ikke behov for trafikomlægninger i anlægsfasen. Adgang til det overordnede vejnet sker direkte til Ellebjergvej (Ring 2) via Strømmen.

Ny Ellebjerg under terræn

I forbindelse med anlæg af en undergrundsstation vil det være nødvendigt at omlægge buslinje 14. Den præcise omlægning af busruten og adgang for fodgængere til de øvrige perroner ved Ny Ellebjerg Station er endnu ikke afklaret. Adgang til det overordnede vejnet sker til Gammel Køge Landevej og ad Carl Jacobsensvej.

7.3.4 Trafiksikkerhed og barriereeffekter

Trafiksikkerheden ved ind- og udkørsel fra alle arbejdspladser skal fastlægges af Københavns Kommune og politiet i samarbejde med Metroselskabet og entreprenøren. Der vil særligt blive fokuseret på trafiksikkerhed for bløde trafikanter, der krydser arbejdspladsernes ind- og udkørsler.

Der vil opstå en række barriereeffekter, især for fodgængere og cyklister på grund af arbejdspladserne. Der vil blive sikret en god skiltning og information i tilknytning til de enkelte arbejdspladser, så generne bliver reduceret mest muligt.

De væsentlige mængder tung trafik, som udgravninger og arbejdskørsel giver anledning til, nødvendiggør at de berørte ruter vurderes grundigt for at sikre en optimal trafiksikkerhed. Særligt i kryds med højresving og ved ind- og udkørsler skal chauffører være ekstra opmærksomme, og vejene indrettes så sikkert som muligt efter myndighedens anvisninger. Undersøgelser af højresvingsulykker med cykler og lastbiler viser, at den væsentligste faktor i at forbedre trafiksikkerheden er lastbilerne selv. Opmærksomme chauffører, lastbiler med gode udsigtsforhold og lave ruder samt korrekt indstillede spejle og andet hjælpeudstyr er de enkeltfaktorer, der reducerer risikoen for ulykker mest.

Hovedtransportruten mellem anlægsområderne og Nordhavn indeholder nogle højresving, hvor der bør være særlig fokus på konflikten mellem højresvingende lastbiler og ligeudkørende cyklister. Det gælder følgende kryds på hovedtransportruten, hvor der er højresving til og fra byggepladserne:

- › Havneholmen (Kalvebod Pladsvej) / Kalvebod Brygge (udkørsel fra byggeplads ved Fisketorvet)
- › Kortløb/Vasbygade
- › Borgmester Christansens Gade/P. Knudens Gade
- › Borgmester Christiansens Gade/Sydhavngade
- › Strømmen/Ellebjergvej
- › Sluseholmen/Sydhavngade
- › Fra udkørslen ved byggepladsen Ny Ellebjerg under terræn til Gl. Køge Landevej
- › Fra udkørslen ved byggepladsen Ny Ellebjerg under terræn til Carl Jacobsens Vej

Det gælder endvidere en række andre kryds på transportruterne til og fra de enkelte stationsarbejdspladser.

I alt vil 30-40 private parkeringspladser v/ Fisketorvet blive inddraget. Derudover vil enkelte offentlige parkeringspladser forsvinde som følge af anlæg af Sydhavnsmetroen.

7.3.5 Virkninger på kollektiv trafik

Den kollektive trafik berøres i anlægsfasen på følgende stationer:

- › Mozarts Plads, hvor det vil være nødvendigt at omlægge linjerne 3A og 10, der kører ad Mozartsvej og linjerne 4A og 14, der kører ad Borgmester Christiansens Gade. Den præcise omlægning af linjerne er endnu ikke fastlagt.
- › Ny Ellebjerg under terræn, hvor det vil være nødvendigt at foretage omlægninger af endestationen for buslinje 14. S-togs Ringbanen må også

omlægges, idet anlæg af Ny Ellebjerg som undergrundsstation vil kræve, at S-togsperronen og Ringbanens spor skal flyttes. Hvis denne løsning vælges, vil flytningen af Ringbanens spor og perroner blive udført af Banedanmark, som et selvstændigt projekt.

- › Ved anlæg af rampen til Ny Ellebjerg i terræn kan det evt. blive nødvendigt med midlertidig sporspærring på regional- og fjerntogsbanen København – Ringsted samt på Øresundsbanen. I forbindelse med anlæg af en omstigningstunnel vil det endvidere være nødvendigt med sporspærringer på Regionaltogssporene og Øresundsbanen. Perioderne med sporspærring vil blive tilrettelagt, så de forstyrrer driften på banerne mindst muligt.

Det vurderes, at eventuel pramtransport til og fra tunnelarbejdspladsen ved Frederiksholmsløbet ikke vil forstyrre havnebussens almindelige drift.

7.3.6 Kumulative effekter i anlægsfasen

Sydhavnsmetroen etableres i et område, hvor der samtidig sker flere andre bygge- og anlægsprojekter, herunder etablering af nye erhvervs- og boligejendomme. Disse projekter genererer også lastbiltrafik til bortskaffelse af jord samt tilkørsel af materialer, og det lokale vejnet kan derfor blive udsat for en større samlet ekstrabelastning end angivet ovenfor.

Det vil muligvis være nødvendigt at foretage en form for koordinering, således at sammenfaldende perioder med spidsbelastninger i de forskellige projekter undgås.

7.4 Virkninger i driftsfasen – sammenligning med 0-alternativet

De trafikale påvirkninger i driftsfasen er alene vurderet ved overordnede skøn ud fra foreliggende trafikprognoser. Sydhavnsmetroen vil ikke medføre væsentlige ændringer i det eksisterende vejnet. Ved de nye metrostationer vurderes det, at tilgængeligheden vil kunne opretholdes i en anden udformning. De ændringer, der sker som følge af Sydhavnsmetroen, fremkommer ved, at nogle trafikanter skifter transportmiddel (dvs. at de bruger metro i stedet for deres nuværende transportmiddel) samt at metroen i sig selv tiltrækker nye rejsende. Begge disse elementer er indeholdt i de foreliggende prognoser for metroen.

I driftsfasen udgøres virkningerne af overflytning af trafik fra andre transportmidler samt generering af ny trafik.

Antallet af overflyttede og nygenererede rejser afhænger af den konkrete udformning af metroen, og i udredningsrapporten for Sydhavnsmetroen er angivet de ændringer i forhold til 0-alternativet, der er vist i Tabel 7-4.

Tabel 7-4 Antal personture pr. hverdagsdøgn i basis samt ændringer

Transportmiddel	Basis	Ændring i forhold til 0-alternativet
Bil, fører	2.665.600	±800 - ±900
Bil, passager	1.258.000	±1.400 - ±2.100
Cykel	1.237.400	±2.600 - ±3.700
Gang	1.098.900	±1.200 - ±2.100
Kollektiv trafik	1.116.500	+6.600 - +10.100
I alt	7.376.400	+400 - +1.100

Det ses, at de overflyttede ture primært er nuværende lette trafikanter, mens meget få bilister skifter til kollektiv. I øvrigt er ændringerne meget små og udgør mindre en én procent for hvert transportmiddel.

Ifølge prognoserne vil der dagligt være mellem 20.000 og 30.000 påstigere på Sydhavnsmetroen og et tilsvarende antal afstigere. Langt de fleste passagerer er lokale, forstået på den måde, at deres start- eller slutpunkt er i umiddelbar nærhed af den pågældende metrostation. Kun ved Ny Ellebjerg og Mozarts Plads er der en del af metropassagererne, der kommer til stationen med et andet transportmiddel (bus eller tog). På Mozarts Plads er der 5-10 % af passagererne, der skifter til eller fra bus, mens der på Ny Ellebjerg er ca. 40 % af metropassagererne, der skifter til eller fra bus eller tog.

På de øvrige stationer benytter passagererne gang eller cykel til og fra stationen, og der genereres derfor en øget trafik af fodgængere og cyklister i områderne omkring stationerne.

Cykeltrafikken til og fra stationerne skaber et behov for cykelparkering ved stationerne. Behovet er størst ved Enghave Brygge, der får flest påstigere og et relativt stort opland, mens det er mindst ved Mozarts Plads, der dels har færre påstigere, dels har en stor del af oplandet inden for gangafstand.

På Mozarts Plads skal busstoppestederne flyttes i forhold til i dag, så de ligger bedre i forhold til metroen. Nogle beboere vil derfor få en lidt længere gangafstand til et busstoppested.

Effekten på biltrafikken skal ses i sammenhæng med de mange nye funktioner, der etableres i området, f.eks. nye bolig- og erhvervsområder. Disse funktioner vil i sig selv generere trafik. Derudover sker der på nationalt plan en generel vækst i biltrafikken.

De nye boligområder i Sydhavnen vil generere en øget trafik af både biler, cykler, gående og kollektivt rejssende. Med metroen etableret vil den kollektive trafiks andel af den øgede trafik være større end i et 0-alternativ uden metro, og biltrafikkens andel af den øgede trafik vil være mindre end i 0-alternativet.

Blandt de nuværende bilister vil der imidlertid være meget få, der kan forventes at skifte til metro, hvilket bl.a. baseres på erfaringer fra de eksisterende metrolinjer.

7.5 Afværgenforanstaltninger

Det vil i en senere projektfase blive afgjort om pramtransport gennem Inderhavnen er et teknisk, fysisk og økonomisk gennemførligt supplement til lastbiltransport for uforurenet jord/muck og andre materialer, der skal transporteres til/fra tunnelarbejdspladsen på Enghave Brygge.

Ind- og udkørsel af lastbiler til og fra arbejdspladserne vil blive dirigeret af portvagt/flagmænd efter behov.

Ved eventuelle gener fra ventende lastbiler til byggepladserne vil der blive etableret venteområder udenfor de tætte boligkvarterer.

Den konkrete planlægning af trafikafviklingen vil ske i et samarbejde mellem Københavns Kommune og politiet.

7.6 Kommunens vurdering

Lastbiltrafikken bidrager væsentligt til nabogener fra metroarbejdspladser. Trafikken vil hovedsageligt blive afviklet i samme tidsrum som støjende anlægsarbejder (07.00 – 18.00 på hverdage og 09.00 – 16.00 på lørdage).

Ved at placere arbejdspladsen for tunnelboremaskinerne på Enghave Brygge er adgangsvejene (Landvindingsgade, Tømmergravsgade og Kortløb) til det overordnede vejnet (Vasbygade) beliggende i et delvist bebygget industriområde. Den planlagte udbygning af Enghave Brygge kan dog ændre dette billede, således at der vil være opført beboelsesejendomme i området, når boring af tunnelerne og dermed mucktransporterne gennemføres (2019 – 2021).

Lastbiltransporterne fra stationsarbejdspladserne v/Fisketorvet, v/Sluseholmen Syd og Ny Ellebjerg på terræn/under terræn til det overordnede vejnet kan afvikles på veje uden tilgrænsende beboelse. Transportruter fra stationsarbejdspladserne v/Sluseholmen Nord og v/Mozarts Plads vil bl.a. omfatte veje med tilstødende beboelse.

For stationsbyggepladsen v/Mozarts Plads vil til- og frakørselsruterne blive placeret i kvarterets største veje, og det vurderes, at der ved mindre ændringer i vejformning og skiltning kan etableres trafiksikre forhold for beboerne.

Det vurderes, at lastbiltrafikken kan afvikles i lokalområdet uden væsentlige gener for omgivelserne. Opmarch af lastbiler vil ske i venteområder udpeget af Københavns Kommune.

Eventuel pramtransport af tunnelmuck til Nordhavn vil kunne formindske trafikbelastningen af vejene i forbindelse med metroprojektet, men vil medføre øget trafik i havneløbet.

I anlægsfasen vil der være behov for at omlægge de buslinjer, der konflikter med metroens arbejdspladser. Det vil særligt være nødvendigt omkring Mozarts Plads. I 2019 gennemføres en større permanent omlægning af bustrafikken i Københavns Kommune i forbindelse med åbningen af Cityringen. I alternativet, med station under terræn ved Ny Ellebjerg, vil anlægsarbejdet påvirke både busdriften ved Ny Ellebjerg, og driften af S-togsringbanen, der skal forskydes mod vest.

I driftsfasen vil de trafikale påvirkninger være positive i form af bedre transportmuligheder til og fra Sydhavnen. På sigt vil metroen erstatte øget busdrift, der ellers vil være i den nye bydel.

8 Støj

Det kan ikke undgås, at anlæg og drift af Sydhavnsmetroen vil medføre en støjpåvirkning. Der er derfor udført beregninger af støjudbredelse fra de væsentligste af projektets anlægsaktiviteter og fra Sydhavnsmetroen i drift.

Støj fra byggepladser adskiller sig fra støj fra f.eks. veje ved, at støjniveauet fra en byggeplads i praksis varierer ganske meget. Ved byggepladserne er der flere maskiner (støjkilder) i brug, og disse støjkilder benyttes i kortere eller længere tid i løbet af en arbejdsdag eller en byggeaktivitet, ligesom støjen fra den enkelte støjkilde gerne varierer en del med tiden på grund af varierende driftsbetingelser, placeringer på byggepladsen mv.

De gennemførte støjberegninger i denne VVM-redegørelse har til formål at belyse de forventede støjmæssige konsekvenser, der efterfølgende vil kunne måles ved byggepladsens naboer.

Støjberegningerne belyser de mest støjkritiske faser af anlægsarbejdet. Således tager beregningerne udgangspunkt i de mest støjende anlægsmetoder og aktiviteter for hver enkelt byggefase. For stationer, afgangskammer og sporskiftekamre er der udført beregninger for en anlægsmetode, hvor kamrene anlægges som bokse med sekantpæle, da dette støjer mere end, hvis kamrene anlægges med slidsevægge eller som underjordiske kaverner.

Derudover vil støjberegningerne i videst muligt omfang danne grundlag for støjgrænserne for bygge- anlægsarbejdet, herunder når byggepladsbekendtgørelsen kommer til at omfatte Sydhavnsmetroen samt for kompensationer til naboerne, jf. Nabopakkebekendtgørelsen.

Beregningerne er behæftet med usikkerhed, idet der på nuværende tidspunkt ikke foreligger endelig valg af bl.a. arbejdsmetoder, materiel og muligheder for yderligere støjdæmpningstiltag. Vurderingerne der ligger til grund for støjberegningerne er foretaget på baggrund af de oplysninger om udførelsesmetoder, der forelå i april 2015, hvor der endnu ikke var indgået kontrakt med den eller de entreprenører, der skal udføre arbejdet. Entreprenørernes senere detailplanlægning og beslutninger om udførelsesmetoder kan give ændringer i forhold til det, som er forudsat i denne VVM-redegørelse. Dette kan medføre, at

støjudbredelsen skal undersøges ved nye støjberegninger, som så i stedet vil indgå i grundlaget for støjgrænser og compensationer. Det forudsættes dog, at der ikke vælges metoder, der giver en markant højere støj- og vibrationsbelastning, end dem der er beskrevet og vurderet her.

Tidspunktet for opførelse af nye bygninger i omgivelserne til metrobyggepladserne kan ligeledes vise sig at blive anderledes end forventet. I det omfang senere ændringer af projektet eller omgivelserne medfører væsentlige ændringer i støjudbredelsen, vil dette kunne undersøges ved nye støjberegninger, som så i stedet vil indgå i grundlaget for støjgrænser og compensationer.

Metroselskabet skal afdække muligheden for yderligere støjdemperings tiltag, som kan reducere støjgenerne for naboerne i anlægsfasen. Tallene i VVM-redegørelsen er udtryk for en situation, som forventes forbedret gennem yderligere støjdempende tiltag. Såfremt der kan etableres støjdempende tiltag, der kan nedsætte støjbelastningen, vil dette kunne afspejles bl.a. ved fastlæggelse af lavere støjgrænser i de bekendtgørelser, som Transportministeriet efterfølgende forventes at udstede.

8.1 Metode

Der er udført beregninger af støjudbredelse fra de væsentligste af projektets anlægsaktiviteter og fra projektet i drift.

Støjbelastningen af omgivelserne fra byggeriet af Sydhavnsmetroen er beregnet efter principperne i Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993 "Beregning af ekstern støj fra virksomheder", som er baseret på den fælles nordiske beregningsmetode, og belastningen præsenteres på støjkort, som viser støjen på facaderne af berørte bygninger omkring byggepladserne.

Beregningerne baserer sig på oplysninger fra Metroselskabet og de igangværende entrepriser på Cityringen og Metro til Nordhavn om forventede aktiviteter, herunder placering af støjkluder og arbejdsprocesser. I hver beregning af støjudsendelsen fra byggepladserne indgår desuden oplysninger om:

- › Placeringen af afstivende vægge til byggegruben
- › Placering af støjafskærmning/byggepladshegn omkring byggepladserne
- › Placering af åbninger på stationer og rampe
- › Forventet placering af væsentlige støj- og vibrationskilder

Beregningerne er udført med programmet SoundPLAN ver. 7.3, som anvender den fælles nordiske beregningsmetode for ekstern støj fra virksomheder, jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993. Resultaterne er støjkort, som viser støjniveauer på facaderne af bygninger. Der er udført beregninger for hver station, tunnelarbejdspladsen på Enghave Brygge samt for afgreningskammer ved Haydonsvej, cut and cover tunnel, samt rampe, dæmning og spor i terræn, der er relevant, hvis Ny Ellebjerg station placeres i terræn.

Udgangspunktet for støjberegningerne er en detaljeret gennemgang af de faser, der forventes udført på de enkelte byggepladser, frem til metroen tages i brug. Til at repræsentere støjen er udvalgt den anlægsaktivitet inden for hver anlægsfase, som vurderes at have det højeste støjniveau.

Der anvendes kildestyrker for de forskellige entreprenørmaskiner, som dels er målt i forbindelse med allerede udførte anlægsarbejde på Cityringen, dels er målt på anlægsentreprenøren for Nordhavnsmetroens maskiner.

For støjkilder, der ikke er blevet målt, er der anvendt samme kildestyrker som for den supplerende VVM-redegørelse for Metro til Nordhavn (Københavns Kommune 2014a) og den supplerende VVM-redegørelse for Cityringen (Transportministeriet 2014a). Hvor kildestyrken varierer i forskellige driftsformer - f.eks. er støjen højere, når en kran løfter op, end når den sænker ned – er der taget udgangspunkt i den driftsform, der har den højeste kildestyrke.

Det forudsættes, at tunnelarbejdspladsen v/Enghave Brygge, som forsyner boremaskinerne med bl.a. tunnelelementer, og som modtager udgravet materiale, vil være i kontinuerlig drift døgnet rundt.

Beregningsforudsætninger

Støjbelastningen i omgivelserne fra anlægsarbejderne er beregnet på grundlag af erfaringer med anlægsmetoder, omfang og varighed af aktiviteterne samt kildestyrker for de entreprenørmaskiner, som vil være bestemmende for støjberegningerne.

Beregningerne er udført i henhold til Miljøstyrelsens vejledninger og DELTA akustiks anbefalinger i rapporten "Vurderinger af støjberegninger i forbindelse med erstatninger til naboer" af 31. oktober 2013.

Det fremgår heraf, at:

- › Støjniveauer på facader er beregnet i såkaldt "praktisk frit felt", således at den reflekterede støj fra bygningens (modtagerens) egen facade ikke regnes med. Denne situation svarer til støjbelastningen lige uden for et helt åbent vindue. Refleksioner fra øvrige bygningsfacader mv. medtages i facadeberegningerne
- › Beregningshøjden fastlægges til 7,5 meter over terræn
- › Bevægelige kilder beregnes som linje- eller fladekilder
- › Kildeplaceringer fastsættes på grundlag af bedst tilgængelig viden
- › Driftstider fastlægges med udgangspunkt i 1 times midlingstid. De fleste støjkilder vil dermed have en driftstid på 100 %. Hvor dette afviger væsentligt fra en realistisk driftstid, er dette konkret angivet med lavere driftstider. I de gennemførte støjberegninger er det af beregningstekniske grunde valgt at anvende samme midlingstid, nemlig 1 time, for dag-, aften- og natperioden. Baggrunden er, at de aktiviteter, der indgår i beregningerne, svarer til en fuld udnyttelse af driftstiden i perioderne. Midlingstiden har således ingen

betydning, da forudsætningen for beregningen er fuld udnyttelse af driftstiden. Disse forudsætninger vurderes at være retvisende for aften- og natperioden, men at overestimere det gennemsnitlige støjniveau for dagperioden.

- › Kildestyrker for arbejdsmateriel fastlægges så vidt muligt på baggrund af målte kildestyrker.
- › I grundlaget for beregningerne for alle arbejder på land indgår tætte, støjsolerede byggepladshegn med en højde på 4 meter over terræn. Der etableres ikke støjsoleret byggepladshegn forudfor opfyldningen i Fordgraven ved v/ Sluseholmen Nord eller v/ Sluseholmen Syd. Hegnet opsættes først, når opfyldningen er etableret. Der etableres heller ikke tæt, støjsoleret hegn omkring de ekstra sydlige arbejdsplads på v/ Fisketorvet, hvor der ikke skal foregå støjende arbejder. Det er senere vurderet på basis af støjberegningerne, at hegnet vil kunne undlades langs den vestlige side af tunnelarbejdspladsen på Enghave Brygge.

Beregningsforudsætningerne vurderes at repræsentere en situation, som sjældent vil forekomme i praksis. En undtagelse er de aktiviteter, der fremgår af Byggepladsbekendtgørelsens¹⁹ bilag 3. Støjniveauet fra disse aktiviteter vil oftest være højere end det der fremgår af den konkrete fase, men støjpåvirkningen er af så kort varighed, at de ikke skal være afgørende for fastlæggelsen af støjgrænsen for hele den konkrete anlægsfase, aktiviteten foregår i. Der er foretaget beregninger for støbning og jordankring, men herudover er der ikke foretaget beregninger for eventuelt støjende aktiviteter, der fremgår af listen i afsnit 8.3.2 jf. Byggepladsbekendtgørelsens bilag 3.

Der gives ikke tillæg for hørbare impulser eller toner i støjen fra byggepladserne. Ekspropriationskommissionen har i sin beslutning af 4. februar 2014 anført, at "det vil ikke være korrekt at sænke de støjniveauer, som kommissionen tidligere har fastsat med f.eks. 5 dB(A) for at kompensere for impulsstøjen, idet kommissionen ved fastlæggelsen af støjgrænserne / erstatningsniveauerne allerede har taget højde for, at der er tale om anlægsstøj, herunder bl.a. impulsstøj".

Vurderingsgrundlag for støj i anlægsfasen

Grænseværdierne udtrykkes som udgangspunkt i overensstemmelse med den almindelige metodik, jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993 "Beregning af ekstern støj fra virksomheder". Grænseværdier for støj vil således være angivet som det ækvivalente støjniveau i dB(A).

Vurderingerne i VVM-redegørelsen tager udgangspunkt, dels i de erstatningsgivende støjniveauer på 60 dB om aftenen og 55 dB om natten, der fremgår af bekendtgørelser udstedt med hjemmel i "Lov om en Cityring" med senere ændringer, dels i Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser på 70 dB om dagen og 40 dB om natten.

¹⁹ Bekendtgørelse nr. 230 af 26. februar 2015 om forurening og gener fra anlægget af Cityringen.

Støjberegningerne er baseret på oplysninger fra Københavns Kommune om forventet opførelsesår for nye bygninger i områderne omkring byggepladserne. Beregningerne er således foretaget ved nærmeste facade, også hvor der er tale om en fremtidig bygning, som forventes at findes på det tidspunkt, hvor arbejdet udføres. Det kan blive nødvendigt med fornyede beregninger, hvis der viser sig at være betydelige forskydninger i opførelsetidspunkterne for nye boliger nær Sydhavnsmetroens byggepladser.

Kumulative virkninger af støj i anlægsfasen vurderes på baggrund af VVM-rederegørelser for andre anlæg i området, f.eks. By & Havns VVM-rederegørelse for anlæg af boligøer og kanaler på Enghave Brygge.

Beregninger af støj i driftsfasen

Støjudbredelsen fra den nye metro i drift er beregnet for åbne strækninger, ramper, dæmninger og stationen på terræn på grundlag af forventet trafikintensitet på metrolinjen samt togenes hastigheder. Beregningerne er udført med programmet SoundPLAN ver. 7.3, som regner på grundlag af Nord2000 metoden. Der er udarbejdet støjkort med støjkonturer for støjniveauet L_{den} .

Støjen i driftsfasen sammenlignes med Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser for togtrafik, som er angivet i Miljøstyrelsens vejledning nr. 1/1997 "Støj og vibrationer fra jernbaner" med tillæg af juli 2007. Af den fremgår det, at støjgrænsen for støj fra forbigående tog i boligområder og andre støjfølsomme anvendelser er L_{den} 64 dB og for hoteller, kontorer mv. er den L_{den} 69 dB.

8.2 Eksisterende forhold

De støjmæssige forhold i områderne, hvor de fremtidige stationer, afgreningsskammeret og tunnelarbejdspladsen er placeret, vil variere fra lokalitet til lokalitet. De nuværende primære støjklender i områderne er vej- og togtrafikken, samt omgivende anlægsarbejder. Specielt områderne omkring Ny Ellebjerg station, afgreningsskammeret ved Haydnsvej og omkring Fisketorvet er meget belastede af trafikstøj.

Trafikstøjen er kortlagt af Københavns Kommune og Banedanmark og kan ses på www.noise.mst.dk.

8.3 Virkninger i anlægsfasen

Følgende anlæg er blevet støjmæssigt vurderet:

- > Station v/Fisketorvet
- > Enghave Brygge sporskifttekammer
- > Station v/Enghave Brygge
- > Enghave Brygge tunnelarbejdsplads
- > Station v/Sluseholmen Nord (hovedforslag)
- > Station v/Sluseholmen Syd (alternativ)
- > Station v/Mozarts Plads

- › Afgreningskammer ved Haydnsvej (hovedforslag)
- › Cut and cover-tunnel mellem Haydnsvej og Ny Ellebjerg (hovedforslag)
- › Åben rampe og dæmning mellem Haydnsvej og Ny Ellebjerg (hovedforslag)
- › Station i terræn ved Ny Ellebjerg (hovedforslag)
- › Ny Ellebjerg undergrundsstation med sporskiftetekammer (alternativ)

Der er ikke udført specifikke støjberegninger for anlæg af en stibro over Fordgraven. De støjende aktiviteter i forbindelse med dette anlægsarbejde vil primært omfatte ramning af pæle til fundering af bropillerne. Dette arbejde vil blive udført i dagtimerne og vil have en varighed på ca. 2 uger.

De mest støjende aktiviteter er anlæg af byggegrubeindfatning for stationer, afgreningskammer, cut and cover-tunnel og åben rampe. Det er som forudsætning for støjvurderingen antaget, at der vil blive anvendt sekantpælevæg som anlægsmetode for stationerne, afgreningskammeret og for cut and cover-tunnel, mens byggegrubeindfatningen for åben rampe er forudsat udført som vibreret spuns.

Støjberegningerne belyser de mest støjkritiske faser af anlægsarbejdet. Der er anvendt de byggefaser, som fremgår af afsnit 4.4- 4.8. Der er beregnet støj for seks faser af anlægsarbejderne for undergrundsstationer samt for cut and cover-rampe, sporskiftetekammer og afgreningskammer. For stationerne ved Sluseholmen Nord og Syd er der beregnet syv faser, fordi der her skal etableres en indfatningsvæg til opfyldningen i havnen. For cut and cover-tunellen er der regnet på fem faser. For Ny Ellebjerg station på terræn og for åben rampe og dæmning er der beregnet fire faser og tre faser for tunnelarbejdspladsen ved Enghave Brygge.

Støjgenerne forventes reguleret efter reglerne i Byggepladsbekendtgørelsen²⁰.

Ved fastlæggelse af arbejdstiden er der lagt vægt på, at genere omgivelserne mindst muligt. For hver enkelt byggeplads og -fase er det vurderet, hvilke støjende arbejder, der kan udføres om aftenen eller natten uden at medføre uacceptable støjgener for nærmeste beboelse. På den baggrund er det valgt at ramning af spuns og kapning af pæletoppe kun udføres i dagtimerne, da det er de mest støjende arbejder. For flere af byggepladserne gælder, at der er forholdsvist langt til nærmeste beboelse, således at nærmeste naboer er erhverv eller ubebyggede arealer. I disse tilfælde vil generne fra arbejderne kunne reduceres ved at lægge en større del af arbejderne uden for normal arbejdstid. Dels forkortes den samlede periode med gener, dels vil der være færre medarbejdere tilstede i nabovirkomhederne, mens arbejderne står på. Resultatet af disse vurderinger fremgår af nedenstående tabel. Ikke-støjende arbejder, der kan holde sig under 40 dB(A) vil kunne udføres på alle tidspunkter af døgnet.

Det fremgår af Tabel 8-1 på hvilke tidspunkter af døgnet, de enkelte faser udføres på hver byggeplads. For alle byggepladser med anlægsarbejder under terræn, vil der i perioder være ventilation og vandbehandlingsanlæg, som kører i døgndrift. Der er udført beregninger for disse nat-scenarier, som fremgår af Bilag A.

²⁰ Bekendtgørelse om forurening og gener fra anlægget af Cityringen. BEK nr. 230 af 26/02/2015

Tabel 8-1 Oversigt over i hvilket tidsrum støjende arbejder udføres for de enkelte byggefaser for de forskellige typer af byggepladser. Aktiviteter omtalt i afsnit 8.2.3 er ikke medtaget.

Byggepladser og faser	Tidspunkt på døgnet for arbejdets udførelse
Station v/ Fisketorvet	
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge til stationen	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 2.a: Udgravning i jord	Hverdage kl. 7-22 og lørdage kl. 9-16
Fase 2.b: Udgravning i kalk	Hverdage kl. 7-22 og lørdage kl. 9-16
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	Hverdage kl. 7-22 og lørdage kl. 9-16
Ventilation og vandbehandlingsanlæg	Døgndrift
Station og sporskiftekammer v/ Enghave Brygge	
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge til stationen og kammeret	Hverdage kl. 7-22 og lørdage kl. 9-16
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 2.a: Udgravning i jord	Døgndrift
Fase 2.b: Udgravning i kalk, herunder evt. kaverne	Døgndrift
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Ventilation og vandbehandlingsanlæg	Døgndrift
Enghave Brygge tunnelarbejdsplads	
Fase 1: Samling af TBM	Døgndrift
Fase 3-3: Drift af tunnelarbejdsplads med håndtering af muck og tunnelelementer (selv tunnelboringen forventes at tage ca. 21 md)	Døgndrift
Fase 5: Sporunderlag/sporlægning	Døgndrift
Opfyldning og station v/ Sluseholmen Nord (Hovedforslag)	
Fase 0.0: Etablering af indfatningsvægge til opfyldning	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge til stationen	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 2.a: Udgravning i jord	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 2.b: Udgravning i kalk	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16

Byggepladser og faser	Tidspunkt på døgnet for arbejdets udførelse
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Ventilation og vandbehandlingsanlæg	Døgndrift
Opfyldning og station v/ Sluseholmen Syd (Alternativ)	
Fase 0.0: Etablering af indfatningsvægge til opfyldning	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge til stationen	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 2.a: Udgravning i jord	Hverdage kl. 7-22 og lørdage kl. 9-16
Fase 2.b: Udgravning i kalk	Hverdage kl. 7-22 og lørdage kl. 9-16
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Ventilation og vandbehandlingsanlæg	Døgndrift
Station v/ Mozarts plads	
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge til stationen	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 2.a: Udgravning i jord	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 2.b: Udgravning i kalk	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Ventilation og vandbehandlingsanlæg	Døgndrift
Afgreningskammer ved Haydnsvej (Hovedforslag)	
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge til kammeret	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 2.a: Udgravning i jord	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 2.b: Udgravning i kalk	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	Hverdage kl. 7-22 og lørdage kl. 9-16
Ventilation og vandbehandlingsanlæg	Døgndrift
Cut and Cover-tunnel ved Haydnsvej (Hovedforslag)	

Byggepladser og faser	Tidspunkt på døgnet for arbejdets udførelse
Fase 0: Etablering af indfatningsvægge til skakt	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 2: Udgravning og etablering af jordankre	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 3: Støbning af betonkonstruktioner	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 4: Tilbagefyldning af jord	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Ventilation og vandbehandlingsanlæg	Døgndrift
Åben rampe og dæmning mellem Haydnsvej og Ny Ellebjerg (Hovedforslag)	
Fase 1: Opbrydning af belægning og afgravning	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 2: Etablering af spuns ved rampe og dæmning	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 3: Udgravning til rampe/Påfyldning til dæmning	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 4: Støbning af bundplade	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Ny Ellebjerg station på terræn (Hovedforslag)	
Fase 1: Opbrydning af belægning og afgravning	Hverdage kl. 7-22 og lørdage kl. 9-16
Fase 2: Støbning af sporunderlag, perroner og søjler til overdækning	Hverdage kl. 7-22 og lørdage kl. 9-16
Fase 4: Mekaniske og elektriske installationer	Hverdage kl. 7-22 og lørdage kl. 9-16
Ny Ellebjerg under terræn, station, sporskiftekommer og stopspor (Alternativ)	
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge til stationen	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	Hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 9-16
Fase 2.a: Udgravning i jord	Døgndrift
Fase 2.b: Udgravning i kalk, herunder evt. kaverne	Døgndrift
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	Døgndrift
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	Døgndrift
Ventilation og vandbehandlingsanlæg	Døgndrift

8.3.1 Aften og natarbejde

Generelt vil det være muligt at udføre en del af arbejderne i de sidste byggefaser om aftenen og nogle gange også om natten, uden at det medfører støjgener for et større antal naboer. Herved vil varigheden af andre gener, f.eks. for trafikken o.l. kunne forkortes.

I fase 3.1 "Støbning af betonkonstruktioner", vil størstedelen af tiden gå med opbygning af støbeforme og binding af armeringsjern nede i skakten. Omfanget af anlægsarbejdet er således i reduceret omfang i forhold til dagtimerne, hvor selve støbningen giver den største støjpåvirkning. På baggrund af erfaringer med dette arbejde - og med anvendelse af evt. støjdemperingsstiltag, såsom overdækning af skakten - vurderes det, at dette arbejde vil kunne foregå i døgndrift inden for en støjgrænse på 55 dB(A). Selve støbningerne foregår i en mindre del af tiden og vil foregå på de tidspunkter, som er vist i tabellen. Undtaget herfra er de støbninger, der kræver nedkøling før hærkning af betonen og store sammenhængende støbninger, som nødvendigvis må foregå kontinuert fra start til slut. Støbeprocessen kan således samlet vare op til 6-7 døgn.

I fase 4.1 "Mekaniske og elektriske installationer" vil manuelt arbejde i skakten blive udført i døgndrift evt. under støjdemperende overdækning. Brug af kraner til forsyning af arbejdet med materialer vil foregå i dagtimerne.

Udover hvad der er vist i Tabel 8-1 kan det i begrænsede tilfælde forekomme, at byggetekniske, trafikale, sikkerhedsmæssige eller fremdriftsmæssige forhold vil gøre det nødvendigt, at arbejder udføres om aftenen eller natten. Der gælder f.eks. særlige sikkerhedskrav for arbejder langs med jernbaner i drift. Det kan derfor vise sig nødvendigt at indstille driften på jernbanen – såkaldt sporspærring -, mens større eller mindre dele af arbejdet står på. Sporspærring vil primært finde sted om natten og i weekenderne. Såfremt det viser sig, at dele af arbejderne på cut and cover tunnel ved Haydnsvej, åben rampe og dæmning mellem Haydnsvej og Ny Ellebjerg station på terræn kræver sporspærring af de idriftværende jernbaner, vil disse arbejder blive udført på de tidspunkter, hvor der kan gives tilladelse til sporspærring. Der vil i givet fald blive etableret et sikkerhedshegn langs banen, og etableringen af hegnet forventes at vare få uger.

Resultaterne af støjbereningerne i de enkelte byggefaser er vist i Tabel 8-2 til Tabel 8-5. De naboer, der bliver støjbelastede i forbindelse med aften og natarbejde, vil blive tilbudt kompensation efter Nabopakkebekendtgørelsens regler²¹, der også vil blive gjort gældende for Sydhavnsmetroen. I det omfang senere ændringer af projektet eller omgivelserne medfører væsentlige ændringer i støjubredelsen, vil dette kunne undersøges ved nye støjberegninger, som så i stedet vil indgå i grundlaget for støjgrænser og kompensationer.

I Bilag A findes støjkort, der viser støjen på ydersiden af facaden af de omkringliggende bygning for hver byggeplads og for hver anlægsfase. I Tabel 8-2 til Tabel 8-5 er vist de beregnede højeste støjniveauer på facaden af de mest belastede bygninger.

Tabel 8-2: Beregnede højeste støjniveauer for nærmeste bygningsfacade. Under "Nat" angives støjen, når vandbehandling og ventilation kører i døgndrift.

²¹ Bekendtgørelse om kompensation, genhusning og overtagelse som følge af forurening og gener fra anlægget af Cityringen. BEK nr. 768 af 25/06/2014

Byggeplads	Fase						
	0.1	1.1	2.a	2.b	3.1	4.1	Nat
V/Fisketorvet, station	80	83	69	68	73	67	57
V/Enghave Brygge, station	66	68	54	56	64	62	47
V/Enghave Brygge, sporskiftekammer	66	69	58	58	65	62	42
V/Mozarts Plads, station	80	86	71	76	72	70	52
Afgreningskammer ved Haydnsvej	81	85	69	75	70	66	47
Ny Ellebjerg undergrundsstation	80	83	69	69	78	67	45
Cut and cover-tunnel	82	85	72	69	72	68	46

Tabel 8-3: Beregnede højeste støjniveauer for nærmeste bygningsfacade. Under "Nat" angives støjen, når vandbehandling og ventilation kører i døgndrift.

Byggeplads	Fase							
	0.0	0.1	1.1	2.a	2.b	3.1	4.1	Nat
V/Sluseholmen Nord, station	87	77	80	64	64	66	63	44
V/Sluseholmen Syd, station	88	77	80	66	64	67	62	44

Tabel 8-4: Beregnede højeste støjniveauer for nærmeste bygningsfacade.

Byggeplads	Fase			
	1	2	3	4

	Fase			
Byggeplads	1	2	3	4
Åben rampe og dæmning	73	79	73	73
Ny Ellebjerg station i terræn	69	67	-	65

Tabel 8-5: Beregnede højeste støjniveauer for nærmeste bygningsfacade.

	Fase		
Byggeplads	1	3.3	5
Enghave Brygge tunnelarbejdsplads	56	66	68

Anlægsarbejdet vil i perioder overskride miljøstyrelsens vejledende grænseværdi på 70 dB i dagtimerne. Dette kan f.eks. ske i alle byggefaser ved Mozarts Plads, samt ved anlæg af åben rampe. Det er forudsat, at nødvendig vandbehandling og ventilation foregår i døgndrift. Det er beregnet, at støjniveauet herfra kan overskride 40 dB, men vil ikke overstige 55 dB ved boliger, og det forventes derfor ikke at medføre væsentlige støjgener.

Det mest støjbelastede sted kan ændre sig fra fase til fase, når støjklenderne flyttes på byggepladsen. I tabellerne ovenfor er vist det maksimale, beregnede støjniveau under hver fase.

Berørte boliger om aftenen og natten

I Tabel 12-3 i kapitel 12 vedr. mennesker, sundhed og samfund er der for hver fase på alle arbejdspladser angivet det skønnede antal boliger, der berøres af støj over 60 dB(A) om aftenen og over 55 dB(A) om natten.

8.3.2 Aktiviteter med forhøjet støjniveau

I en række af faserne vil der forekomme forskellige aktiviteter, som i kortere perioder på op til 7 døgn kan medføre et forhøjet støjniveau. Det er f.eks. afrensning af støbeoverflader, som skal udføres på et bestemt tidspunkt i hærdningen. Støbning af indvendige betonkonstruktioner vil i tilfælde af tekniske vanskeligheder kunne trække ud, så de ikke kan færdiggøres inden for dagperioden. Meget store støbninger vil i kraft af deres størrelse være mere end et døgn (ofte 6-7 døgn) og vil af tekniske årsager skulle gennemføres i én arbejdsdag. Derudover vil der i en periode på op til 5 døgn efter store støbninger

være behov for et anlæg til at bortventilere overskudsvarme fra støbeprocessen. Dette anlæg vil bidrage til den samlede natstøj fra støbningerne. Andre eksempler er etablering af jordankre, forstærkning af boks og jord, hvis det er nødvendigt i forbindelse med forberedelser til modtagelse og afsendelse af tunnelboremaskinen, levering og pumpning af beton til støbning af underlag for sporene i tunnelen samt støbning af underlag til sporene i tunnelerne.

Levering af større materiel til pladsen, som rulletrapper og lignende om aftenen og natten, kræver en tilladelse til særtransport. Disse gives normalt kun uden for normal arbejdstid. Transporten vil således ankomme på pladsen om aftenen eller natten, hvorefter godset skal læses af og sænkes ned i stationen med en kran. Tilsvarende gælder for nedsænkning og løft af tunnelboremaskinerne på endestationerne og tunnelarbejdspladsen samt nedsænkning og løft af materiel til brug for tunnelboremaskinen for hver station, hvor tunnelboremaskinen passerer. I sådanne tilfælde orienteres naboerne, før aktiviteten påbegyndes. Det vurderes, at bl.a. følgende aktiviteter vil falde inden for denne kategori:

- › Afrensning af betonflader før bagstøbning af tværbjælker til afstivning af vægge om dagen og aftenen.
- › Støbning under topdæk om dagen og om aftenen. Meget store eller teknisk vanskelige støbninger, f.eks. støbning af bundplade vil endvidere kunne foregå om natten.
- › Afrensning af betonoverflader i støbeskel inden fuld afhærdning. Ofte vil afrensningen kunne foregå i dagtimerne, men de vil kunne skulle ske om aftenen og natten.
- › Enkelte nedsænkninger og løft af materiel til brug for tunnelboremaskinen for hver station, hvor tunnelboremaskinen passerer om aftenen og undtagelsesvist om natten.
- › Nedsænkning og løft af tunnelboremaskinerne på endestationerne for tunnelboringen, samt transport af tunnelboremaskinelementerne i aften- og nattetimerne. Arbejdet vil blive udført af 3 mobilkraner samt 2-5 ventende lastbiler.
- › Forstærkende arbejde af boks og eventuelt omgivelser om dagen og aftenen, hvis det er nødvendigt i forbindelse med forberedelser til modtagelse og afsendelse af tunnelboremaskinen.
- › Levering af større materiel til pladsen, såsom rulletrapper og lignende om aftenen og natten.
- › Levering og pumpning af beton til støbning af underlag for sporene i tunnelen samt støbning af underlag til sporene i tunnelerne hele døgnet.
- › Anlægsarbejder i forbindelse med etablering af en gang- og cykelbro over Fordgraven

Der vil desuden kunne forekomme nødsituationer, som kræver øjeblikkelig indsats bl.a. for at undgå skader på nærliggende huse. Disse arbejder vil foregå efter behov og vil kunne forekomme på alle tidspunkter af døgnet.

Da der i den videre detaljering af projektet kan ske ændringer i udførelsesmetoder og andet, vil der kunne komme yderligere aktiviteter, som de overfor nævnte.

8.3.3 Støjsolerende hegn

I grundlaget for beregningerne indgår tætte byggepladshegn med en højde på 4 meter over terræn, som man kender dem fra det eksisterende metrobyggeri.

Det 4 m høje støjsolerede pladehegn vurderes at kunne undværes langs vestsiden af arbejdspladsen på Enghave Brygge, uden støjmæssige konsekvenser for nærmeste nabobygning. Her er det derfor forudsat, at byggepladsen afgrænses med alm. trådhegn.

Der vil ikke blive opsat 4 m højt støjsoleret pladehegn om den sydlige ekstra arbejdsplads ved Fisketorvet, der anvendes til skurby og oplagsplads, som ikke støjer. Her er det ligeledes forudsat, at byggepladsen afgrænses med alm. trådhegn.

Det er ikke praktisk muligt at opsætte støjsolerende pladehegn omkring opfyldningsområderne ved Sluseholmen Nord og Syd, før indfatningsvæggen til opfyldningen er etableret, og området er tørlagt.

8.3.4 Kumulative virkninger i anlægsfasen

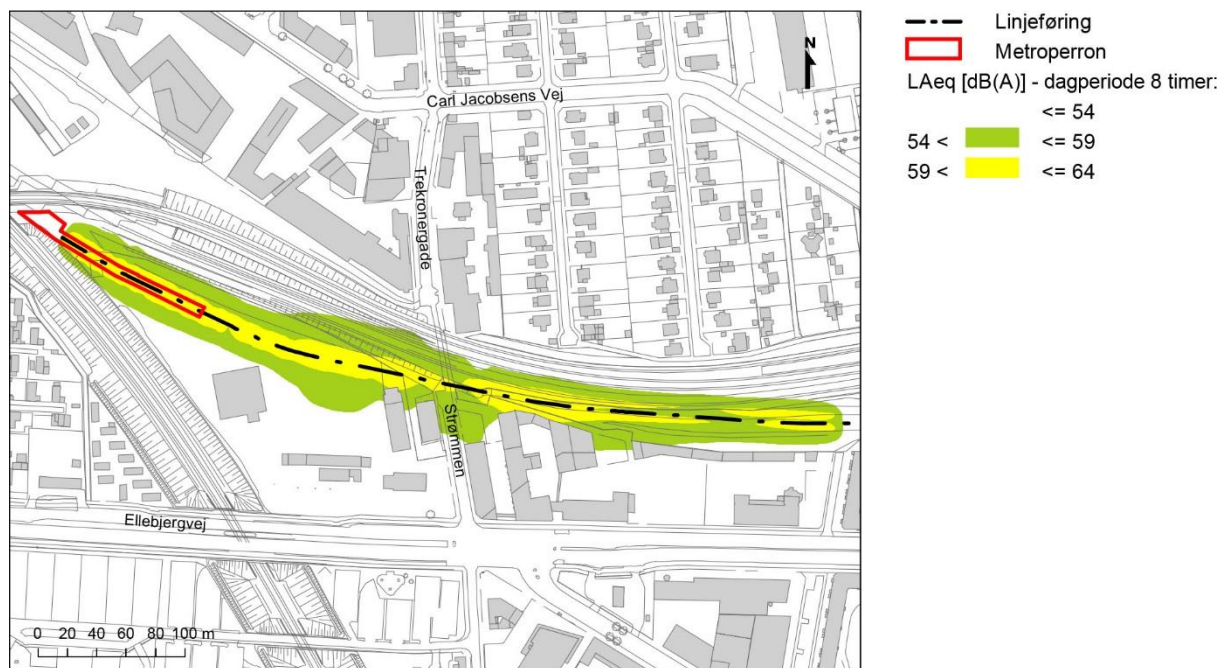
Mens anlægget af Sydhavnsmetroen står på, vil der også være andre byggeaktiviteter i Sydhavnsområdet. Således foregår der i øjeblikket opførelse af nye erhvervs- og boligejendomme bl.a. ved Fisketorvet, på Teglnholmen og på Sluseholmen Syd.

Det forventes også, at der i de kommende år vil være særdeles støjende anlægsarbejder ved Enghave Brygge, f.eks. i forbindelse med etableringen af spunsvægge til kanaler og boligøer og ramning af pæle til fundering af bygninger. Ifølge VVM-redegørelsen for Enghave Brygge (Orbicon 2014) vurderes de støjende aktiviteter fra ramning af spuns og pæleramning under anlægsfasen samlet set at ville strække sig over mange måneder. Imidlertid er det kun i begrænsede perioder, at støjgrænserne ikke vil kunne overholdes.

Det antages, at alle øvrige byggerier i Københavns Kommune reguleres efter kommunens regulativ, og at de støjende arbejder begrænses til dagtimerne. Det vil dog ikke kunne undgås, at der i perioder pågår støjende arbejder fra diverse byggepladser frem til 2023, når Sydhavnsmetroen åbner.

8.4 Virkninger i driftsfasen

Støjudbredelse fra den del af Sydhavnsmetroen, som ligger over eller på terræn, er vist på Figur 8-1.



Figur 8-1 Beregnet støj fra metro i drift

Det fremgår af beregningen, at ingen nærliggende bygninger vil blive belastet over den vejledende støjgrænse på L_{den} 64 dB fra metroen i drift. Støj fra eksisterende S-tog, Øresundsbane og regionalbanen København-Ringsted vil medføre belastninger i området, som langt overstiger støjen fra metroen. Derfor vil kumulative effekter som følge af metroen være yderst begrænsede.

Det er forudsat, at metrotogene vender på Ny Ellebjerg Station og ikke støjer mens de holder ved stationen. Driften vil være på samme måde, som det i dag sker ved f.eks. Lufthavnen og Vestamager, hvor togene vender og kører igen.

8.5 Afværgeforanstaltninger

Mulighederne for afværgende foranstaltninger med hensyn til støjbelastning i omgivelserne begrænser sig generelt til optimering af arbejdsmetoder. De valgte metoder kan yderligere dæmpes ved lokale inddækninger af maskinerne. Støjreduktionerne vil dog typisk være begrænsede til 2-3 dB.

Støjgenerne begrænses gennem arbejdstilrettelæggelse, således at de mest støjende arbejder f.eks. ramning af spuns ved Sluseholmen, vibrering af spuns langs dæmningen og kapning af pæletoppe på sekantpælevæggen kun vil blive udført i dagtimerne dvs. fra 7-18 på hverdage og 9-16 på lørdage. Mindre støjende arbejder som f.eks. montering af elektriske og mekaniske installationer nede i skakten vil dog kunne foregå i døgndrift, evt. under en støjdæmpende afskærmning.

I sin indretning af pladsen skal entreprenøren endvidere placere transportveje og maskiner med størst mulig afstand til naboer. Permanent opstillede maskiner, ventilation og vandbehandlingsanlæg samt tunnelarbejdspladsens betonblande-anlæg skal placeres med størst mulig afstand til naboer og eventuelt forsynes med støj-dæmpende indkapsling.

Støjen fra tunnelarbejdspladsen, hvor der foregår arbejde døgnet rundt, kan dæmpes ved at etablere lokale afskærmninger eller ved at etablere støjisolerende huse omkring støjende processer.

Etablering af et 4 m højt, tæt byggehegn vil give en vis støj-dæmpende effekt af lavt placerede støj-kilder.

Naboerne vil blive tilbudt kompensation i henhold til Nabopakkebekendtgørelsen. For yderligere information henvises der til kapitel 12 om mennesker, sundhed og samfund.

Naboer til byggepladserne vil blive orienteret om særligt støjende aktiviteter.

Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger i driftsfasen.

8.6 Kommunens vurdering

Et stort og langvarigt anlægsarbejde som anlæg af metro til Sydhavnen vil medføre støj omkring byggepladserne, især nogle af anlægsprocesserne er meget støjende. Der vil dog generelt være en forpligtigelse til at sikre anvendelse af den bedst tilgængelige teknologi, og at generne begrænses, så omgivelserne generes mindst muligt af støj.

Ved fastlæggelse af tidsrum for støjende arbejder er der lagt vægt på, at støjende arbejder uden for almindelig arbejdstid overvejende foregår på arbejdspladser, hvor der er langt til nærmeste boliger, samt at de mest støjende arbejder (ramning af spuns og kapning af pæletoppe) på alle arbejdspladser foregår om dagen.

På arbejdspladserne ved Haydnsvej og Ny Ellebjerg ved etablering af Ny Ellebjerg Station på terræn, vil der være boliger, der i nogle faser udsættes for mere end 60 dB(A) om aftenen. Det samme gælder planlagte boliger ved arbejdspladserne for stationerne ved Fisketorvet, Enghave Brygge og Sluseholmen Syd. Der er tale om et begrænset antal boliger i begrænsede perioder, hvor der foregår aftenarbejde. Der vil være få boliger ved anlæg af Ny Ellebjerg under terræn som udsættes for mere end 55 dB(A) om natten.

På alle arbejdspladser, bl.a. ved Mozarts Plads og ved Haydnsvej, hvor der er mange naboer, vil vandbehandlingsanlæg og ventilationsanlæg være i drift døgnet rundt. Dette vil give anledning til støj i intervallet 40-55 dB(A) om aftenen og natten. Støj om natten fra arbejdspladserne kan således opleves generende, selvom der ikke foregår egentlige anlægsaktiviteter. På butikstorvet Fisketorvets facade vil drift af vandbehandlingsanlæg og ventilationsanlæg på byggepladsen ved Fisketorvet medføre støj på 57 dB(A).

Døgnarbejde på tunnelarbejdspladsen ved Enghave Brygge, som er forudsat i VVM-redegørelsen, vil ikke medføre støj ved nærmeste eksisterende bolig på over 55 dB(A) om natten. Op til ca. 425 planlagte boliger umiddelbart øst for tunnelarbejdspladsen vil blive støjbelastede op til ca. 68 dB(A) om natten, hvis de ibrugtages inden tunnelarbejdets ophør.

Visse steder kan naboer i visse faser opleve hørbare toner og impulser. Disse indgår ikke i de beregnede støjniveauer i denne VVM-redegørelse. Dette skyldes, at VVM redegørelsen udarbejdes i overensstemmelse med den supplerende VVM-redegørelse for Cityringen og tilhørende bekendtgørelse, hvor disse ikke er medregnet. Det betyder, at støjgenerne kan opleves mere generende end den støjgene, der fremgår af beregningerne. Selvom toner og impulser ikke indgår i de beregnede støjniveauer i denne VVM-redegørelse, er der taget højde herfor i fastsættelsen af kompensationer efter Nabopakkebekendtgørelsen.

Ved anlæg af stationerne ved Mozarts Plads, Ny Ellebjerg og Sluseholmen (både Nord og Syd), ved afgreningskammer og cut and cover tunnel ved Haydnsvej samt ved åben rampe og dæmning mellem Haydnsvej og Ny Ellebjerg vil der i perioder i dagtimerne være støj på op til 88 dB ved de mest støjende arbejder. Samlet set er der et stort antal boliger, hvor den vejledende grænseværdi for anlægsstøj på 70 dB(A) overskrides markant i længere perioder i dagtiden. Det vurderes at give gener hos de omkringboende, især hvis de er hjemme om dagen, har natarbejde eller lignende.

Københavns Kommune er i dialog med Metroselskabet samt de relevante fagforvaltninger om håndteringen af de botilbud, der bliver berørt af gener fra byggepladsen på Mozarts Plads.

Det er vurderingen, at støjen fra anlæg af Metro til Sydhavnen vil give anledning til en væsentlig støjpåvirkning af omgivelserne, som vil medføre gener hos mange naboer til byggepladserne. I projektet er indarbejdet afværgeforanstaltninger, som 4 m høje støjdæmpende hegn omkring byggepladserne og anvendelse af mindre støjende udstyr, men dette kan ikke hindre væsentlig støjpåvirkning i nogle af byggeriets faser, ligesom det er tilfældet for andre metrobyggepladser i København. For naboerne er det vigtigt, at bygherren udsender passende information, som oplyser om støjgenernes varighed og størrelsesorden.

Der er endvidere vurderingen, at projektet med de påtænkte afværgeforanstaltninger og muligheder for kompensation, afspejler en hensigtsmæssig afvejning af hensynet til naboerne på den ene side og gennemførelse af projektet på den anden side.

9 Vibrationer

9.1 Metode

Anlægsarbejderne i forbindelse med etablering af Sydhavnsmetroen samt den efterfølgende drift kan forårsage vibrationer og lavfrekvent støj, som udbredes i det eksterne miljø. Der findes ikke vejledende eller foreslåede grænseværdier for bygningsskadelige vibrationer i Danmark. Der henvises derfor til DIN 4150, som er baseret på tyske erfaringer med sprængninger. DIN 4150 er refereret i Miljøstyrelsens orientering 9/1997 og Miljøstyrelsen anfører, at bygningsskadelige vibrationer kan vurderes efter denne. I overensstemmelse med Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9/1997, "Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø" inddeles vibrationerne normalt i fire kategorier:

- › Bygningsskadelige vibrationer kan medføre strukturelle skader på en bygning. Selvom de vejledende grænseværdier for bygningsskadelige vibrationer overholdes, udelukker det ikke, at der kan ske kosmetiske skader såsom revner i stuk, lofter, puds m.m. på den udsatte bygning, ligesom vibrationer kan fremskynde skader, som ellers ville ske på et senere tidspunkt
- › Komfortvibrationer angiver vibrationsniveauer, der generer komforten for de mennesker, der opholder sig i udsatte bygninger. Grænseværdierne for komfort er lavere end for bygningsskadelige vibrationer og vurderes kun relevant i frekvensintervallet 1 – 80 Hz.
- › Strukturlyd er vibrationer, der omsættes til lavfrekvente lydsvingninger i en bygning, ved at vægge og gulve sættes i svingninger og dermed principielt virker som en højttaler. Lydenergien fra strukturlyd findes primært i området under ca. 160 Hz.
- › Infralyd er lyd med en frekvens lavere end 20 Hz og udgør således den dybe del af det lavfrekvente område.

Ovenstående kategorier har tilhørende specifikke grænseværdier angivet i Københavns Kommunens forskrifter eller vejledende grænseværdier angivet i

Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9/1997, "Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø".

Vibrationspåvirkningen som følge af etableringen af Sydhavnsmetroen er beregnet for anlægs- og driftsfasen, og beregninger af vibrationshastigheder, vibrationskomfort og strukturlyd er sammenlignet med vejledende grænseværdier. Risikoen for bygningskader samt gener for mennesker og vibrationsfølsomme virksomheder er vurderet på baggrund af resultaterne.

Ud fra erfaringer med den eksisterende metro vurderes det, at niveauerne for infralyd vil være langt under grænseværdien. Derfor er der ikke gennemført nærmere undersøgelser af infralyd.

For de tilfælde, hvor de estimerede vibrationsniveauer overskrider grænseværdierne, vurderes det, om ændrede arbejdsmetoder eller vibrationsdæpende tiltag er nødvendige.

9.1.1 Grænseværdier

De foreslåede grænseværdier for bygningskadelige vibrationer, som anvendes i de efterfølgende kortlægninger, er angivet i Tabel 9-1. Disse grænseværdier refererer til de højest forekommende hastigheder for (lavfrekvente) vibrationer, der forekommer ved bygningers fundament.

Tabel 9-1 Grænseværdier for bygningskadelige vibrationer jf. DIN 4150-3.

ANVENDELSE	V_{PEAK} (<10 HZ) [MM/S]
Konstruktioner som i industribygninger og infrastrukturanlæg.	20
Normale bygningskonstruktioner som almindeligt kontorbyggeri, lejlighedskomplekser og parcelhusbyggeri	5
Følsomme bygningskonstruktioner som bevaringsværdige bygninger	3

Til vurdering af vibrationskomfort under udførelse og efter etableringen af Sydhavnsmetroen anvendes Københavns Kommunens "Forskrifter for visse miljøforhold ved bygge- og anlægsarbejder i Københavns Kommune" af 13. juni 2012, se Tabel 9-2. Grænseværdier er angivet som det maksimale KB-vægtede accelerationsniveau L_{aw} med tidsvægtning S (Slow) i dB re. 10^{-6} m/s^2 . KB-vægtningen er baseret på kroppens følsomhed ved de lave frekvenser 1-80 Hz. Grænseværdierne for vibrationskomfort er knyttet til et indendørs vibrationsniveau på gulv og er fastsat ud fra genevirkningen for mennesker. Københavns Kommune kan give dispensation for vibrationsgrænser efter forskriften.

Tabel 9-2 Grænseværdier for vibrationskomfort i anlægsfasen jf. Københavns Kommune 2012

ANVENDELSE	ACCELERATIONSNIVEAU L_{AW} (1-80 HZ) [dB(KB-vægtet)]
Boliger i boligområder (hele døgnet) Boliger i blandet bolig/erhvervsområde kl. 18-07 Børneinstitutioner og lignende	75
Boliger i blandet bolig/erhvervsområde kl. 07-18 Kontorer, undervisningslokaler og lignende	80
Erhvervsbebyggelse	85

Menneskets følegrænse over for helkropsvibrationer er ca. 71-72 dB(KB). Miljøstyrelsen anfører i sin orientering om lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer, at der foreligger væsentlige ulemper, hvis grænseværdierne overskrides, og der er i så fald grundlag for afværgeforanstaltninger.

Områderne omkring arbejdspladserne kategoriseres som boliger i blandet bolig/erhvervsområde samt erhvervsbebyggelse. Grænseværdien for boliger i blandet bolig/erhvervsområde afhænger af udførelsestidspunktet for anlægsaktiviteterne. Derimod indgår varigheden af påvirkningen ikke i beregningerne, da grænseværdien er en maksimalværdi, der ikke bør overskrides.

Strukturlyd vurderes ud fra foreslåede grænseværdier jf. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9/1997, "Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø" som gengivet i Tabel 9-3. Grænseværdien gælder for summen af strukturlyd og luftbåren lavfrekvent støj, men den luftbårne lavfrekvente støj forventes ikke at bidrage til påvirkningen. Når grænseværdien overholdes, vil ca. 97 % af befolkningen ikke vil føle sig generet af påvirkningen.

Tabel 9-3 Vejledende grænseværdier for lavfrekvent støj jf. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9/1997.

ANVENDELSE		LYDTRYKNIVEAU (10-160 HZ) [dB(A-vægtet)]
Beboelsesrum, herunder i børneinstitutioner o.l.	Aften/nat (kl. 18-07)	20
	Dag (kl. 07-18)	25
Kontor, undervisningslokaler og andre lignende støjfølsomme rum		30
Øvrige rum i virksomheder		35

Kommunen har desuden krav om, at der ved arbejdets udførelse skal anvendes maskiner og arbejdsmetoder, der begrænser vibrationsbelastningen i omgivelserne mest muligt.

9.1.2 Kortlægning af bygninger

Samtlige bygninger inden for en afstand af 100 meter fra linjeføringen er registreret og kategoriseret i henhold til grænseværdier for bygningstyper. Grundlaget for registreringen er BBR-data, ortofotos og ejendomsvurderinger fra Skat.

I kortlægningen af bygninger er bygningsdata inddelt i henholdsvis eksisterende byggeri og fremtidigt byggeri ud fra BBR-datagrundlaget leveret af Københavns Kommune.

Findes der i relativ nærhed til metroens linjeføring særligt vibrationsfølsomme bygningskonstruktioner eller aktiviteter i bygninger såsom hospital, kirke, trykkeri, serverrum etc., bør forholdene undersøges på et mere detaljeret grundlag, inden anlægsopgaverne sættes i gang. Det skyldes, at vibrationer ved disse bygninger muligvis kan forårsage alvorlige forstyrrelser af bl.a. teknisk udstyr. I beskrivelsen af eksisterende forhold i afsnit 9.2 er de potentielt vibrationsfølsomme virksomheder langs linjeføringen listet.

9.1.3 Beregningsmetode, anlægsfase

Vibrationsbelastningen fra anlægsarbejder er beregnet på grundlag af oplysninger om forventede anlægsmetoder for Cityringen og Metro til Nordhavn. Da anlægsmetoderne for Sydhavnsmetroen vil være sammenlignelige med de metoder, der anvendes ved anlæg af Cityringen, er det de målte vibrationer herfra,

som danner udgangspunkt for udbredelsesmodellen til beregning af vibrationsbelastningen for Sydhavnsmetroen.

Vibrationsbelastningen for nabobygninger ved de enkelte anlægsaktiviteter er beregnet med en vibrationsmodel udviklet af COWI. Vibrationsmodellen er baseret på en given kildestyrke for en specifik anlægsaktivitet, lokal geoteknisk information, afstand fra aktiviteten til den undersøgte bygning samt på bygningers dynamiske egenskaber. Beregningsresultaterne er angivet som antal selvstændige boliger med overskridelse af de respektive vejledende grænseværdier.

Med udgangspunkt i kildestyrken for anlægsaktiviteten reduceres vibrationsniveauet gennem udbredelse i jorden fra aktiviteten til de nærliggende bygninger. Herefter transmitteres vibrationer til bygningsfundament og op gennem bygningen til konstruktionens gulv og vægge. Dette indvirker på vibrationsniveauet på grund af dæmpningen (koblingstabet) i overgangen mellem jord og fundament samt den frekvensafhængige dynamiske forstærkning i bygningen. Oftest er vibrationsniveauet højere på gulvet end på bygningsfundamentet på grund af resonans af bygningens konstruktionsdele.

De mest belastende anlægsaktiviteter er identificeret på grundlag af varigheden og entreprenørmaskinernes kildestyrke. Størrelsen af vibrationsbelastningen er beregnet som bidraget fra de mest belastende anlægsaktiviteter, der omfatter:

- › Ramning af spuns
- › Vibrering af spuns
- › Boring af sekantpæle
- › Kapning af pæletoppe med hydraulisk hammer

Der er ikke beregnet vibrationer for udgravning, da det medfører en væsentlig mindre vibrationsbelastning end for de ovenfor nævnte aktiviteter. Udgravning i hård kalk med brug af hydraulisk hammer vil medføre samme vibrationsbelastning som kapning af pæletoppe med hydraulisk hammer.

Strukturlyd i anlægsfasen behandles kun for de aktiviteter, hvor det forventes, at den strukturbårne støj (strukturlyd) er større end den luftbårne støj, dvs. tunnelboring og kørsel med arbejdstog.

Beregningerne tager ikke højde for det baggrundniveau for vibrationer, der findes omkring de eksisterende baner ved Ny Ellebjerg og V/ Sluseholmen Syd.

Beregningsresultaterne indeholder ikke effekten af eventuelle afværgeforanstaltninger.

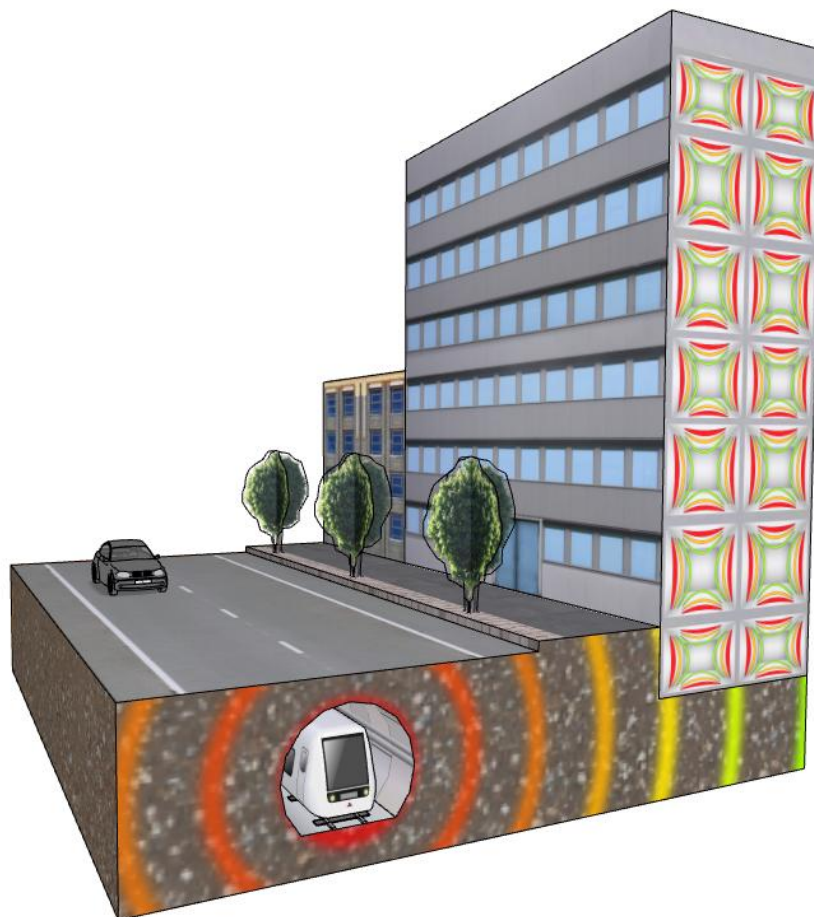
9.1.4 Beregningsmetode, driftsfase

Ved togdrift er kontakten mellem hjul og skinner af afgørende betydning for det endelige vibrationsniveau. Hastighed, akseltryk, kvaliteten og vedligeholdelsen af skinneopbygningen samt hjulenes slidtagegrad har afgørende indflydelse på vibrationernes størrelse. Små ujævnheder, dårlige samlinger eller skinner, der

trænger til slibning, kan være årsag til et unormalt højt vibrationsniveau. I denne undersøgelse forudsættes sporet at være af god kvalitet og normalt vedligeholdt.

Til at beregne vibrationskomfort og strukturlydsniveauer i forbindelse med etableringen af Sydhavnsmetroen er COWIs vibrationsmodel anvendt.

Figur 9-1 viser en principskitse for den anvendte beregningsmodel for vibrationer.



Figur 9-1 Principskitse for vibrationsmodellen.

Vibrationsmodellen er baseret på, at en given kildestyrke for et metrotog ved en række korrektioner for hastighed, sportype, geologi, afstand til bygninger og bygningers dynamiske egenskaber anvendes til at give estimer på vibrationskomfort og på strukturlyd i nærliggende bebyggelser, når et tog passerer. Som kildestyrke for Sydhavnsmetroen anvendes samme kildestyrke som specificeret for Cityringen.

Kildestyrken for vibrationer afhænger af togenes hastighed på sporet. Vibrationerne reduceres gennem udbredelse i jorden fra sporkonstruktionen til bygninger. Herefter transmitteres vibrationer til bygningsfundamentet og op gennem bygningen til konstruktionens gulv og vægge. Oftest er vibrationsniveauet højere på gulvet end på fundamentet på grund af resonans fra bygningens konstruktionsdele.

For hver af bygningstyperne kendes et gennemsnitligt koblingstab og dynamisk forstærkning, der er baseret på målinger foretaget på et stort antal sammenlignelige bygninger i København. Overføringen af vibrationer fra slab track (direkte sporbefæstelse) i terræn til nærliggende bebyggelse er målt ved eksisterende metrospor på Islands Brygge.

Vibrationspåvirkningen for driften af metrotog vurderes på baggrund af den maksimale strækningshastighed på 90 km/t.

For udvalgte lokaliteter på Cityringen er overføringen af vibrationer fra tunnel til overliggende bygninger fastlagt ved seismiske målinger i råttunnelen. Lokale geologiske forhold kan have betydelig indflydelse på de beregnede vibrationsniveauer.

Vibrations- og strukturlydsniveau beregnes udelukkende fra det nærmeste spor, idet der kun er en lille sandsynlighed for, at to tog passerer samtidigt ud for samme nabobygning.

Undersøgelserne for driftssituationen omfatter kun vibrationer fra togtrafik, idet andre installationer som pumper, transformatorer, rulletrapper etc. vurderes at give et bidrag langt under grænseværdierne.

Resulterende maksimale niveauer for henholdsvis vibrationskomfort og strukturlyd er beregnet for bygningerne inden for en afstand af 100 m fra linjeføringen.

9.2 Eksisterende forhold

Der forventes ikke væsentlige ændringer af de eksisterende vibrationspåvirkninger i Sydhavnsområdet frem til situationen i 2023.

Sydhavnsmetroens linjeføring forløber under eller i et urbant miljø, hvor det eksisterende baggrunds niveau for vibrationer og strukturlyd primært påvirkes af vejtrafikken samt regional-, fjern-, og S-togtrafik. Yderligere er H.C. Ørstedsværket og MAN Diesel & Turbo kendte kilder til vibrationer og lavfrekvent støj i nærmiljøet.

Over 90 % af de ca. 3.000 undersøgte bygningsenheder langs linjeføringen er almindeligt boligbyggeri. De resterende bygningsenheder er kontorbyggeri, mindre erhverv samt nogle få industribygninger. Dertil kommer 230 bygninger, som vil blive opført inden for undersøgelsesområdet. I tilfælde hvor ejendomme har erhverv i stueetagen og boliger i de resterende etager, kategoriseres ejendommene som boliger i blandet bolig/erhvervsområde.

Langs linjeføringen og ved arbejdspladser kan der forekomme særligt vibrationsfølsomme bygningskonstruktioner eller aktiviteter i bygninger, såsom hospital, kirke, trykkeri, serverrum, etc., hvor vibrationer kan forårsage alvorlige forstyrrelser af anvendelsen f.eks. af teknisk udstyr. Potentielt vibrationsfølsomme virksomheder identificeret langs linjeføringen udgøres af:

- › Aalborg Universitet, Frederikskaj 10, 2450 København SV
- › SKAT, Sluseholmen 8B, 2450 København SV
- › Philips Danmark A/S, Frederikskaj 6, 2450 København SV
- › MAN Diesel & Turbo, Tegholmegade 35, 2450 København SV
- › DONG Energy Oil & Gas A/S, H.C. Ørstedsværket, Tømmergravsgade 4, 2450 København SV
- › Bevaringsværdig bygning, Mozarts Plads 2, 2450 København SV

Forholdene omkring disse potentielt vibrationsfølsomme virksomheder bør undersøges på et mere detaljeret grundlag, inden anlægsopgaverne sættes i gang.

9.3 Virkninger i anlægsfasen

I det følgende præsenteres virkninger af de undersøgte anlægsaktiviteter med potentielt kritisk vibrations- og strukturlydspåvirkning på omgivelserne inden for en afstand af 100 m. De beregnede niveauer er sat i forhold til tilhørende grænseværdier for bygningskadelige vibrationer, vibrationskomfort og strukturlyd.

Vibrationspåvirkningen er vurderet for hver enkelt boligenhed i de undersøgte bygninger. Afstanden, der i vurderingen anvendes for hver boligenhed, er angivet til punktet på bygningsfundamentet nærmest anlægsaktiviteten.

Virkninger i anlægsfasen er præsenteret på oversigtskort (se Bilag B) for hver af de undersøgte anlægsaktiviteter og opsummeres nedenfor i tabelform. I opsummeringen indgår bygningsdata for eksisterende byggeri. Virkninger på fremtidigt byggeri præsenteres på kort, men udelades i opsummeringen, da antal og anvendelse af byggeriets selvstændige bygningsenheder er ukendt.

Hvor anvendelsen af fremtidig bebyggelse er ukendt, kategoriseres det som udgangspunkt som boligbebyggelse. Bygninger, der udelukkende anvendes som industrielle lagre, garager, etc. inkluderes ikke i vurderingerne.

Der er ikke tilstrækkeligt datagrundlag for at vurdere niveauet for bygningskadelige vibrationer for fremtidige bygninger opført før byggegrubeindfatningerne. Hvis der opføres fremtidigt byggeri i afstande under 10 m til metroens byggegrubeindfatninger, anbefales det at gennemføre undersøgelser af vibrationspåvirkning på disse bebyggelser efter opførelsen.

Alle aktiviteter med kørsel til og fra arbejdspladserne og kørsel med maskiner på arbejdspladsarealerne forudsættes at foregå på befæstet areal. Derfor vurderes det, at vibrationsbelastningen fra tung transport på byggepladsarealerne ikke vil afvige mærkbart fra den eksisterende trafikbelastning på gader og veje. Ydermere er det ved den supplerende VVM for Cityringen beregnet, at aktiviteten ikke vil medføre overskridelser af grænseværdierne (Transportministeriet 2014a).

9.3.1 Undergrundsstationer

I undersøgelsen af vibrationstunge anlægsaktiviteter i forbindelse med Sydhavnsmetroens undergrundsstationer er der fokuseret på etableringen af

byggegrubeindfatninger. Der er udført beregninger for en anlægsmetode, hvor byggegrubeindfatningerne udføres som sekantpæle, da dette er den metode, der giver den højeste vibrationsbelastning i forhold til andre metoder, som f.eks. slidsevægge. Derfor undersøges påvirkninger fra boring af sekantpælene samt den efterfølgende kapning af pæletoppe med hydraulisk hammer. Det antages, at disse arbejder vil foregå inden for normal arbejdstid.

Virksomheder af boring af sekantpæle og kapning af pæletoppe præsenteres i henholdsvis Tabel 9-4 og Tabel 9-5 for eksisterende byggeri som antallet af selvstændige bygningsenheder omkring de enkelte undergrundsstationer, hvor det beregnede niveau for vibrationskomfort overskrider grænseværdien.

Virksomheder for eksisterende og fremtidigt byggeri er vist på oversigtskort i 0 i form af maksimale niveauer for vibrationskomfort estimeret for den enkelte bygning. For de undergrundsstationer, hvor der ikke er registreret bygningsenheder inden for undersøgelsesområdet jf. Tabel 9-4 og Tabel 9-5, præsenteres ingen kort.

Mozarts Plads 2 er ifølge Kulturstyrelsen registreret med en høj bevaringsværdi, og der refereres dermed til grænseværdien for bygningsskadelige vibrationer for vibrationsfølsomme bygninger på 3 mm/s. Afstanden fra byggegrubeindfatning til bygningen er under 10 m, og når der bores sekantpæle og kappes pæletoppe, vil der være en risiko for, at grænseværdien for bygningsskadelige vibrationer bliver overskredet. Bebyggelsen på Borgmester Christiansens Gade 20-22 på modsatte side af Mozarts Plads ligger i samme afstand til byggegrubeindfatningen som Mozarts Plads 2. Her er ligeledes risiko for overskridelse af grænseværdien for bygningsskadelige vibrationer, til trods for at disse bygninger ikke er registreret med høj bevaringsværdi, og grænseværdien derfor er højere.

I de bygninger, hvor der er beregnet en risiko for overskridelse af grænseværdierne for bygningsskadelige vibrationer, vil der blive etableret overvågning med alarmer, der sørger for at arbejdet standses, hvis der er risiko for bygningsskader. Der er ikke risiko for overskridelse af grænseværdierne for bygningsskadelige vibrationer for andre bygninger i dette område.

Tabel 9-4 Antal selvstændige bygningsenheder, hvor det estimerede niveau for vibrationskomfort overskrider grænseværdien ved etablering af byggegrubeindfatning med boring af sekantpæle.

ETABLERING AF BYGGEGRUBEINDFATNING VED BORING AF SEKANTPÆLE		v/ Fiske- torvet	v/ Eng- have Bryg- ge	v/ Sluse holm- en Nord	v/ Sluse holm- en Syd	v/ Mo- zarts Plads	v/ Ny Elle- bjerg under ter- ræn
Afstand til nærmeste bygning [m]		12	-	26	11	7	11
Antal enheder undersøgt [stk]		2	0	306	7	917	102
Vibrations- komfort overskredet (Antal)	Bolig	0	-	0	0	166	0
	Bolig/erhverv	0	-	0	0	10	0
	Erhverv	0	-	0	0	1	0

Tabel 9-5 Antal selvstændige bygningsenheder hvor det estimerede niveau for vibrationskomfort overskrider grænseværdien ved kapning af pæletoppe.

KAPNING AF PÆLETOPPE MED HYDRAULISK HAMMER		v/ Fiske- torvet	v/ Eng- have Bryg- ge	v/ Sluse holm- en Nord	V/ Sluse holm- en SYD	v/ Mo- zarts Plads	Ny Elle- bjerg under grund
Afstand til nærmeste bygning [m]		12	-	26	11	7	11
Antal enheder undersøgt [stk]		2	0	306	7	917	102
Vibrations- komfort overskredet (Antal)	Bolig	0	-	0	0	132	0
	Bolig/erhverv	0	-	0	0	0	0
	Erhverv	0	-	0	0	0	0

9.3.2 Tunnelkamre

For afgrænsningskammeret ved Haydnsvej og sporskiftetekammeret på Enghave Brygge forventes kammervæggene udført med sekantpæle. Sekantpæle er den type indfatningsvæg til dybe udgravninger, der har den højeste vibrationspåvirkning.

Virkninger af boring af sekantpæle og kapning af pæletoppe med hydraulisk hammer er vist i Tabel 9-6 og Tabel 9-7 for eksisterende bygninger som antallet af selvstændige bygningsenheder, hvor det beregnede niveau for vibrationskomfort overskrider grænseværdien.

Virkninger for eksisterende og fremtidigt byggeri er vist på oversigtskort i 0 i form af maksimale niveauer for vibrationskomfort. For sporskiftekommeret på Enghave Brygge, hvor der ikke er registreret bygningsenheder inden for undersøgelsesområdet jf. Tabel 9-6 og Tabel 9-7, præsenteres ingen kort.

Afstanden fra afgreningskammeret til bygningen på adressen Ellebjergvej 10 er ca. 5 m, og der vil således være en risiko for, at grænseværdien for bygningssskadelige vibrationer bliver overskredet, når der bores sekantpæle. Der er ikke risiko for overskridelse af grænseværdier for bygningssskadelige vibrationer for øvrige bygninger i området.

Tabel 9-6 Antal selvstændige bygningsenheder hvor det estimerede niveau for vibrationskomfort overskrider grænseværdien ved etablering af tunnelkamre med boring af sekantpæle.

ETABLERING AF TUNNELKAMRE VED BORING AF SEKANTPÆLE		SPORSKIFTE-KAMMER ENGHAVE BRYGGE	AFGRENINGSKAMMER HAYDNSVEJ
Afstand til nærmeste bygning [m]		-	5
Antal enheder undersøgt [stk]		0	533
Vibrations-komfort overskredet (Antal)	Bolig	-	127
	Bolig/erhverv	-	3
	Erhverv	-	0

Tabel 9-7 Antal selvstændige bygningsenheder hvor det estimerede niveau for vibrationskomfort overskrider grænseværdien ved kapning af pæletoppe.

KAPNING AF PÆLETOPPE MED HYDRAULISK HAMMER		SPORSKIFTE- KAMMER ENGHAVE BRYGGE	AFGRENINGSKAMMER HAYDNSVEJ
Afstand til nærmeste bygning [m]		-	5
Antal enheder undersøgt [stk]		0	533
Vibrations- komfort overskredet (Antal)	Bolig	-	88
	Bolig/erhverv	-	1
	Erhverv	-	0

9.3.3 Rampe

Etablering af rampen i forlængelse af afgreningskammeret og cut and cover tunnelen vest for Haydnsvej forventes som udgangspunkt udført med vibreret spuns. Vibreret spuns er den udførelsesmetode, der giver den største vibrationspåvirkning i forhold til andre former for nedbringning af spuns.

Virksomheder af vibreret spuns præsenteres i Tabel 9-8. Tallene viser antallet af bygningsenheder i eksisterende byggeri omkring rampen, hvor det beregnede niveau for vibrationskomfort overskrider grænseværdien. Der vil ikke være risiko for bygningsskadelige vibrationer eller overskridelse af grænseværdierne for strukturlyd ved denne byggeplads i denne fase.

Hertil præsenteres virkninger for eksisterende og fremtidigt byggeri på oversigtskort i 0 i form af maksimale niveauer for vibrationskomfort estimeret for bygningen.

Tabel 9-8 Antal selvstændige bygningsenheder hvor det estimerede niveau for vibrationskomfort overskrider grænseværdien ved etablering af rampen med vibreret spuns.

VIBRERING AF SPUNS		RAMPE
Afstand til nærmeste bygning [m]		33
Antal enheder undersøgt [stk]		68
Vibrations- komfort overskredet (Antal)	Bolig	19
	Bolig/erhverv	0
	Erhverv	0

9.3.4 Indfatningsvægge v/ Sluseholmen

Etablering af indfatningsvægge for opfyldning ved undergrundsstationen v/ Sluseholmen Nord og v/ Sluseholmen Syd forventes udført med rammet spuns.

Virkninger af rammet spuns præsenteres i Tabel 9-9. Tallene viser antallet af bygningsenheder i eksisterende byggeri omkring indfatningsvæggene, hvor det beregnede niveau for vibrationskomfort overskrider grænseværdien. Der vil ikke være risiko for bygningssskadelige vibrationer eller overskridelse af grænseværdierne for strukturel lyd ved disse byggepladser i denne fase.

Hertil præsenteres virkninger for eksisterende og fremtidigt byggeri på oversigtskort i 0 i form af maksimale niveauer for vibrationskomfort estimeret for bygningen.

Tabel 9-9 Antal selvstændige bygningsenheder hvor det estimerede niveau for vibrationskomfort overskrider grænseværdien ved etablering af indfatningsvæggene med rammet spuns.

VIBRERING AF SPUNS		INDFATNINGSVÆG V/ SLUSEHOLMEN NORD	INDFATNINGSVÆG V/ SLUSEHOLMEN SYD
Afstand til nærmeste bygning [m]		23	76
Antal enheder undersøgt [stk]		234	1
Vibrations- komfort overskredet (Antal)	Bolig	165	0
	Bolig/erhverv	0	0
	Erhverv	0	0

9.3.5 Boring af tunnel

Erfaringer fra tidligere etaper af Københavns Metro samt Citytunnelen i Malmø viser, at vibrations- og strukturlydsniveauet fra tunnelboremaskinens aktivitet i kalklag vil være mærkbart og hørbart i den periode, det tager TBM'en at passere under en bygning. Påvirkningerne har kun i få tilfælde givet anledning til klager.

Beregningerne viser, at passage af tunnelboremaskinen kan være generende i den overliggende bebyggelse, men varigheden vil være begrænset til maksimalt 4 dage pr. tunnelrør. Generelt er vibrations- og strukturlydsniveauet beregnet til maksimalt 80 – 85 dB(KB) henholdsvis 40-50 dB(A). For Citytunnelen i Malmø er det maksimalt registrerede strukturlydsniveau under tunnelboringen 54 dB(A), mens det i gennemsnit ligger på 35 – 40 dB(A), når TBM'en borer. Det højeste niveau vil have en varighed af ca. ét døgn.

Afværgende foranstaltninger i forbindelse med tunnelboringen vurderes ikke mulige. Derfor er det vigtigt, at Metroselskabet udsender passende information, som oplyser om genernes varighed og størrelsesorden.

Der er ikke risiko for bygningskader som følge af vibrationer fra tunnelboringen.

9.3.6 Arbejdstog

Kørsel med arbejdstog kan i enkelte tilfælde være hørbart og kan føre til overskridelse af vejledende grænseværdier for vibrationskomfort og strukturlyd. Vibrationsniveauet i etagebygninger nærmest tunnelen (14 m) er beregnet på op mod 73 dB(KB) i stueplan og 82 dB(KB) på 3. sal. Tilsvarende er

strukturlydsniveauet beregnet på op mod 21 dB(A) i stueplan og 30 dB(A) på 3. sal. Niveauet vil aftage med afstanden til tunnelen.

For at reducere vibrations- og støjpåvirkning fra kørsel med arbejdstog er der i afsnittet om afværgetiltag givet forslag til mulige løsninger.

Der er ikke fundet overskridelser af grænseværdien for bygningskadelige vibrationer ved drift af arbejdstog.

9.3.7 Kumulative virkninger i anlægsfasen

Det kan ikke udelukkes, at der vil være kumulative virkninger fra andre anlægsprojekter under Sydhavnsmetroens anlægsfase. Det gælder især vibrationer, der kan opstå, mens der rammes spuns til boligøer og nye kanaler i Sydhavnen. Virkningerne heraf vil være tilstede i de op til 6 år, der forventes at gå, hvor Sydhavnsmetroen er under anlæg samtidig med nye kanaler, indtil kanalsystemet er fuldt udbygget. Der vil dog ikke være konstant vibrationspåvirkning, idet anlæg af en kanalstrækning eller en boligø typisk vil vare ca. 4-6 måneder.

9.4 Virkninger i driftsfasen

I det følgende præsenteres virkninger af driftsfasen i forhold til bygningskadelige vibrationer, vibrationskomfort og strukturlyd. De beregnede niveauer sammenlignes med de tilhørende grænseværdier.

9.4.1 Bygningskadelige vibrationer

De beregnede niveauer for vibrationer vil ikke have skadelig effekt på bygninger eller andre nærliggende konstruktioner. Erfaringer fra Metroen etape 1 og 2 viser også, at driften af metrotog ikke medfører bygningskadelige vibrationer.

9.4.2 Vibrationskomfort

Beregningerne viser ingen overskridelser af grænseværdier for vibrationskomfort fra drift, hverken ved hovedforslaget eller de to alternativer. Det er beregnet, at de omkring 3.000 undersøgte boligenheder samt de 230 fremtidige bygninger vil få en maksimal komfortbelastning på under 70 dB[KB], hvilket ikke er følbart for de fleste mennesker.

9.4.3 Strukturlyd

Beregningerne viser, at driften ikke vil føre til overskridelser af den vejledende natgrænseværdi for strukturlyd i boliger på 20 dB(A) i tidsrummet 18-07, hverken ved hovedforslaget eller de to alternativer. Det er beregnet, at de ca. 3.000 undersøgte boligenheder samt de 230 fremtidige bygninger vil opleve et strukturlydsniveau på maksimalt 18 dB[A].

Da de højeste beregnede værdier for strukturlyd i boliger nærmer sig natgrænseværdien, kan det ikke helt udelukkes, at et mindre antal boliger kan opleve en gene som følge heraf. Genevirkningen må dog anses for at være begrænset, idet et niveau på 20 dB(A) er meget lavt, og kan være vanskeligt at skelne fra anden baggrundsstøj såsom vejtrafik, ventilation, køleskabe, radiatorer mv.

For den eksisterende metro er antallet af klager over strukturlyd meget begrænset.

9.4.4 Kumulative virkninger

Der findes jernbane i flere niveauer ved Ny Ellebjerg. Sydhavnsmetroen passerer også tæt forbi Øresundsbanens tunnel ved Sluseholmen Syd. Jernbanerne kan forventes at få større kapacitet med flere tog i 2023. Påvirkningen fra Sydhavnsmetroen i drift er beregnet til at være under grænseværdierne. Kumulative effekter heraf vurderes at være ubetydelige. På de øvrige strækninger af Sydhavnsmetroen, vil der ikke være væsentlige kumulative virkninger i forhold til vibrationer.

9.5 Afværgeforanstaltninger

I tilfælde af at grænseværdierne overskrides, kan afværgetiltag komme på tale. Valg af støj- og vibrationsdæmpende foranstaltninger skal koordineres, så der opnås en optimal løsning med hensyn til begrænsningen af både støj og vibrationer. Ellers kan man risikere, at vibrationsdæmpende tiltag er med til at øge støjniveauet.

9.5.1 Anlægsfasen

Begrænsning af vibrationsbelastningen kan primært ske ved hensigtsmæssige valg af arbejdsmetoder. De mest vibrationskritiske aktiviteter er etablering af de ydre spunsvægge og primære støttmure til byggegrubeindfatninger for stationsbokse, afgreningskammer og cut and cover-tunnel. Ydre spunsvægge benyttes til indfatning af opfyldninger i havnebassinet inden anlæg af station v/Sluseholmen Nord og Syd og til afstivning af terrænet omkring den åbne rampe og dæmninger.

Skånsomme nedbringningsmetoder for ydre spunsvægge vil kunne benyttes de fleste steder på land, hvis grænseværdier ikke kan overholdes. Hvilken af de alternative, mere skånsomme udførelsesmetoder, der skal vælges, vil være op til entreprenøren.

Entreprenøren skal i sin pladsindretning placere transportveje og permanent opstillede maskiner og blandedanlæg med størst mulig afstand til naboer, såfremt randbetingelser tillader dette.

Information

En væsentlig metode til at imødegå problemer med vibrationsbelastning er at informere naboer, før aktiviteten forekommer. Naboer vil derfor blive informeret om

forventet start- og sluttidspunkter for støjende og vibrationsskabende arbejder samt genernes art og karakter.

Bygningsovervågning

Bygninger, der ligger inden for en 100 m zone omkring linjeføringen, vil blive registreret med henblik på at dokumentere bygningens tilstand, før vibrationskritiske aktiviteter påbegyndes.

Før anlægsarbejdet begyndes, skal eksisterende skader og revner i potentielt vibrationsfølsomme nabobygninger kortlægges, og bygningsejeren/brugeren informeres om resultatet heraf.

Vibrationer fra anlægsarbejdet vil løbende blive overvåget med henblik på dokumentation.

Arbejdstog

Erfaringen fra Metro Cityringen viser, at kørsel med arbejdstog i enkelte tilfælde kan føre til niveauer nær grænseværdier for komfortvibrationer og strukturlyd i bygninger over tunnelen.

Erfaringerne viser, at vibrationsdæmpende materiale under hver svelle af arbejdssporene samt nedsættelse af hastigheden på arbejdstogene generelt kan reducere vibrationspåvirkningen. I tilfælde af at der opstår problemer, vil entreprenøren blive pålagt at iværksætte afværgeforanstaltninger.

Entreprenørens egenkontrol

I forbindelse med planlægningen af sine specifikke anlægsaktiviteter skal entreprenøren vurdere, om der ligger bygninger inden for kritisk afstand og i givet fald hvilke. Det skal også vurderes, i hvor lang en periode specifikke bygninger vil være udsat for en vibrationsbelastning.

Der skal iværksettes måleprogrammer ved kritiske vibrationsbelastninger som et led i entreprenørens egenkontrol. Disse udformes specifikt i forbindelse med kritiske anlægsaktiviteter, der indgår i entreprenørens metodebeskrivelser.

Bygherrens kontrol

Bygherren identificerer følsomme bygninger og udfører baggrundsmålinger til dokumentation af eksisterende påvirkninger, før anlægsarbejder påbegyndes. Denne dokumentation tjener til dokumentation af den reelle følsomhed i såvel anlægs- som driftsfasen.

9.5.2 Afværgeforanstaltninger i driftsfasen

Da Sydhavnsmetroen udføres med samme type dæmpede sporsystemer som anvendes på Cityringen, vil det ikke være nødvendigt med yderligere afværgeforanstaltninger i driftsfasen.

9.6 Kommunens vurdering

Vibrationsberegningerne viser, at grænseværdien for bygningskadelige vibrationer kan risikere at blive overskredet for to bygninger på Mozarts Plads og en bygning ved Ellebjergvej nær afgreningskammeret ved Haydnsvej. Disse bygninger ligger i en afstand af under 10 m fra byggegruben.

I de bygninger hvor der er beregnet en risiko for overskridelse af grænseværdierne for bygningskadelige vibrationer, vil der blive etableret overvågning af de udsatte bygninger med alarmer, der sørger for, at arbejdet standses, hvis der er risiko for bygningskader.

Det vurderes på baggrund af erfaring med overvågning af udsatte bygninger fra det hidtidige metrobyggeri, at risikoen for væsentlige bygningskader er begrænset.

Vibrationsberegningerne viser, at der kan forekomme overskridelse af grænseværdierne for vibrationskomfort ved op til 166 boliger ved Mozarts Plads og op til 127 boliger ved Haydnsvej i den periode, hvor der bores sekantpæle og/eller slidsevægge. Ved Sluseholmen Syd beregnes ingen overskridelse af grænseværdierne for vibrationskomfort ved eksisterende boliger, mens der ved etablering af indfatningsvæggene med rammet spuns ved Sluseholmen Nord forventes overskridelser for op til 165 boliger.

For de øvrige stationsbyggepladser vil der ikke være overskridelser af komfortgrænsen for vibrationer ved eksisterende boliger.

Ved etablering af rampen i forlængelse af cut and cover tunnelen og afgreningskammeret ved Haydnsvej forventes overskridelser af komfortgrænsen for vibrationer ved 19 boliger.

Samlet set forventes der således at være et større antal boliger, hvor grænseværdierne for vibrationskomfort overskrides i længere perioder, hvilket vil give anledning til gener hos de berørte beboere. Da det ikke vurderes mulig med afværgende foranstaltninger, er det vigtigt, at bygherren udsender passende information, som oplyser om genernes varighed og størrelsesorden.

Beregningerne viser, at passage af tunnelboremaskinen ligeledes kan være generende i den overliggende bebyggelse, men varigheden vil være begrænset til maksimalt 4 dage pr. tunnelrør. Afværgende foranstaltninger i forbindelse med tunnelboringen vurderes ikke mulige. Derfor er det vigtigt, at bygherren udsender passende information, som oplyser om genernes varighed og størrelsesorden.

10 Luft og klima

10.1 Metode

Vurdering af projektets påvirkning af luft og klima i anlægs- og driftsfase følger samme metode som den tidligere anvendte for VVM-redegørelserne for Cityringen fra maj 2008 og Metro til Nordhavn fra 2012.

10.1.1 Anlægsfase

De vigtigste kilder til påvirkning af luftkvaliteten i anlægsfasen er:

- › Transport af materialer til byggepladserne med lastbiler.
- › Transport af jord og tunnelmuck til Nordhavn med lastbiler eller pramme.
- › Arbejde med gravemaskiner og andet entreprenørmateriel på byggepladserne
- › Kørsel med lastbiler på byggepladserne
- › Ventilation fra underjordisk arbejde
- › Diffus emission af støv ved arbejde og kørsel på byggepladserne
- › Indirekte emission som følge af energiforbrug
- › Indirekte emission som følge af materialeforbrug

Vurdering af luftkvaliteten og virkning i nærområderne omkring arbejdspladser sker dels på basis af opgørelse af emissioner, dels på basis af en viden omkring anlægsaktiviteter, brug af entreprenørmaskiner og afværgeforanstaltninger samt spredningsforhold på de enkelte arbejdspladser.

De stoffer, der i dag bidrager væsentligst til lokal luftforurening i Storkøbenhavn er kvælstofoxider (NO_x) og partikler (PM). Emissionerne af NO_x og partikler fra anlægsfasens aktiviteter er derfor estimeret.

Det er forudsat, at Metroselskabets miljøstrategi for håndtering af luftforurening ved anlæg af Cityringen (Metroselskabet 2009f) også vil gælde for Sydhavnsmetroen.

Da der ikke foreligger specifikke oplysninger om brug af maskiner, elforbrug, osv. for strækningen og arbejdsområderne, er der anvendt en

proportionalitetsberegning. Det betyder, at forudsætningen for estimerne af luftemissioner fra entreprenørmaskiner fra anlæg af stationer vil svare til ca. 5/17 (29%) af emissionerne i anlægsfasen på Cityringens stationer, idet Cityringsprojektet indebærer anlæg af 17 stationer og Sydhavnsmetroen får 5 stationer. I Cityringsprojektet indgik desuden tre tunnelarbejdspladser, hvorimod Sydhavnsmetron har en tunnelarbejdsplads. Derudover anlægges der to kamre (sporskifte og afgrening), hvis anlægsfase dog er væsentligt mindre end for stationerne. Stationen Ny Ellebjerg i hovedforslaget er på terræn og estimeret af emissionerne vil sandsynligvis være overvurderet. Det er dog svært på nuværende tidspunkt at give et bedre estimat.

Emissioner for entreprenørmateriel er beregnet på baggrund af metoden for Cityringen. Nøgletal er hentet i Bekendtgørelse om begrænsning af luftforurening fra mobile ikke vejgående maskiner BEK 367 af 15/04/2011²². Det er anvendt emissionsnøgletal for Trin 3 B for NO_x og partikler for alle entreprenørmaskiner. Trin 3B trådte i kraft for nye store maskiner den 1. januar 2011, og 2012 for mindre maskiner. Fra Trin 3A til Trin 3B er der en 88 % reduktion af emissionsgrænseværdien for PM, fra 0,2 to 0,025 g/kWh, og en 48 % reduktion af NO_x emissionsgrænseværdien.

Muck og jord transport Transport af muck fra Enghave Brygge tunnelarbejdsplads vil ske med lastbiler via Kalvebod Brygge, Bernstorffsgade, Hammerichsgade og Nørrevold (10,3 km) til landvindingen i Nordhavnen, og/eller ved at laste mucken direkte på pramme vha. transportbånd, hvorefter mucken sejles til Nordhavnen (ca. 10 km). Vurderingen omfatter begge transportformer.

Emissionerne fra lastbiler ved transport af jord, tunnelmuck og materialer er beregnet på basis af skønnede jordmængder, der forventes opgravet i anlægsfasen af hovedforslaget og alternativerne, jf. Tabel 16-7 til Tabel 16-10, og beton og stål mængder jf. Tabel 17-2. For jord/muck, er der benyttet afstanden i km fra den enkelte arbejdsplads til modtageanlægget i Nordhavn. For materialer er der brugt en estimeret gennemsnits afstand.

Alle lastbiler forventes at være EURO IV, eller EURO IV-ækvivalent mht. NO_x og PM emission med evt. eftermonteret filter og katalysator. Emissionsfaktorer er fra TEMA2015 transportemissionsmodel (COWI, 2015) for en lastbil (Vogntog 34-40t EURO IV), hvor tom returkørsel er medregnet. Da nogle lastbiler kan være EURO V eller VI, er emissionsberegning for lastbiltransport konservativ. Transport til et eventuelt andet modtagedsted i Københavnsområdet vil være muligt uden, at det vil medføre en væsentlig stigning i trafikarbejdet og dermed udledning af luftforurenede stoffer.

Foruden landvindingen i Nordhavn kan det blive relevant at bortskaffe overskudsjord og muck til andre genanvendelsesformål. Modtagelokaliteterne vil først blive endeligt fastlagt i en senere projektfase. Det er derfor konservativt

²² BEK nr 367 af 15/04/2011, Bekendtgørelse om begrænsning af luftforurening fra mobile ikke-vejgående maskiner mv.
<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=136815>

vurderet på grundlag af, at transportafstanden med lastbil til modtagelokaliteterne for muck/jord gennemsnitligt kan være op til 50 km. Transporten forventes i al væsentlighed at ske via de overordnede veje i Københavns Kommunes prioriterede vejnet, hvor stigningen i lastbiltrafikken kun vil udgøre en mindre procentandel af den samlede lastbiltransport.

Diffus støv	Den diffuse støvemission fra anlægsarbejde er beregnet på basis af amerikanske erfaringstal hentet fra US EPA (US EPA 2014, AP 42 13.2.3.).
El forbrug	Elforbruget giver indirekte anledning til emissioner i form af emissioner fra kraftvarmeværker. Forureningen herfra vil primært være af regional art. For elforbruget er der estimeret emissioner af kvælstofoxider (NO _x), partikler (PM ₁₀ og PM _{2,5}) og kuldioxid (CO ₂). Emissionsfaktorer ved produktion af 1 kWh elektricitet er baseret på nøgletal for en dansk gennemsnits elproduktion i 2014 (Energinet.dk 2014), dvs. at der er forudsat en worst case situation, hvor emissionen fra elproduktionen ikke forbedres fra 2014. Der forudsættes et nettab på 5 %.
CO ₂ emission	Den forventede emissioner at kuldioxid (CO ₂) fra anlægsarbejdet, er beregnet med udgangspunkt i energiforbruget fra materialefremstilling, maskiner og transport. Beregninger af CO ₂ -emissioner fra fremstilling af beton og stål foretaget på grundlag af specifikke vurderinger af materialebehov for Sydhavnsmetroen, samt på input fra Metroselskabet og erfaring med Cityringen med hensyn til CO ₂ -emissionsfaktor for beton. Med hensyn til øvrige CO ₂ -emissionsfaktorer er anvendt de samme som anvendt i VVM for Cityringen.

10.1.2 Driftsfase

I driftsfasen vil den væsentligste kilde til luftforurening være indirekte emission fra Sydhavnsmetroen som følge af energiforbruget til kørestrøm, drift og ventilation af anlægget. Til gengæld reduceres udledningerne fra vejnettet, især fra den reducerede bustrafik.

Emissionerne fra stationer og tunnelkamre er beregnet på samme måde som beskrevet i afsnit 10.1.1 for anlægsfasen. Emissionerne fra driften af tog, samt tunnel og evt. bane i terræn er beregnet ud fra forudsætningen, at der er proportionalitet mellem emissioner fra Cityringen (samlet længde 15.5 km) og emissioner fra Sydhavnsmetroen (samlet længde for forslagene er fra 4,32-4,60 km, der regnes med 4,4 km), justeret for lavere emissionsfaktorer for el-produktion i 2018-21, hvor hovedparten af anlægsaktiviteterne vil pågå. Emissionerne fra driften af tog, samt tunnel og bane i terræn forudsættes således at blive ca. 25 % af, hvad den er for Cityringen.

10.2 Eksisterende forhold

Luftforurening kan påvirke menneskers sundhed og de biologiske systemer enten direkte eller indirekte. Udledninger kan bidrage til lokale eller regionale effekter, eller som i tilfældet med udledning af CO₂ til globale klimateffekter.

Den direkte påvirkning kan ske ved optagelse af luftforurening og partikler i organismen, mens den indirekte påvirkning kan ses som forsurening af jord, søer m.v. på grund af nedfald af forsurende stoffer (f.eks. svovldioxid) eller eutrofiering, dvs. overgødsning, af søer, vandløb, jord og hav som følge af nedfald af kvælstofholdige forbindelser.

Luftkvaliteten i Danmark overvåges af DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi (tidligere Danmarks Miljøundersøgelser) ved løbende målinger. København rummer to gadestationer på meget trafikerede strækninger i byen (Jagtvej og H.C. Andersens Boulevard) samt en station på taget af H.C. Ørsted Institut på Jagtvej, der fungerer som baggrundsmålestation for byen. Der måles kvælstofoxid (NO), kvælstofdioxid (NO₂), ozon (O₃), kulmonoxid (CO), tungmetaller (bly, cadmium, nikkel, krom, kobber m.fl.), flygtige organiske forbindelser (benzen og toluen) samt partikler (PM₁₀ og PM_{2,5}, dvs. luftbårne partikler med en diameter mindre end hhv. 10 µm og 2,5 µm).

Målingerne viser, at gældende grænseværdier generelt er overholdt i København siden 2010, bortset fra NO₂ på nogle meget trafikkerede veje (Ellermann et al, 2013).

10.2.1 Kvælstofoxider (NO_x)

NO_x er en samlet betegnelse for kvælstofoxiderne NO og NO₂. NO₂ er en giftig luftart, mens NO er langt mindre skadelig. Derfor er der kun fastsat grænseværdier for NO₂, når man vil beskytte menneskers helbred jf. luftkvalitetsdirektivet (2008/50/EF af 21. maj 2008), der er indført i Danmark ved bekendtgørelse nr. 1326 af 21. december 2011.

Grænseværdierne for NO₂ til beskyttelse af menneskers helbred er:

- › 200 µg/m³ som kun må overskrides 18 enkelttimer på et kalenderår.
- › 40 µg/m³ for årsmiddelværdien.

Grænseværdierne skal overholdes i Europa både regionalt og lokalt, således også i byerne.

Det fremgår af Tabel 10-1, at grænseværdien for årsmiddelværdien på 40 µg/m³ blev overskredet på H.C. Andersens Boulevard i København i 2012 med 38 %. I by-baggrunden er grænseværdien ikke overskredet. Denne grænseværdi har været overskredet på H.C. Andersens Boulevard i alle de år DCE har lavet målinger der (siden 2001), og der er ingen synlig trend i denne statistik.

Tabel 10-1 Målte NO₂-koncentrationer i 2012 (Ellermann et al., 2013)

Station	Type	Årsmiddelværdi µg/m ³	19. højeste enkelttimemåling µg/m ³

Station	Type	Årsmiddelværdi $\mu\text{g}/\text{m}^3$	19. højeste enkelttimmåling $\mu\text{g}/\text{m}^3$
H.C. Andersens Boulevard	Gade	55	150
Jagtvej	Gade	38	121
H.C. Ørsted Institut	By-baggrund	17	69
Grænseværdier		40	200

DCE har beregnet NO_2 koncentrationer på 99 udvalgte gadestrækninger i København, på basis af OSPM modelberegninger (Ellermann et. al. 2012, 2013). I 2012 var forureningsniveauet på 19 af 99 gadestrækninger over grænseværdien (Ellermann et al., 2013).

Københavns Kommune har angivet, at den anbefalede rute for lastbiler er via Kalvebod Brygge, Bernstorffsgade, Hammerichsgade og Nørrevold med returkørsel ad samme rute (se Figur 7-3). Gadestrækningerne med overskridelser af NO_2 grænseværdien i 2011 og/eller 2012 inkluderer H.C. Andersens Boulevard, Bernstorffsgade, Nørre Voldgade og Øster Voldgade.

Effekterne af NO_x er af både lokal og regional art. NO_2 er luftvejsirriterende og kan nedsætte lungefunktionen og modstandskraften mod infektioner i lungerne. NO_2 er især et problem for børn og ældre samt for folk med luftvejssygdomme, f.eks. eksempel astma og kronisk bronkitis.

NO_x virker som gødning for planter og medvirker til eutrofiering af både land- og vandmiljøer. NO_x -udledningen er derudover medvirkende til sur nedbør, der kan påvirke vegetationen og sårbare vandmiljøer.

10.2.2 Partikler

Luftforurening med partikler har længe været kendt som sundhedsskadelig og kan være årsag til dels luftvejssygdomme, dels kræft og hjertekarsygdomme. I de senere år er opmærksomheden blevet rettet mod størrelsesfordelingen af luftforureningspartikler som betydende for sundhedseffekterne. Meget tyder på, at specielt de helt små partikler (ultrafine partikler med en diameter mindre en $2,5 \mu\text{m}$, ($\text{PM}_{2,5}$)) udgør et sundhedsmæssigt problem.

Partikler mindre end $10 \mu\text{m}$ (PM_{10}) stammer fra ophvirvlet jordstøv og forbrænding og dannes også ved oxidering af bl.a. NO_2 og SO_2 . De mindste partikler (mindre end $2,5 \mu\text{m}$), som dannes ved forbrænding og kemiske reaktioner i atmosfæren menes at være de mest skadelige for helbredet. Der er imidlertid stadig stor usikkerhed om sammenhæng mellem sundhedsskader og partikelstørrelser.

Der er to grænseværdier. Den ene tager udgangspunkt i en årsmiddelværdi, og den anden i en døgnmiddelværdi.

Årsmiddelværdien for PM₁₀ må ikke overskride 40 µg/m³. En døgnmiddelværdi på 50 µg/m³ må fra 2005 maksimalt overskrides 35 gange om året. Årsmiddelværdien i København er faldet i perioden fra 2006 til 2010 (DMU 2013).

Tabel 10-2 Målte koncentrationer af partikler (PM₁₀) i 2012 (Ellermann et al., 2013) ^{*)}

Station	Type	Årsmiddelværdi µg/m ³	Dage med PM ₁₀ - koncentrationer over 50 µg/m ³
H.C. Andersens Boulevard	Gade	31	24
Jagtvej	Gade	26	15
H.C. Ørsted Institut	By-baggrund	17	2
Grænseværdier		40	35

*) PM₁₀ er partikler med en diameter mindre end 10µm.

Tabel 10-3 Målte koncentrationer af partikler (PM_{2,5}) i 2012 (DMU 2013) ^{*)}

Station	Type	Årsmiddelværdi µg/m ³
H.C. Andersens Boulevard	Gade	15
Jagtvej	Gade	15
H.C. Ørsted Institut	By-baggrund	11
Grænseværdi (fra 2015)		25

*) PM_{2,5} er støvpartikler med en diameter mindre end 2,5µm.

10.2.3 Arbejdspladser

I forbindelse med Sydhavnsmetroen etableres en tunnelarbejdsplads på Enghave Brygge, hvorfra boringen af tunnelerne udføres. Derudover etableres der arbejdspladser ved de fire øvrige stationer, samt ved et afgreningskammer ved Haydnsvej. Det antages, at der omkring arbejdspladserne som udgangspunkt vil blive etableret tætte byggepladshegn.

Området ved Enghave Brygge er forhenværende industriområde, hvor der i dag er begrænset trafik og derfor begrænset udledning af udstødningsgasser. Nærmeste beboede område er kolonihaverne ved Nokken og de nye boliger ved Artillerivej på den anden side af havneløbet, 300-400 m sydøst for tunnelarbejdspladsen.

De luftkvalitetsmæssige forhold i områderne, hvor de øvrige fremtidige stationer er placeret, vil variere fra lokalitet til lokalitet. Den nuværende primære luftforureningskilde i områderne er vejtrafikken. Specielt områderne omkring Ny Ellebjerg station, afgreningskammeret ved Haydnsvej og omkring Fisketorvet er meget trafikerede. De eksisterende koncentrationer omkring stationerne kendes ikke, men værdierne for Jagtvej i Tabel 10-1, Tabel 10-2 og Tabel 10-3 vurderes at være repræsentative. Arbejdspladserne ved Fisketorvet, Sluseholmen og Ny Ellebjerg station ligger i halvlukkede byrum, mens arbejdspladserne ved Mozarts Plads og afgreningskammeret ved Haydnsvej vurderes at ligge i lukkede byrum.

10.2.4 0-alternativet

Lufftforureningen i 2023 forventes at være sammenlignelig med de eksisterende forhold. Der forventes et lille fald i altallet af bygge- og anlægsprojekter, da det meste af Sydhavnsområdet til den tid vil være udbygget. Tilgængæld kan der forventes øget trafik til og fra de nye boligområder.

10.3 Virkninger i anlægsfasen

10.3.1 Anlægsarbejdets virkninger

Emissioner med lokal effekt

Der er for de væsentligste kilder lavet en samlet opgørelse af emissioner kvælstofoxider (NO_x) og partikler (PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$), se Tabel 10-4. Kvælstofoxider (NO_x) og partikler (PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$) er de væsentligste kilder til påvirkning af den lokale luftkvalitet i forbindelse med anlæg af Sydhavnsmetroen. Lokal effekt betyder i denne sammenhæng, at der sker en påvirkning af omgivelserne nær de seks arbejdspladser ved hhv. de fem metrostationer inkl. tunnelarbejdspladsen ved Enghave Brygge og ved afgreningskammeret ved Haydnsvej eller langs de primære transportveje for jord, tunnelmuck og beton. Estimat af emission fra entreprenørmaskiner er 5/17 del af emission fra Cityringen, da anlægsarbejdet mht. maskiner og anlægsfaser er sammenlignelige med dem for Cityringen. Tomgangskørslen er beregnet på baggrund af erfaringstal fra Cityringen omkring tilkørsler af betonelementer, samt antal lastbiler til afhentning af muck, begge med en tomgangstid på 1 minut.

Emissioner fra transport af jord og muck er beregnet på baggrund af beregninger i afsnit 7.3.1 og 16.3, heraf fremgår det, at der vil være behov for mellem 37.000 og 43.600 (afhængig af placeringer ved Sluseholmen og Ny Ellebjerg) lastbilture og et tilsvarende antal tomme returkørsler over 9,5-12,4 km. Der er desuden indsat tal for udledningen ved transport på 50 km, da det er muligt, at overskudsmaterialer vil skulle transporteres til andre modtagepladser end Nordhavn.

Ved hovedforslaget med stationen ved Ny Ellebjerg i terræn, er arbejdet med entreprenørmaskiner væsentligt mindre, end for alternativet med en undergrundsstation. Til gengæld kræver løsningen i hovedforslaget, at der anlægges et afgreningskammer ved Haydnsvej, en Cut and Cover tunnel og en åben rampe. Derudover er der et alternativ til placeringen af stationen ved

Sluseholmen hhv. Nord og Syd. Dette har kun indflydelse på transport af jord og muck.

Emissionerne i anlægsfasen for hovedforslaget Sluseholmen Nord, med Ny Ellebjerg station i terræn, vises i Tabel 10-4. Det fremgår af Tabel 10-4 at anlægsarbejdet er kilde til udslip af NO_x og partikler, herunder en forholdsvis stor andel af ultrafine partikler til lokalmiljøet. Entreprenørmaskinerne og diffus støvemission giver langt de største bidrag til udslip af både NO_x og partikler.

Der er kun små forhøjelser i emissionerne (under 2 %) for de andre tre alternativer i forhold til hovedforslaget, mest på grund af udgravning for en underjordisk station ved Ny Ellebjerg. De detaljerede emissionstabeller er ikke vist for de andre alternativer, men en opsummering af forskellen i emissionerne i anlægsfasen mellem alternativer præsenteres senere i Tabel 10-6.

Tabel 10-4 Samlet udledning af kvælstofoxider (NO_x) og partikler (PM₁₀ og PM_{2,5}) fra arbejdspladser i anlægsfasen for hovedforslaget Sluseholmen Nord og Ny Ellebjerg i terræn. Tallene i parentes angiver udledningen ved transport til andre steder end Nordhavn svarende til en afstand på 50 km.

Hovedforslag, uden pramtransport Sluseholmen Nord, Ny Ellebjerg i terræn	Udledning i anlægsfasen		
	NO _x ton	PM ₁₀ ton	PM _{2,5} ton
Kilde			
Entreprenørmaskiner	39,22	0,37	0,33
Tomgangskørsel jord og muck transport	0,01	0,00	0,00
Transport af udgravet jord og muck til Nordhavn (Transportafstand 50 km)	4,23 (21,15)	0,03 (0,15)	0,03 (0,15)
Transport af jord til opfyldning	0,10	0,00	0,00
Transport af beton og betonelementer	1,37	0,01	0,01
Diffus støvemission	--	54,14	5,41
Fremstilling af el til el-drevet udstyr	4,21	0,21	0,21
Total (Med transportafstand 50 km)	49,13 (66,05)	54,76 (54,88)	6,00 (6,12)

Til sammenligning var det samlede udslip af NO_x fra lastbiler i Danmark i 2005 ca. 15.000 ton/år og PM_{2,5} 700 ton/år (Miljøstyrelsen, 2007).

Emissionsniveauet fra entreprenørmaskiner ved anlæg af en undergrundsstation er sammenligneligt med, hvad der vil forekomme ved bygning af en større etageejendom med kælder. Det estimeres, at der på arbejdsområderne i forbindelse med anlægsarbejdet vil være mellem 3-9 entreprenørmaskiner i drift på samme tid inklusiv tilkørte lastbiler.

En undersøgelse af ultrafine udstødningspartikler på metrobyggepladser (Det Økologiske Råd, 2012) har vist, at partikelniveauet ikke var alarmerende sammenlignet med lignende aktiviteter. Forureningen med ultrafine udstødningspartikler, der passerer byggepladshegnet, svarer til niveauet på en forurenede vej i myldretiden. De højst målte forureninger lige over/udenfor hegnet ligger tæt på niveauerne i den københavnske myldretidstrafik (DØR, 2012). Undersøgelsen konkluderede, at personer, der passerer metrobyggepladserne eller bor tæt på byggepladserne, kun vil blive udsat for begrænset forurening med ultrafine udstødningspartikler sammenholdt med den forurening, som de fleste dagligt indånder fra vejtrafikken i byen. Samtidig vil pladserne primært forårsage meget lokal forurening i en forholdsvis kort periode (DØR, 2012).

På den baggrund vurderes det, at anlægsfasen ikke vil give anledning til væsentligt forhøjede koncentration af partikler og NO_x udenfor byggepladserne. Lettere forhøjede koncentrationer kan forekomme, hvor arbejdspladserne ligger i lukkede gaderum med dårlige spredningsforhold, og hvor baggrunds niveauerne i forvejen er høje.

I modsætning til de generelle høje baggrunds niveauer i Indre by vil eventuelle høje niveauer, som følge af anlægsarbejdet, være midlertidige og forholdsvis kortvarige.

Med hensyn til diffus støvemission fra håndtering af jord, kørsel på ikke befæstede arealer mv. er dette estimeret til ca. 7 ton for en station. Denne mængde er fratrukket en forventet reduktion på op til 90%, som kan forventes opnået ved passende afværgeforanstaltninger, såsom simpel vanding eller asfaltering, renholdelse af køreveje og hjulvask. Opførelse af byggepladshegn reducerer også udslip af støvemissionen til omgivelserne.

Pramtransport af tunnelmuck

Ved pramtransport skal mucken overføres på en pram ved transportbånd fra et mellemdepot nær tunnelskakten til kajen. Det forudsættes, at der anvendes flat top pram med en kapacitet på 500 tons. Emissionerne kommer fra slæbebåndens dieselmotor. Der er regnet med emissionsfaktorer for bulkcarrier skib fra TEMA2015. Da tunnelmuck er grødagtigt, er der ikke indregnet diffust støv fra håndtering og transport af mucken.

Tabel 10-5 viser emissioner ved pramtransport af muck og ren jord/kalk fra Enghave Brygge, samt lastbiltransport af øvrige materialer. Brændstofforbruget er større for pramtransport end lastbiltransport. Det største forskel er for NO_x og dieselpartikel udslip, som er betydeligt større ved pramtransport end lastbiltransport, da emissionskrav for skibe er langt mere lempelige end EURO IV

krav til lastbilerne. Til gengæld sker pramtransport på vandet i større afstand fra boliger, så effekten af den lokale miljøbelastning forventes at være mindre.

Den øgede trafik med lastbiler i forbindelse med tunnelboringen (tilkørsel af materialer og bortkørsel af muck) forventes at blive ca. 80-90 stk. pr. dag i gennemsnit (på de travleste dage op til 320-360 ture pr. dag). Ved transport af muck på pramme vil projektets samlede forventede lastbiltrafik blive reduceret med op til 50%, idet der fortsat vil være lastbiltransport af jord/kalk fra øvrige byggepladser, samt af materialer og forurenede jord/kalk.

Tabel 10-5 Samlet udledning af kvælstofoxider (NO_x) og partikler (PM₁₀ og PM_{2,5}) fra arbejdspladser i anlægsfasen for hovedforslaget Sluseholmen Nord og Ny Ellebjerg i terræn, med pram transport af tunnel muck og udgravet ren jord/kalk fra Enghave Brygge til Nordhavn og lastbiltransport af øvrige materialer. Tallene i parentes angiver udledningen ved transport til andre steder end Nordhavn svarende til en afstand på 50 km.

Hovedforslag, pram transport som supplement til lastbil Sluseholmen Nord, Ny Ellebjerg i terræn	Udledning i anlægsfasen		
	NO _x ton	PM ₁₀ ton	PM _{2,5} ton
Kilde			
Entreprenørmaskiner	39,22	0,37	0,33
Tomgangskørsel jord og muck transport	0,01	0,00	0,00
Lastbiltransport af udgravet jord til Nordhavn (Transportafstand 50 km)	1,71 (8,55)	0,01 (0,05)	0,01 (0,05)
Pramtransport af tunnel muck, og ren jord/kalk fra Enghave Brygge	47,90	3,83	3,83
Transport af jord til opfyldning	0,10	0,00	0,00
Transport af beton og betonelementer	1,37	0,01	0,01
Diffus støvemission		54,14	5,41
Fremstilling af el til el-drevet udstyr	4,21	0,21	0,21
Total (Med transportafstand 50 km)	94,52 (101,36)	58,57 (58,61)	9,81 (9,85)

Opsummering

Tabel 10-6 opsummerer emissionsforskelle mellem scenarier, inkl. CO₂ emission. De samlede emissioner for hovedforslaget med Sluseholmen Nord og Ny Ellebjerg i

terræn er vist øverst i tabellen, og forskellen i disse værdier, i tons og procent, for de andre alternativer. Hovedforslaget har de mindste emissioner. Forskellene er dog små (2 % og mindre) for de fire forslag med lastbiltransport af udgravet muck og jord. NO_x og partikelemissionerne er betydelig højere ved pramtransport af tunnel muck og udgravet jord/kalk fra Enghave Brygge. Forskel i PM₁₀ er procentvis mindre end for PM_{2,5}, da diffus støvemission især påvirker PM₁₀ mængderne.

Tabel 10-6 Opsummering af emissionsforskel ved transport af muck og jord

Scenarie	NO _x		PM ₁₀		PM _{2,5}		CO ₂	
	ton	%	ton	%	ton	%	Ton	%
Hovedforslag, Sluseholmen Nord, Ny Ellebjerg i terræn, uden pramtransport	48,9		54,8		6,0		58.147	
Hovedforslag med lastbiltransport 50 km	244,5		274,0		30,0		290.735	
Alt, Slusen Nord, NE underjordisk	+0,8	+1,6%	0,0	+0,0%	0,0	+0,1%	+1.146	+2,0%
Alt, Slusen Syd, NE i terræn	+0,0	+0,0%	0,0	+0,0%	0,0	+0,0%	+4	+0,0%
Alt, Slusen Syd, NE underjordisk	+0,8	+1,7%	0,0	+0,0%	0,0	+0,1%	+1.150	+2,0%
Hovedforslag med pram transport 50-60 % af overskudsmaterialerne	+45	+93%	4	+7%	4	+64%	+1.085	+2%

Tabel 10-6 sammenligner emissioner i anlægsfasen fra transport af overskudsmaterialer (jord og muck) til landvindingen i Nordhavn. Det er kun rene materialer, der transporteres til/fra Enghave Brygge, som potentielt kan transporteres med pram, hvorfor der forudsættes henholdsvis 0 % og 50-60 % pramtransport. For overskuelighedens skyld medtages kun hoverforslaget i tabellen. Der er ikke væsentlig forskel i NO_x, PM₁₀ og PM_{2,5} emissioner mellem hovedforslag og alternativer. Ved pramtransport af tunnelmucken er NO_x og PM_{2,5} emission væsentlige højere. Den ekstra emission forekommer ved havnen, under mere åbne spredningsforhold, og i afstand fra boliger.

Ved transport af tunnelmuck og jord til Nordhavn ad den foretrukne rute for lastbiltransport inkluderes flere stærkt belastede strækninger, hvor DCEs målinger og modelberegninger viser overskridelser af grænseværdien for NO₂ årgennemsnit i 2011 og/eller 2012 (Ellermann et al., 2012, 2013). Hvis det viser sig at være teknisk og økonomisk realistisk at transportere tunnelmuck på pramme gennem havnen, vil det reducere den samlede lastbilkørsel på disse gadestrækninger med gennemsnitligt ca. 5 % mens tunnelboringen pågår jf. Kapitel 7.

Det er forudsat, at jord/muck transporteres til landvindingen i Nordhavn. Det kan imidlertid blive relevant at transportere overskudsjord og muck til andre genanvendelsesformål, som ligger længere væk. Sammenlignet med udledningen ved lastbiltransport til Nordhavn vil en gennemsnitlig transportafstand med lastbil

på op til 50 km indebære en stigning i udledningen af NO_x, PM og CO₂. Stigningen i udledningen er angivet i Tabel 10-4, Tabel 10-5 og Tabel 10-6.

Kategorisering af arbejdspladser

Arbejdspladserne er kategoriseret i overensstemmelse med Metroselskabets miljøstrategi for luftforurening med hensyn til spredningsforhold og naboernes følsomhed over for luftforurening.

Arbejdspladsen ved Enghave Brygge har gode spredningsforhold, da den ligger lige ud til og på selve havneområdet. Luftforurening spredes hurtigt i disse åbne områder tæt på havnen. Der er ikke boliger eller institutioner i umiddelbar nærhed af arbejdspladsen, hvorfor den er kategoriseret som havende gode spredningsforhold og normalt følsomme modtagere (kategori C2 jf. miljøstrategien for luftforurening). Spredningsforholdene vil ændres efterhånden, som der opføres bygninger langs østsiden af arbejdspladsen. Der vil dog stadig være tale om relativt gode spredningsforhold.

Anlægsarbejdet ved Fisketorvet, Sluseholmen og Ny Ellebjerg station foregår i halvlukkede byrum, hvorfor spredningsforholdene kun er nogenlunde gode her, med normalt følsomme modtagere (B2). Anlægsarbejdet ved Mozarts Plads og afgreningskammeret ved Haydnsvej vurderes at foregå i lukkede byrum, hvorfor spredningsforholdene er mindre gode, med normalt følsomme modtagere (A2).

Emissioner med regional effekt

Elforbrugende maskiner mv. vil ikke påvirke den lokale luftkvalitet, men derimod den regionale luftkvalitet som følge af udslip fra kraftværker. Tabel 10-7 viser de indirekte emissioner af NO_x og partikler (PM₁₀, PM_{2,5}) ved el fremstilling til anlægsprocesser. Den største kilde er i den forbindelse tunnelboremaskinen (TBM), som står for omkring 58 % af det samlede energiforbrug. Her forudsættes på baggrund af tal for 2013 fra Energinet (Energinet 2014), at 1 kWh el produceret via dansk gennemsnitsproduktion i 2013 svarer til emission af 0,2 g NO_x og 0,01 g PM_{2,5} og PM₁₀ (al partikelemission fra elproduktion forudsættes som PM_{2,5}).

Det samlede elforbrug i anlægsfasen er beregnet til 21.045 MWh, (16% af Cityringen, svarende til forholdet mellem tunnellængderne og dermed driftstiden for TBM'en i Cityringen og Sydhavnsmetroen)

Tabel 10-7 Udslip af kvælstofoxider (NO_x) og partikler (PM₁₀, PM_{2,5}) fra elproduktion (kraftværker mm.) som følge af et elforbrug i løbet af anlægsfasen.

Udslip fra el-fremstilling til anlægsarbejder (ton)			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
Udslip ved el-fremstilling til eldrevene processer	4,2	0,2	0,2

Til sammenligning giver den samlede energiproduktion i Danmark anledning til en årlig emission omkring 15.885 ton NO_x (Energinet.dk, 2011). Det kan på den

baggrund konstateres, at anlæg af Sydhavnsmetroen kun vil have meget lille effekt på den regionale luftkvalitet.

Emissioner med global effekt

Tabel 10-8 viser den samlede udledning af CO₂ fra de primære kilder i anlægsfasen. Forudsætningen for disse beregninger er de samme, som i ovenstående afsnit om emissioner med regional effekt.

Tabel 10-8 Udledning af kuldioxid (CO₂) i anlægsfasen, for hovedforslaget Slusen Nord med Ny Ellebjerg i terræn.

Kilde	Udledning af CO ₂ i anlægsfasen	
	tons	procent
Fremstilling af byggematerialer, beton*	35.360	54%
Fremstilling af byggematerialer, stål**	14.210	22%
Entreprenørmaskiner	8.529	15%
Transport af jord og muck til Nordhavn	689	1%
Tomgangkørsel, transport af jord og muck	5	0,01%
Transport af jord til opfyldning	16	0,03%
Transport af beton og betonelementer	224	0,34%
El-drevet udstyr	6.398	11%
Samlede CO₂-emissioner i anlægsfasen	65.431	100%

Noter: * ved anvendelse af grøn beton med en udledning på 320 kg CO₂/m³ og ved et forbrug på 30.200 m³ beton. ** ved 700 kg CO₂/ton stål (Cityringen VVM).

Det samlede udslip af CO₂ fra anlæg af Sydhavnsmetroen er beregnet til ca. 65.000 ton (se Tabel 10-6). Anlægget vil således bidrage til et gennemsnitligt CO₂-udslip på ca. 14.200 ton om året over anlægsperioden på ca. 55 måneder.

Størstedelen af udledningen fra anlægsarbejdet stammer fra entreprenørmaskinerne, der arbejder på byggepladserne. Samlet set vil transporten af jord og materialer til og fra Sydhavnsmetroens arbejdspladser udgøre mindre end 1/10 af den samlede udledning af luftforurenende stoffer i anlægsfasen, hvis det opborede materiale transporteres til Nordhavn på lastbil eller til en tilsvarende modtagelokalitet indenfor 10 km. Det giver heller ikke en væsentlig forøgelse, hvis jorden skal transporteres op til 50 km.

I Danmark udledte man i 2013 ca. 7,6 ton per dansker (Energistyrelsen 2015). Det samlede CO₂-udslip fra anlægsfasen svarer altså til, hvad ca. 1.900 danskere udleder på et år.

På den baggrund vurderes det, at anlægsarbejdet ikke giver anledning til en væsentlig merudledning af CO₂.

10.3.2 Kumulative virkninger i anlægsfasen

Det vurderes, at anlæg af Sydhavnsmetroen samlet set vil være det anlægsprojekt i Sydhavnsområdet, som giver anledning til den største CO₂-udledning. I den sammenhæng er øvrige anlægsprojekter i området ikke af en størrelsesorden, der giver anledning til væsentlige kumulative effekter.

10.4 Virkninger i driftsfasen

10.4.1 Anlæggets virkninger

Emissioner som følge af elforbrug ved Sydhavnsmetroen

Emissionsberegningerne følger samme forudsætninger som er anvendt i VVM for Cityringen. Det beregnede elforbrug for drift af stationer og tunnel, samt kørestrøm er korrigeret efter antal og sporelængde. Derudover er der brugt de nyeste emissionsfaktorer. Her viser tal fra Energistyrelsen, at 1 kWh el produceret via dansk gennemsnitsproduktion i 2013 svarer til emission af 0,2 g NO_x, 0,05 g SO₂, 0,01 g PM₁₀, samt 304 g CO₂, hvilket vil føre til en emission i driftsfasen fra drift af stationer og tunnel som vist i Tabel 10-9. Der er tale om en konservativ beregning, da emissionsfaktorerne må forventes at falde yderligere frem imod 2023.

Tabel 10-9 Skønnede årlige emissioner af partikler (PM₁₀), kvælstofoxider (NO_x), svovldioxid (SO₂) og kuldioxid (CO₂) fra el-fremstilling til årlig drift af Sydhavnsmetroen baseret på estimer fra VVM for Cityringen. Estimerne er konservative, idet de faldende emissionsfaktorer som følge af omstillingen til el-produktion baseret på vedvarende energikilder, ikke er indregnet.

Årlige emissioner	Energiforbrug MWh	CO ₂ ton	NO _x ton	SO ₂ ton	PM ₁₀
Drift af 5 stationer	3.985	1.212	0,80	0,04	0,04
Drift af tunnel	490	149	0,10	0,005	0,00
Drift af tog (kørestrøm)	3.288	1.000	0,66	0,03	0,03
Emissioner i alt for drift	7.763	2.360	1,55	0,08	0,08

Drift af stationer og tog giver anledning til langt de største luftemissioner. Drift af stationerne udgør ca. 51 % af det samlede elforbrug i driftsfasen og kørestrømmen alene udgør ca. 42 % af det samlede elforbrug.

Omlægning af trafikken

Når Sydhavnsmetroen åbner i 2023 forventes et mindre fald i antallet af buspassagerer, sammenlignet med 0-alternativet, hvor metrolinjen ikke etableres. Der vil ligeledes ske et marginalt skift af trafik fra S-tog over til Sydhavnsmetroen, mens der ikke forventes væsentligt skift fra nuværende bilister til metroen. En mindre andel af potentielle fremtidige bilister forventes dog at vælge metroen i stedet for bil se i Tabel 7.4 Kapitel 7 vedr. trafik.

I forbindelse med VVM-redegørelsen for Cityringen fra maj 2008 blev de forventede reduktioner i emissioner fra trafikken som følge af etableringen af anlægget estimeret. I den forbindelse viste beregningerne, at eksistensen af Cityringen ikke vil give anledning til en nævneværdig reduktion i emissionerne fra den samlede trafik i Hovedstadsområdet, men at luftkvaliteten dog uden tvivl ville blive forbedret på de strækninger i tæbyen, hvor buslinjer nedlægges eller udtyndes. Det forventes, at en tilsvarende effekt vil være gældende for Sydhavnsmetroen.

Klima

Metroen er den mest klimavenlige form for transport sammenlignet med S-tog, bus og bil jf. Metroselskabet (2014). Sydhavnsmetroen vil medføre marginalt øgede CO₂-emissioner, da det samlede transportarbejde øges og metroen således ikke alene erstatter eksisterende transport. Vurderet i forhold til 0-alternativet, hvor der ikke etableres Metro til Sydhavnen, har den gavnlige klimaeffekter, fordi driften af tog og anlæg sker ved el, og det forventes at en stigende andel af Danmarks el-produktion i fremtiden vil ske ved CO₂-neutrale metoder. Sydhavnsmetroen er på den måde fremtidssikret i forhold til Danmarks forpligtelse til at nedbringe det danske CO₂-udslip.

10.5 Afværgeforanstaltninger

10.5.1 Afværgeforanstaltninger i anlægsfasen

Følgende afværgeforanstaltninger til reduktion af emission fra dieselmotorer vil blive gennemført i forbindelse med planlægning og gennemførelse af anlægsarbejderne:

- › Entreprenørerne pålægges at anvende entreprenørmaskiner, kompressorer mv. som opfylder emissionskrav jf. Trin 3B på alle arbejdspladser;
- › Al lastbiltrafik er i dag omfattet af Københavns Kommunes miljøzone, dvs. at alle lastbiler til transport skal opfylde emissionskrav jf. EURO IV.
- › Entreprenørerne pålægges at bruge eldrevet udstyr, hvor muligt (pumper, kompressor mv.);
- › Entreprenørerne pålægges at føre dokumentation for løbende vedligehold af maskiner.

Følgende afværgeforanstaltninger til reduktion af diffuse støvgener vil blive pålagt entreprenørerne i forbindelse med planlægning og gennemførelse af anlægsarbejderne:

- › Vanding ved støvproblemer
- › Alle veje, indkørsler, fortove mm. som skal have belægning, færdiggøres hurtigst muligt
- › Belægning eller stålplader anbringes på jordområder hvor lastbiler og entreprenørmaskiner kører. Det gøres så hurtigt som muligt efter planering
- › Installation af hjulvaskere, hvor køretøjer kører ud fra en byggeplads eller afvaskning af lastbiler og udstyr før de forlader området
- › Fejning af de omkringliggende transportveje jævnligt. Vandfejmaskiner med genbrugsvand bør om muligt anvendes.
- › Tætte byggepladshegn omkring alle stationspladser i lukkede og halvlukkede byrum

10.5.2 Afværgeforanstaltninger i driftsfasen

Driften af Sydhavnsmetroen tilrettelægges med fokus på at minimere energiforbrug og påvirkning af luftkvalitet.

10.6 Kommunens vurdering

Anlæg af Metro til Sydhavnen vil som andre store anlægsprojekter medføre udslip af forurenende stoffer til luften. Det er væsentligt, at der arbejdes med at nedsætte udslippene ved at vælge de miljømæssigt bedste løsninger (BAT).

Byggeriet af Metro til Sydhavnen betyder, at luften påvirkes lokalt med partikler og NO_x (kvælstofoxider) fra dieseldrevne entreprenørmaskiner. Omgivelserne til arbejdspladserne på Mozarts Plads og ved Haydnsvej er følsomme samtidig med, at der er mindre gode spredningsforhold for luftforurening.

Anlægsarbejdet ved Fisketorvet, Sluseholmen Nord og Syd samt Ny Ellebjerg station foregår i halvlukkede byrum, hvor spredningsforholdene er nogenlunde gode. Omgivelserne er normalt følsomme.

Arbejdspladsen på Enghave Brygge har gode spredningsforhold og normalt følsomme omgivelser. Omgivelserne vil dog ændre sig i byggeperioden efterhånden som området bebygges.

Det vurderes, at de luftforureningsmæssige og klimatiske konsekvenser i anlægsfasen vil være acceptable for omgivelserne, når der ved anlægsarbejdet anvendes entreprenørmaskiner, som opfylder kravene i Metroselskabets miljøstrategi for luftforurening.

Transport med tunge dieselskøretøjer (over 3,5 ton) er omfattet af Københavns miljøzone. Det betyder, at de anvendte tunge køretøjer enten skal være mindst Euro IV køretøjer eller være monteret med et godkendt partikelfilter.

Pramtransport til transport af tunnelmuck vil kunne flytte udledning af emissioner til vandet i større afstand til boliger.

I driftsfasen vil metroen ikke medføre lokale emissioner, der påvirker luftkvaliteten i byområdet.

Anlæg af Sydhavnsmetroen giver ikke anledning til væsentlig merudledning af CO₂. I driftsfasen vil metroen medføre en mindre stigning i elforbruget og deraf følgende i udledning af CO₂, da det samlede transportarbejde øges. Metroen vil stadig være den mest klimavenlige motoriserede transportform.

11 Landskab, byrum og kulturhistorie

Det er hovedsageligt Sydhavnsmetroens strukturer og aktiviteter over terræn, der kan påvirke landskab, byrum og kulturhistorie inden for projektområdet. Beskrivelsen tager derfor udgangspunkt i de områder, hvor der skal anlægges stationer og mulig åben bane samt de arealer, der inddrages til byggepladser under anlægsarbejdet.

11.1 Metode

Landskab, byrum og kulturhistorie omkring Sydhavnsmetroen er beskrevet og kortlagt på baggrund af besigtigelser og oplysninger fra bl.a.:

- › 4-cm kort, ældre målebordsblade
- › Ortofotos
- › Bydelsatlas over Kongens Enghave
- › Københavns Kommuneplan 2011 og udvalgte lokalplaner (Enghave Brygge, Lokalplan nr. 494 og Teglværkshavnen, Lokalplan nr. 310 med tilhørende tillæg 1, 2, 3, 4 og 5)
- › Arkivalisk kontrol fra Københavns Museum beskrevet i udredningens tekniske bilag (Metroselskabet 2013c).
- › Oplysninger om fredede og bevaringsværdige bygninger (Kulturstyrelsens database).

Vurderingen af påvirkningerne fra Sydhavnsmetroen er foretaget på baggrund af beskrivelse af de eksisterende forhold samt den byudvikling, som forventes på baggrund af de vedtagne lokalplaner for bl.a. nye boligøer ved Enghave Brygge. Den fremtidige situation, der benyttes til at vurdere placeringen i de nye byrum, er tilsvarende den bygningsmæssige situation i 2023, som anvendes til bl.a. støj- og vibrationsberegninger.

Områdets udvikling og de kulturhistoriske interesser er kortlagt. Der er endvidere foretaget feltbesigtigelse af stationsområderne. Fokus ved såvel kortlægning som vurdering er lagt på de lokaliteter, hvor der vil komme strukturer i terræn, dvs. stationsforpladserne v/ Fisketorvet, v/ Enghave Brygge, v/ Sluseholmen (nord og syd), v/ Mozarts Plads og Ny Ellebjerg Station samt afgreningskammeret ved Haydnsvej og rampen til en evt. station i terræn ved Ny Ellebjerg.

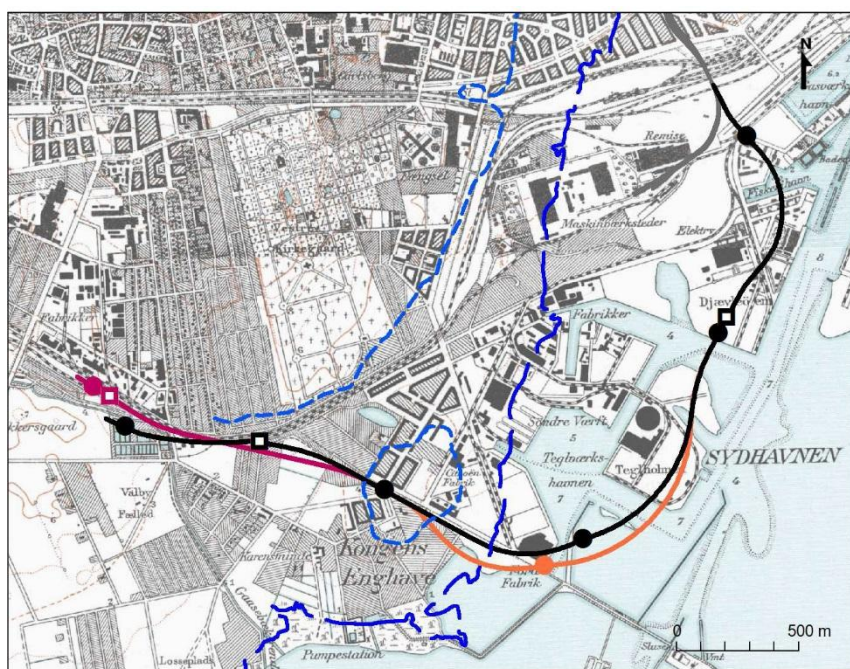
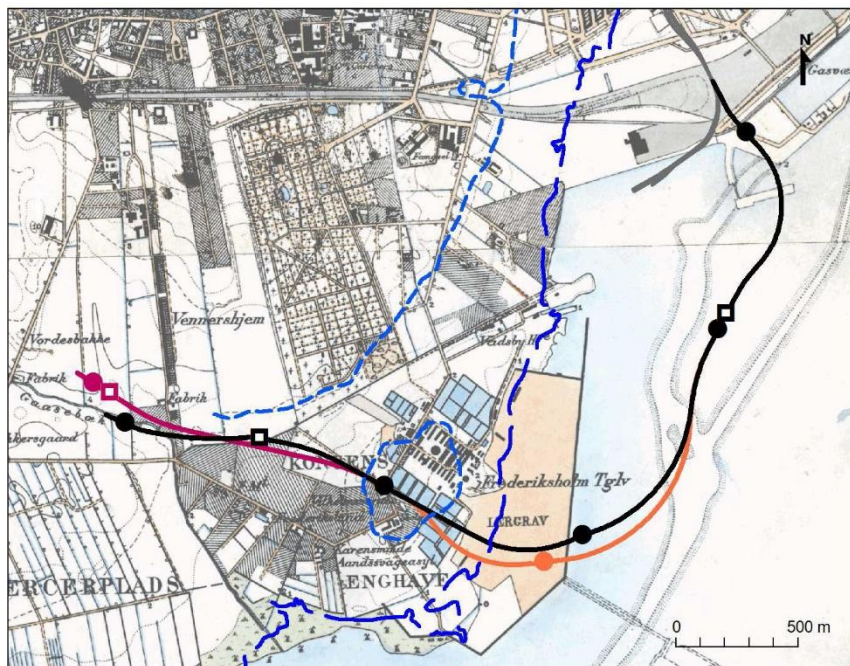
11.2 Eksisterende forhold – landskab og byrum

Metrolinjen skal forbinde Sydhavnens kommende byområder ved havneløbet med Cityringen og Ny Ellebjerg Station. Projektet og de fem kommende metrostationer ligger i et område, hvor der både er nye og gamle boligkvarterer, erhvervsområder samt tidligere industriarealer, der er under omdannelse. Om en årrække vil området rumme nye bolig- og erhvervsbyggerier. Ved stationerne v/Fisketorvet, v/Enghave Brygge og v/Sluseholmen er der planer om intensiv byudvikling, mens der ved Ny Ellebjerg station allerede nu opføres nyt bolig- og erhvervsbyggeri. De eksisterende forhold, forventet udvikling og tilstand i 2023, hvor metrolinjen åbner, er beskrevet nedenfor.

Havnefronten i København har udviklet sig dynamisk gennem de seneste hundrede år. Hvor der engang var lavvandede havområder og lavtliggende enge, er der i dag byområder og indvundet land. Den oprindelige kystlinje kan ses af Figur 11-1. Terrænmæssigt ligger Mozarts Plads lidt højere end det omgivende areal, og det var også her, at Frederiksholm Kalk- og Teglværk blev anlagt med indvinding af kalk og ler fra det omkringliggende landskab. Til indvindingen af ler blev inddæmmet store lavvandede arealer, som senere blev fyldt op eller indrettet med havnebassiner (Miljøministeriet 1993).

Metrolinjen strækker sig gennem flere af Københavns bydele, herunder Vesterbro, Kongens Enghave og Valby. Særligt i perioden 1900-1950 blev områderne udbygget og den struktur, der kendetegner området i dag blev fastlagt (Københavns Kommune 2013c). Sjællandsbroen blev opført i 1958. I takt med at de erhvervs- og industrimæssige havneaktiviteter er ophørt eller flyttet, er aktiviteterne i Sydhavnen med Sluseholmen, Teglholmen og Enghave Brygge ændret og består i dag af blandede aktiviteter.

I det følgende beskrives nærområderne for stationsforpladserne, herunder som de tager sig ud i 2015 og som de forventes at tage sig ud i 2023, hvis de gældende lokalplaner realiseres (jf. 0-alternativet). De nuværende og fremtidige bygninger og kanaler i området er vist på Figur 5-1 - Figur 5-4.



Figur 11-1 Oprindelig kystlinje, som den fremgår af det høje målebordsblad (øverst) og det lave målebordsblad (nederst) fra hhv. ca. 1890 og ca. 1930

11.2.1 V/ Fisketorvet

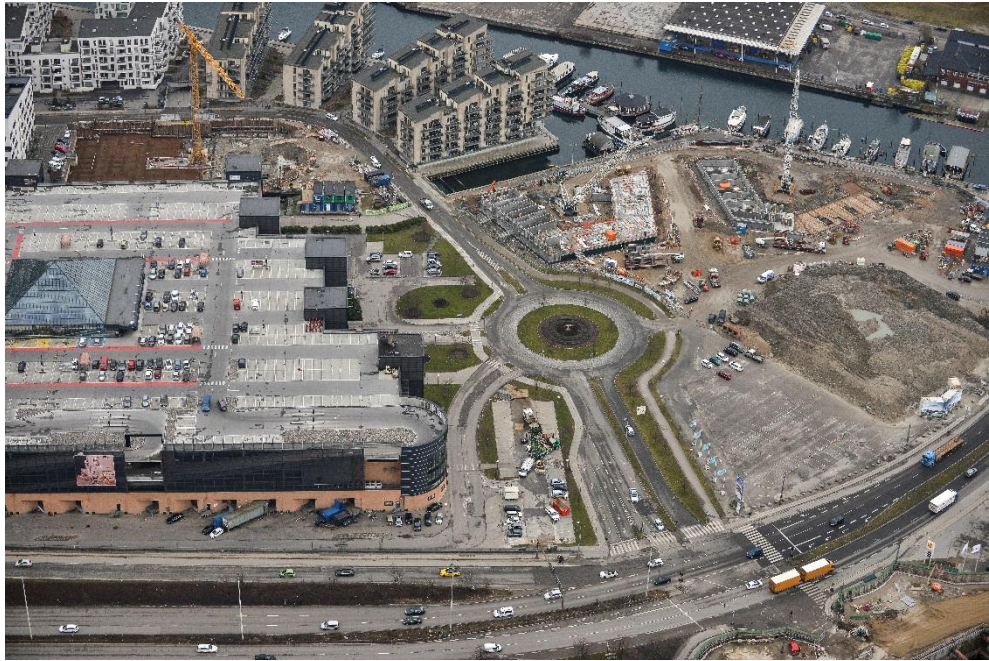
Byrummet er afgrænset af indkøbscenteret Fisketorvet mod nordøst og adgangsveje, rundkørsel og Vasbygade på de øvrige sider. Området anvendes til parkeringspladser og vareindlevering til Fisketorvets butikker sker bl.a. fra denne side. Mod sydøst og øst ligger området Havneholmen med nyere boliger ud til havneløbet, og på "Cirkusgrunden" mod sydvest er der ved at blive opført erhvervs- og boligbyggeri (jf. lokalplan 202-1). Bygningerne må jf. lokalplanens bestemmelser blive op til 32 m.



Figur 11-2 Pladsen anvendes i dag til parkeringspladser. I baggrunden ses det nyligt opførte trafikkontrolltårn. Fisketorvets indkøbscenter ses til højre.

Oplevelsen af byrummet er præget af den tæt trafikerede Vasbygade, adgangen til parkeringspladser under Fisketorvet og det igangværende anlægsarbejde. Desuden er der udsigt til Metro Cityringens vedligeholdelses- og kontrolcenter ved Otto Busses Gade, hvor der også opføres nye erhvervsbygninger. Bygningerne forventes at være opført i ca. 2017 - 2019 og vil således være en del af byrummet gennem størstedelen af metrolinjens anlægsperiode (2017-2023) (se også kapitel om alternativer).

Der findes ingen bevaringsværdige bygninger eller kulturhistoriske interesser omkring stationsområdet.



Figur 11-3 Oversigtsfoto af området sydøst for Fisketorvet. 2015

11.2.2 V/ Enghave Brygge



Figur 11-4 Oversigtsfoto af området ved Enghave Brygge. 2015

Eksisterende forhold

Enghave Brygge har tidligere huset forskellige industriaktiviteter med forbindelse til havneløbet, men fremstår i dag forladt med store tomme områder. Vandkanten mod Frederiksholmsløbet består af skråningsanlæg med stensætning. En bådebro giver mulighed for bådpladser, og ved besigtigelse i januar, lå et antal

overvintrende småbåde i havnen. Her var desuden opstillet en campingvogn og i den nærliggende bygning holder et værkstedkollektiv til.



Figur 11-5 Den lange betonmur er udsmykket med graffiti. I baggrunden til venstre i billedet ses de tre karakteristiske skorstene af H.C. Ørstedsværket

En lang betonmur er desuden anvendt til graffiti-maleri, bl.a. ses et ældre værk fra 1990'erne. På modsatte side af Frederiksholmsløbet ligger bl.a. MAN Diesel & Turbos prøveanlæg omgivet af uudnyttede arealer.

H.C. Ørstedsværket ligger få hundrede meter nord for stationsplaceringen, og er udpeget som nationalt industriminde. Se beskrivelse under kulturhistorie i afsnit 11.3.

V/ Enghave Brygge ved realisering af lokalplan 494

Lokalplanen for Enghave Brygge (nr. 494) giver mulighed for at omdanne området til en kanalby med en række boligøer, der etableres udover den østlige kajkant og nye kanaler, der etableres inden for det eksisterende landområde. Metrostationen vil være placeret på en af disse boligøer. Inden for området er der planlagt karaktergivende træbeplantning i de forskellige byrum og desuden lagt vægt på pladdannelser ved kajkanterne. Bygningerne på boligøerne kan være mellem 4 og 8 etager. Enghave Brygge forbindes med Teglholmen med en vejbro umiddelbart syd for det område, hvor metrostationen v/Enghave Brygge placeres. Broen forventes ibrugtaget samtidig med metrolinjen. Bygningerne omkring stationsforpladsen forventes at være opført i ca. 2019 - 2021 jf. kapitel 4 om alternativer.

11.2.3 V/ Sluseholmen (nord og syd)

Umiddelbart nord for stationsplaceringen ligger det nyligt anlagte boligområde Sluseholmen, der er anlagt på øer med kanaler imellem. Vandområdet, hvor stationen delvist planlægges anlagt, kaldes Fordgraven og er på nuværende tidspunkt uden havnemæssig anvendelse. Mod vest findes kontorbyggerier på 3-4

etager og mod øst ligger bygninger og parkeringsarealer tilhørende engros-
supermarkedet Metro, der er under afvikling.



Figur 11-6 Oversigtsfoto over området ved den sydlige del af Teglholmen hvor stationen
v/Sluseholmen vil blive placeret. 2015

Den trafikerede Sydhavnsgade indgår i centrumforbindelsen og danner via
Sjællandsbroen forbindelse med Amager og motorvejsnettet.

V/ Sluseholmen (nord og syd) ved realisering af lokalplan 310 med tillæg

Den gældende lokalplan for Teglværkshavnen (nr. 310-1, 2, 3 og 4), giver
mulighed for, at området både nordvest og sydøst for Fordgraven kan omdannes til
boliger og serviceerhverv (i 5-9 etagers højde). Der er planlagt pladسدannelser
langs kajkanterne. Fordgraven er udlagt til lystbådehavn med mulighed for at
rumme husbåde. Der skal desuden etableres nye kanaler, der går under vejen
Sluseholmen og skaber hydraulisk forbindelse mellem Fordgraven og Sluseløbet.
Bygningerne omkring stationsforpladsen forventes at være opført i ca. 2017 - 2021
på områderne hhv. vest for Fordgraven og syd og øst for Fordgraven jf. kapitel 4
om alternativer.



Figur 11-7 Den nordlige del af Sluseholmen er et eksempel på hvordan de fremtidige kanalbyer i Sydhavnen kan komme til at se ud.

11.2.4 V/ Mozarts Plads

Mozarts Plads fungerer som et af knudepunkterne i bydelen, både trafikalt og socialt, og forbinder Musikkvarteret mod sydvest med Frederiksholmskvarteret mod nord. Frem til sommeren 2014 har Københavns Kommune renoveret pladsen under titlen "Forskønnelse af Mozarts Plads". I dag fremstår pladsen med siddemøbler med indbyggede plantekasser og græsarealer, træer, toiletfaciliteter, café, springvand og motionsbane. Pladsen bruges dagligt af mange af områdets beboere til ophold og socialt samvær.

Byrummet afgrænses tydeligt af den halvcirkel-formede randbebyggelse, der understreges af træerækkerne i samme form. Træerne opleves som markante og karaktergivende for pladsen. Pladsen er både indrettet til rekreativ anvendelse med mange grønne elementer og mulighed for ophold, men pladsen er også et trafikalt knudepunkt med et stort antal passerende busser. Mozartsvej opdeler funktionelt pladsen i to halvdele bl.a. på grund af førnævnte busstrafik.



Figur 11-8 Mozart's Plads januar, 2015. Terrasser med græs og græsarealer på pladsen blev anlagt i 2014.



Figur 11-9 Oversigtsfoto over Mozart's Plads, hvor springvandet fremstår som et centralt element. 2015.

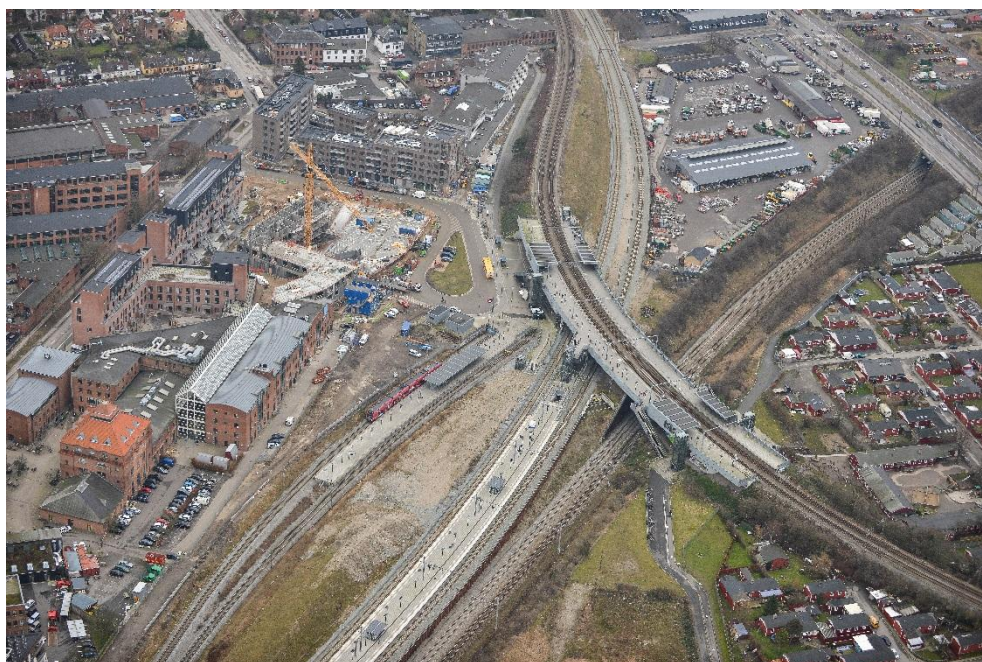
11.2.5 Ny Ellebjerg St. (inkl. rampe og afgreningskammer)

Ny Ellebjerg Station åbnede i 2007 og fungerer som et knudepunkt for togrejsende med omstigningsmulighed mellem Køge Bugt-banen, Ringbanen og Ringstedbanen. Ny Ellebjerg Station rummer i dag både perron i terræn og hævet over terræn, hvor adgang opnås gennem tunnel eller elevatorer og trapper.



Figur 11-10 Ny Ellebjerg station set mod nord. I Baggrunden ses Ringbanens S-togsperron.

Byrummet nord for Ny Ellebjerg Station er præget af væsentlige byggeaktiviteter. Længere mod nord ligger nogle af Københavns ældst bevarede industrianlæg foruden boligområder ved Kløverbladsgade og Trekronergade. Syd for stationen ligger et område præget af lav boligbebyggelse i form af træhuse (tidligere husvildebarakker), der stort set alle er registreret med høj bevaringsværdi i kommuneplanen. Området ligger omgivet af jernbaner på tre sider og Ellebjergvej på den fjerde. Fra stationen er der forbindelse til Valby Idrætspark.



Figur 11-11 Oversigtfoto, der viser Ny Ellebjerg station, med Øresundsbanen, Ringstedbanen og de to s-togbaner ringbanen og Køge Bugt-banen.

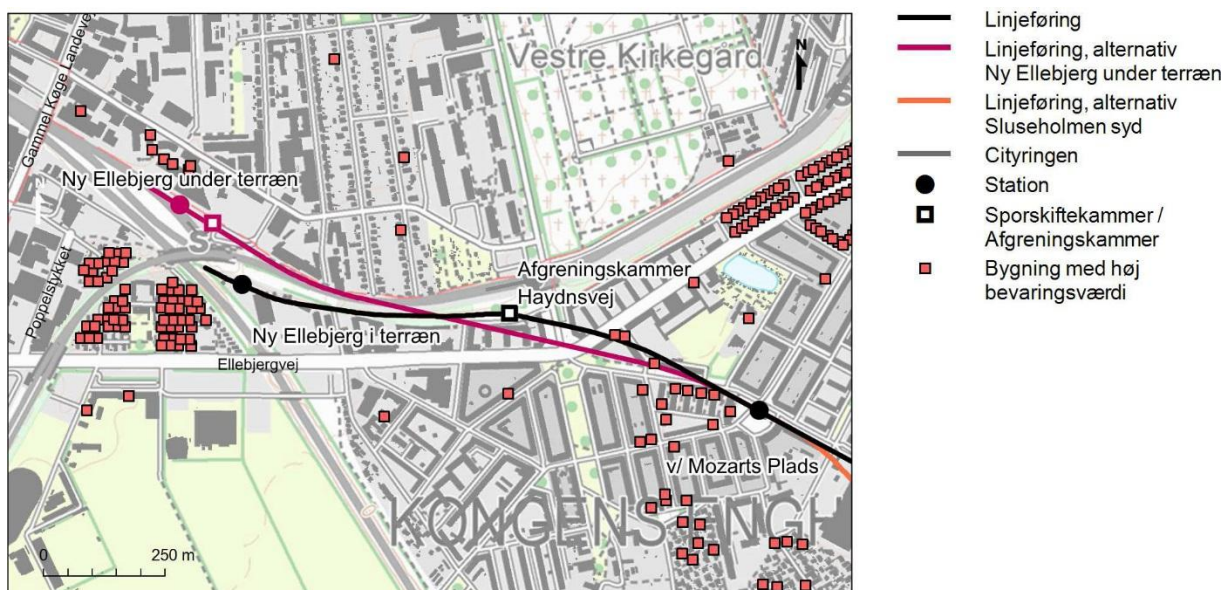
Mod syd og øst løber Ellebjergvej parallelt med banen. I dette område og frem mod Sjælør Boulevard (Haydnsvej) findes en materielplads, kontor- og erhvervsbygninger, en privat skole samt en beboelsesejendom. Området omkring Ny Ellebjerg Station er landskabeligt præget af tekniske anlæg, infrastruktur og igangværende byggeri. Byggeriet omkring stationsforpladsen forventes at være opført i ca. 2016 (nord for banen) og ca. 2017 (syd for banen) jf. kapitel 5 om alternativer. Stationsforpladsen med busholdeplads kan opleves som snæver og det kan være vanskeligt at få overblik over de mange togperroner.

11.3 Eksisterende forhold – kulturhistorie

Sydhavnen er et område med dynamisk udvikling over de seneste 150 år. Nye landområder er kommet til, kanaler anlagt og boligområder blevet ombygget og tidligere industriområder omdannet til moderne bolig- og erhvervsområder (Miljøministeriet 1993).

Der findes ingen fredede fortidsminder eller fredede bygninger inden for undersøgelsesområdet. Der findes dog ind til flere bygninger registreret med høj bevaringsværdi (SAVE-værdi 1-4) tæt på linjeføringen (se Figur 11-12). Kortlægning af alle bevaringsværdige bygninger på strækningen kan ses af Figur 6-1.

I forbindelse med undersøgelse af forskellige mulige linjeføringer for en metrolinje over Sydhavn, har Københavns Museum udarbejdet en arkivalsk kontrol (Metroselskabet 2013c, Bilag 7.2 Arkæologi). Københavns Museum vurderer i en supplerende udtalelse af 26. februar 2015, at der på baggrund af den fastlagte linjeføring til VVM-redegørelsen ikke er behov for opdatering af den arkivalske kontrol. De væsentligste registreringer fra den arkivalske kontrol er gengivet her.



Figur 11-12 Bevaringsværdige bygninger omkring de to stationer Mozarts Plads og Ny Ellebjerg Station.

De registrerede fund kan ses af Figur 6-1 i afsnit om planforhold. Særligt interessant er punkterne ved Mozarts Plads, hvor hidtidige fund peger på, at Københavns største kendte stenalderboplads lå netop her. Samtidig er der indikationer af, at der også har ligget en udflytterbebyggelse fra tidlig middelalder. Tæt ved Ny Ellebjerg Station ligger en sløjfet oldtidshøj og der er i området omkring stationen gjort fund fra sten- og bronzealderen.

Vikingskibsmuseet Roskilde er blevet hørt i forhold til marinarkæologiske interesser ved stationen v/Sluseholmen, hvor et område skal opfyldes. Der er ikke kendskab til tidligere fund på havbunden i området, men museet anbefaler forudgående borerer inden anlægsarbejdet påbegyndes (Vikingskibsmuseet Roskilde, e-mail af 4. marts 2015).

H.C. Ørstedsværket ligger inden for undersøgelsesområdet mellem v/ Fisketorvet og v/ Enghave Brygge. Værket blev indviet i 1920 og er udpeget som et ud af 25 nationale industriminder i Danmark, der har haft særlig betydning for Danmark og industrialiseringen. Udpegningen af bygningsværket begrundes bl.a. med, at det er det første virkelig store elværk i Danmark (Kulturstyrelsen 2015a).

H.C. Ørstedsværket opleves som et markant monument. Det skyldes bl.a. bygningens volumen, skorstene og bygningens arkitektur, der med sine smalle, høje vinduer understreger bygningens højde (Kulturstyrelsen 2015b).

11.4 Virkninger i anlægsfasen

De midlertidige ændringer af byrummene ved stationsforpladserne som følge af anlægsarbejdet, er beskrevet nedenfor. Ændringerne omfatter typisk visuelle forhold, adgangsforskel og lyspåvirkning. Anlægsarbejdet vil medføre lys, støj og øget trafik. Bygge- og arbejdspladserne vil være oplyst i aften og nattetimerne. Miljøpåvirkninger i anlægsfasen for landskab og visuelle forhold er i udgangspunktet vurderet i forhold til de eksisterende forhold. Den forventede udvikling, som følger af de vedtagne lokalplaner er også inddraget i vurderingsgrundlaget, herunder forventninger til, hvornår bygninger forventes opført. Det vil dog være usikkert, hvordan byrummet omkring stationsforpladsen og arbejdspladserne vil komme til at se ud, hvorfor udbygningstakten hovedsageligt er inddraget ift. vurdering af mulige kumulative effekter fra andet anlægsarbejde.

I forbindelse med gravearbejdet er der sandsynlighed for, at der gøres fortidsfund, særligt på den del af strækningen, der omfatter Mozarts Plads, rampen og stationsområde ved Ny Ellebjerg Station. Det vil i samarbejde med Københavns Museum blive vurderet, om der skal gennemføres arkæologiske forundersøgelser i forbindelse med anlægsarbejdet på land, mens det i samarbejde med Vikingskibsmuseet Roskilde vurderes om havbunden ved Sluseholmen skal undersøges for marine arkæologiske interesser.

11.4.1 V/ Fisketorvet

Påvirkningen af byrummet vil opleves i kraft af omlægning af byrummet og øget tung trafik. Materiel og opgravet materiale vil blive kørt til og fra byggepladsen og

det fremtidige stationsområde. Der er ingen rekreative eller landskabelige interesser forbundet med det område, der inddrages til byggeplads og generne vil derfor i hovedsagen opleves af trafikanter og til dels af beboere i boligområdet på Havneholmen. Mens anlægsarbejdet står på, vil bygningerne omkring blive klar til indflytning og erhvervsmæssig anvendelse (forventet 2017 og 2019). Det betyder, at antallet af beboere og folk der færdes i området og som kan opleve gener fra anlægsarbejdet, vil stige frem mod 2023, hvor metrostationen er færdiganlagt.

Byggepladsen vil blive oplyst i aften og nattetimerne. Blandt andet for at begrænse den visuelle uro og støj, og støvgener fra arbejdspladsen vil der på relevante strækninger blive opsat støjisoleret pladehegn. Den sydøstlige fritliggende del af arbejdspladsen vil blive brugt til oplag og skurby. Den vil ikke blive omgivet af et fast hegn, da der ikke skal foregå egentlig byggeaktivitet og støjende arbejder her.

11.4.2 V/ Enghave Brygge

Anlægsarbejdet vil medføre støv, støj og øget trafik. Bygge- og arbejdsplads vil være oplyst i aften og nattetimerne. Der vil blive etableret en tunnelarbejdsplads på arealerne omkring stationsboksen og sporskiftekompartimentet. Under tunnelarbejdet vil arbejdspladsen være i drift døgnet rundt alle ugens dage. Herfra vil materiale, der hentes ud fra de øvrige tunnelstrækninger, blive transporteret væk på lastbiler muligvis suppleret af pramtransport. Tunnelelementer vil også blive transporteret til byggepladsen.

Placeringen af arbejdspladsen vil generelt betyde, at området igennem en årrække vil være påvirket af de aktiviteter, der er knyttet til etablering af metroen, herunder kørsel til og fra området med materialer. Blandt andet for at begrænse den visuelle uro og støj- og støvgener fra arbejdspladsen vil der blive opsat et 4 m højt, tæt, støjisoleret pladehegn langs nord- og østsiden af pladsen. Byrummet vil således være visuelt afgrænset af arbejdspladshegnet og i en årrække også være præget af byggeaktiviteter i forbindelse med de nye boligøer og bebyggelse.

Udbygningen af området betyder, at der fra 2019 må forventes at være naboer til arbejdspladsen. Beboerne på de nye boligøer vil opleve lastbiltrafik, støj, vibrationer og lyspåvirkning fra anlægsarbejdet frem mod stationen står færdig i 2023. Påvirkningerne vil være af midlertidig karakter og da udbygning af området sker sideløbende med metroanlægsarbejdet, vil placering af tunnelarbejdspladsen ikke medføre væsentlige konsekvenser for byrummet på Enghave Brygge.

11.4.3 V/ Sluseholmen

Her vil ske indvinding af nyt land til placering af stationen. Der kan i den forbindelse være øgede støjgener, når der f.eks. rammes spuns. Etablering af det nye landområde vil formentlig ske ved, at området først afgrænses med spuns, dernæst opfyldes med materiale. Oplevelsen af kysten og byrummet omkring stationen vil være præget af anlægsarbejdet i en periode. Ud over metrostationen vil der i forbindelse med omdannelse af området blive opført bolig- og erhvervsbyggeri på arealerne omkring Fordgraven. Anlægs- og byggearbejdet vil samlet præge oplevelsen af byrummet, særligt frem mod 2019, hvor en del af

bygningerne forventes at være opført. Ud over den specifikke arealinddragelse, vil generne som følge af anlægsarbejdet ikke være væsentligt forskellige for en placering af stationen v/Sluseholmen nord (hovedforslag) eller v/Sluseholmen syd (alternativ).

I samarbejde med Vikingeskibsmuseet Roskilde vil behovet for prøveboringer og arkæologisk forundersøgelser på havbunden blive vurderet. Derudover vurderes det, at der ikke vil ske påvirkning af kulturhistoriske interesser.

V/ Sluseholmen Nord (Hovedforslag)

Byggepladsen vil ligge nærmere de eksisterende boliger på Sluseholmen med den nordlige placering. Et vandareal i havnen inddrages til opfyldning. En grøn stribe med græsplæne overfor Thad Jones Vej vil forsvinde.

v/Sluseholmen Syd (Alternativ)

Byggepladsen vil ligge på et areal, der i dag er forplads til en nedlagt tankstation. I de første år vil der i takt med anlæg af metrostationen ske udbygning af et boligområde vest for stationsbyggepladsen.

11.4.4 V/ Mozarts Plads

Mozarts Plads er i dag det centrale mødested og byrum i det gamle sydhavnskvartier. Der er væsentlige interesser forbundet til dette område og pladsen vil ikke kunne fungere som sådan i hele anlægsfasen.

Størstedelen af pladsen vil være inddraget i hele anlægsfasen, og det vil ikke være muligt at opholde sig på pladsen. Passage vil blive muliggjort omkring byggepladsen. Arbejds- og byggepladsen vil være omgivet af pladehegn, der bl.a. begrænser den visuelle uro, støj og støvgener fra arbejdspladsen. Anlægsarbejdet vil medføre øget lastbiltrafik og pladsen vil inden for hegnet være oplyst, når det er mørkt .

Området omkring Mozarts Plads er på baggrund af tidligere fund og identificering af stenalderboplads og middelalderby, vurderet at kunne rumme fortidsminder. I forbindelse med anlægsarbejdet er det derfor sandsynligt, at Københavns Museum vil skulle foretage prøvegravninger og eventuelle udgravninger.

11.4.5 Ny Ellebjerg

Aktiviteter i anlægsfasen vil præge udsigten fra de højtliggende perroner og generelt medføre støv, støj og øget trafik. Byggepladsen vil – både for hovedforslag og alternativ – være oplyst i aften og nattetimerne. Blandt andet for at begrænse den visuelle uro og støj- og støvgener fra arbejdspladsen vil der blive opsat et 4 m højt, tæt, støjisoleret pladehegn.

Hovedforslag

Strækningen mellem Sjælør Boulevard og stationsforpladsen anlægges som cut and cover, åben rampe, dæmning og bane i terræn. På en længere strækning vil

landskabet og byrummet derfor være påvirket af anlægsarbejdet. Særligt omkring de nærliggende beboelsesejendomme vil anlægsarbejdet opleves helt tæt på, og det faste hegn, der omgiver arbejdspladsen vil præge oplevelsen af byrummet. Det smalle område mellem bygningerne og jernbanen vil i anlægsfasen ændre karakter fra at være præget af en grøn bevoksning på en skråning til at være en aktiv byggeplads omgivet af hegn.

Der kan i forbindelse med anlægsarbejdet være behov for, at Københavns Museum overvåger anlægsarbejdet eller foretager forundersøgelser inden anlægsarbejdet. Ved arbejdspladsen syd for den eksisterende banedæmning til KØR-sporet skal det sikres, at de bevaringsværdige bygninger ved Ellestykket og Pilestykket ikke påvirkes direkte.

Alternativ

Stationsområdet – særligt omkring busvendepladsen nord for stationen – kan opleves snævert og de trafikale adgangsforhold trange. Etablering af en ny undergrundsstation til metrolinjen vil kræve, at den nuværende S-togs perron tilhørende Ringbanen skal flyttes. Dette kan betyde, at stationen på Ringbanen vil blive lukket i en periode. Selvom anlægsarbejdet vil blive tilrettelagt, så det ikke hindrer adgangen til de øvrige spor på Ny Ellebjerg, vil endnu en periode med anlægsarbejde præge oplevelsen af stationen.

11.4.6 Bevaringsværdige bygninger langs Sydhavnsmetroen

Som beskrevet og vist på Figur 6-1 under planforhold, er der flere bevaringsværdige bygninger, som ligger i umiddelbar nærhed eller er sammenfaldende med metroens linjeføring. Disse bygninger påvirkes ikke direkte i forbindelse med anlægsarbejdet, men vibrationsniveauet i forbindelse med etablering af stationer og skakte kan forekomme forøget i løbet af anlægsperioden. Vurdering af vibrationernes mulige betydning for de nærliggende bygninger, herunder også bevaringsværdige bygninger, er behandlet i kapitel 9 om vibrationer.

11.5 Virkninger i driftsfasen

Når anlægsfasen er slut vil stationspladserne blive anlagt i samarbejde med Københavns Kommune. Således vil disponering af plads, belægninger, cykelparkering, beplantning, andre elementer (f.eks. små bygninger, bænke, toiletter mv.) blive behandlet i den lokalplanproces, der følger i forlængelse af VVM-proceduren. Især vil temaet cykelparkering på terræn indgå i formgivningen af stationsforpladserne. Antallet af planlagte cykelparkeringspladser ved hver af de nye metrostationer fremgår af tabel Tabel 11-1.

Tabel 11-1 Antal planlagte cykelparkeringspladser ved de enkelte stationer.

Station	Antal cykelparkeringspladser
---------	------------------------------

Station	Antal cykelparkeringspladser
V/Fisketorvet	200
V/Enghave Brygge	400**
V/Sluseholmen	300
V/Mozarts Plads	350*
Ny Ellebjerg	200*

*Eksisterende antal cykelparkeringspladser er ikke medtaget i regnskabet og skal lægges til antallet

**Antallet af cykelparkeringspladser på Enghave Brygge er angivet under forudsætning af, at der er bro til Islands Brygge. Alle 400 pladser skal ikke nødvendigvis etableres inden broen er bygget, men pladsen til dem skal disponeres.

Det skal i den forbindelse sikres, at placeringen af fremtidige faciliteter til cykelparkering, placeres hensigtsmæssigt i forhold til metroens hovedtrappe, nødtrappe og elevatorskakt af hensyn til brugerne og byrummets æstetiske udformning. De væsentligste ændringer i byrummet som projektet medfører, omfatter typisk visuelle forhold og adgangsforhold.

Alle stationsforpladserne og arealerne ovenpå afgrænsningskammeret og cut and cover-tunnellen udformes i tæt dialog med Københavns Kommune, lokaludvalg og med inddragelse af områdernes beboere, brugere og grundejere.

Der er ingen fredede fortidsminder, kirker eller fredede bygninger, der påvirkes af Sydhavnsmetroen, hverken angående linjeføring eller stationer.

11.5.1 V/ Fisketorvet

I driftsfasen vil de synlige elementer fra stationen være en hovedtrappe og en nødtrappe samt et vinduesparti til at sikre ovenlys. Der etableres en ny vejløsning til trafikafvikling i området. De fremtidige adgangsforhold for cyklister og gående på stationsforpladsen vil blive fastlagt i den kommende lokalplanproces. Metrostationen kan eventuelt udformes, så det fremadrettet bliver muligt at udføre byggeri ovenpå stationen. Byrummet er påvirket af mange øvrige elementer, og stationsforpladsen vil derfor opleves som en mindre ændring af det synlige byrum i terræn.

11.5.2 V/ Enghave Brygge

Stationen placeres på et tidligere industriområde og vil ikke have betydning for kulturhistoriske elementer. H.C. Ørstedsværket, der er udpeget som nationalt industriminde, vil hverken visuelt eller funktionelt påvirkes af stationen.

V/ Enghave Brygge ved realisering af lokalplan 494

Hele området vil være væsentligt ændret. Det nye byrum vil blive udformet efter placeringen af metrostationen, som derfor naturligt vil blive en integreret del af byrummet. Stationen ligger nær kanalen og kajkanten må derfor forventes at blive en integreret del af pladسدannelsen jf. lokalplanens retningslinjer. Umiddelbart syd for stationen er der planlagt en grøn cykelrute, ligesom en rute er planlagt langs havnen. Karakteristiske elementer som den lange betonmur med graffiti-malerier, vil være fjernet som følge af lokalplanens realisering.

Den endelige placering af cykelparkeringspladser, evt. beplantning og stationsforpladsens udformning på terræn fastlægges i en supplerende lokalplan (se også kapitel om planforhold).

11.5.3 V/ Sluseholmen

Opfyldning af en del af Fordgraven vil medføre en visuel ændring af det nuværende havnebassin.

Stationsplaceringerne (hovedforslag og alternativ) vil ikke have betydning for bevaringsværdige bygninger eller andre kendte, kulturhistoriske elementer.

v/Sluseholmen nord (hovedforslag) ved realisering af lokalplan 310

Det nye byrum med stationsforplads vil blive fastlagt i en supplerende lokalplan (se også kapitel 6 om planforhold). Der vil blive etableret en stibro over Fordgraven. Broen indpasses i bylandskabet og udformningen fastlægges i forbindelse med en lokalplanproces, hvor der også vil blive taget nærmere stilling til udformning af belægninger og kajkanter.

Herudover fastlægges placering af cykelparkering, adgangsforhold mv. i forbindelse med lokalplanprocessen. Udformningen af metrostationens forplads vil være en integreret del af det nye byområde og vil i tråd med lokalplanen sikre integrering af kajkanten i den nye pladسدannelse.

v/Sluseholmen syd (alternativ) ved realisering af lokalplan 310

Det nye byrum med stationsforplads vil blive fastlagt i en supplerende lokalplan, herunder cykelparkering, adgangsforhold mv. (se også kapitel 6 om planforhold). Udformningen af metrostationens forplads vil være en integreret del af det nye byområde og pladسدannelsen vil integrere den nye kajkant.

11.5.4 V/ Mozarts Plads

Metroens installationer i terræn vil blive en integreret del af pladsen og udgøres af trapper, ovenlys, ventilationsriste og elevatorårn. Pladsen vil efter anlægsarbejdet blive reetableret i samarbejde med Københavns Kommune. Pladsen forventes at rumme samme aktiviteter som før anlæg af metrostationen. Metrostationens elementer vil ikke være til hinder for, at pladsen igen kan udformes til at være en attraktiv plads for områdets beboere.

Den endelige placering af cykelparkeringspladser, evt. beplantning og stationsforpladsens udformning på terræn fastlægges i en lokalplan (se også kapitel 6 om planforhold). Her vil der bl.a. blive lagt vægt på tryghed i forbindelse med metroens hovedtrappe.

11.5.5 Ny Ellebjerg

Området er præget af de mange forskellige baneanlæg, der ledes til og forbi stationen og den nye metrolinje vil med en stationsplacering både syd (hovedforslag) og nord (alternativ) bidrage med endnu en linjeføring.

Trafikforhold ved Ny Ellebjerg station er behandlet i kapitel 7 om trafik.

Hovedforslag (i terræn)

Den strækning, der er anlagt som cut and cover vil igen opleves som en integreret del af landskabet fra boligbebyggelsen Ellebo. Inden perronen ved Ny Ellebjerg Station vil der være en åben strækning, hvor metroen løber parallelt med jernbanen. På dele af denne strækning vil metroen ligge på dæmning. Det nærliggende område er præget af dæmningen til den eksisterende jernbane og arealet hvor metrostationen placeres anvendes i dag af Københavns Kommune til vejplads. Den nye metrolinje og stationen, perron, overdækning, elevatorer, omstigningstunnel og eventuel fodgængerbro vil føje nye elementer til byrummet, og vil bidrage til at øge det trafikale knudepunkts kompleksitet.

Der etableres forbindelse fra stationsforpladsen til metroens perron og yderligere etableres en gangbro over Øresundsbanen til Pilestykket. Ved udformning af omstigningsmulighederne i form af gangtunnel og/eller fodgængerbro vil der være fokus på at sikre tryghed og oversigtlighed. Det skal sikres, at den nye tunnel er tilstrækkeligt rummelig og veloplyst til at sikre tryk adgang mellem perronerne.

Alternativ (under terræn)

Elementerne knyttet til en undergrundsstation vil i terræn ses som trappeopgange, elevatorårn, ovenlys og ventilationsriste. Byrummet omkring stationen er præget af de øvrige baneanlæg og placeringen af en metrostation nord herfor, vurderes ikke at være en væsentlig negativ ændring af det eksisterende byrum.

Adgangsforholdene via cykel- og gangsti langs Ringbanen vil fortsat kunne benyttes.

11.5.6 Kumulative virkninger

Andre projekter, herunder især byudviklingsprojekterne på Enghave Brygge og Sluseholmen, vil medføre væsentlig større ændringer i byrummene sammenlignet med Sydhavnsmetroens virkninger.

11.6 Afværgeforanstaltninger

For at sikre, at de væsentlige påvirkninger på landskab, byrum og kulturarv begrænses i både anlægs- og driftsfasen, er der indarbejdet følgende afværgeforanstaltninger:

- › Der vil blive opsat fast hegn omkring arbejdspladserne, undtagen på de steder, der er nævnt ovenfor. Det anbefales at hegnet males grønt som ved øvrige byggepladser i forbindelse med Cityringen og Metro til Nordhavn.
- › I de områder, hvor der vurderes at være arkæologiske interesser, vil der blive foretaget en arkæologisk forundersøgelse. På grundlag af forundersøgelsen vil bygherren i samarbejde med Københavns Museum (land) og Vikingeskibsmuseet Roskilde (vand) udarbejde en plan for indpasningen af eventuelle arkæologiske udgravninger m.v. i den samlede tidsplan for gennemførelsen af Sydhavnsmetroen.

11.7 Kommunens vurdering

Anlægsaktiviteterne tilknyttet Metro til Sydhavnen vil påvirke de berørte lokalmiljøer visuelt og oplevelsesmæssigt. Arbejdspladshegnene vil af hensyn til omgivelserne blive etableret som tætte pladehegn på 4 meters højde.

Det vurderes, at arbejdspladshegnene vil medvirke til at begrænse den visuelle uro foranlediget af byggeaktiviteterne. Etableres der udsmykning på hegnene ligesom på Cityringens arbejdspladser, vurderes det at kunne medvirke til at begrænse genevirkningen af indgrebene.

Ved anlæg af metrostationen på Mozarts Plads fjernes pladsens aktiviteter i hele anlægsperioden, der forventes at vare 4-5 år. Ud over tabet for brugerne, der i perioden må henvises til andre rekreative arealer i kvarteret, vil de tilstødende naboer opleve en forringelse af områdets visuelle kvaliteter, ligesom byggeriet vil påvirke de erhvervsdrivende ved pladsen.

Der vil derfor blive etableret en lokal følgegruppe, der skal deltage i arbejdet med at finde alternativer til pladsen i anlægsperioden samt bidrage til den endelige udformning af pladsen.

Det vurderes, at der ud over en æstetisk udformning af arbejdspladshegnene ikke er virkemidler, der kan kompensere for denne midlertidige forringelse af byrummet.

Det vurderes, at etablering af de lukkede arbejdspladshegn medfører et mindre tab i områdets visuelle kvalitet og arbejdspladsens udstrækning kan give en uønsket barrierenvirkning i anlægsperioden for fodgængere og cyklister. Også her vil udsmykning af hegnet kunne begrænse genevirkningen.

I driftsfasen vil påvirkningerne på Mozarts Plads være begrænsede, og pladsen får en ekstra funktion som metroforplads. Ved stationerne ved Fisketorvet, Enghave Brygge og Sluseholmen vil der blive skabt nye byrum, hvori funktionen som metroforplads indgår. Den åbne rampe frem til en station på terræn ved Ny

Ellebjerg vil være en permanent barriere i byrummet. Men da rampen ligger langs en eksisterende jernbane vurderes virkningen at være begrænset.

12 Mennesker, sundhed og samfund

Dette kapitel indeholder en vurdering af miljøpåvirkningernes konsekvenser for befolkningen, der bor eller færdes i undersøgelsesområdet. Kapitlet indeholder endvidere en vurdering af de afledte socioøkonomiske effekter af projektet og dermed de overordnede påvirkninger af større samfundsgrupper og erhvervsliv.

12.1 Metode

Projektets miljøpåvirkninger kan potentielt medføre ændringer i følgende forhold, der har særlig betydning for befolkningens levevilkår og sundhed samt for de socioøkonomiske forhold:

- › Trafiksikkerhed
- › Støj og vibrationer
- › Luftforurening og klima
- › Byrum og arealanvendelse.

De eksisterende forhold for mennesker, sundhed og samfund er beskrevet på baggrund af områdernes anvendelse, befolkningssammensætning, typer af erhverv mv. Disse data er indhentet fra bl.a. Københavns Kommunes kommuneplan, BBR registret og Københavns Kommunes hjemmeside samt fra Udviklingselskabet By & Havn I/S's hjemmeside. Samtidig er de eksisterende rekreative forhold beskrevet på baggrund af besigtigelse inden for det område, der kan blive påvirket af Sydhavnsmetroen.

Vurderingen af konsekvenserne af ændringerne i disse forhold er baseret på de øvrige kapitler i denne VVM-redegørelse. Derfor fremstår dette kapitel som en kort opsummering af de miljøforhold, der kan påvirke befolkningens levevilkår og sundhed, samt de socio-økonomiske forhold mere generelt.

Antallet af støjbelastede boliger er optalt på basis af støjberegningerne sammenholdt med data fra BBR-registeret. Der er optalt boliger, der berøres af hhv. 60 dB om aftenen og 55 dB om natten. Dette er foretaget ved, at der er udlagt 10 m cirkler omkring alle BBR-registerets adressepunkter for boliger. For hver cirkel findes maksimalværdien for de støjberegningspunkter, der ligger inden for cirklen og herefter summeres antallet over hhv. 55 dB og 60 dB. Der er forudsat

samme støjbelastning på alle etager, svarende til støjlastningen i 7,5 meters højde. Der er ikke taget højde for lejligheder til højre, til venstre, midtfor mv., da de har samme BBR-punkt. Der er nybyggede og fremtidige bygninger ved Fisketorvet, Enghave Brygge og Ny Ellebjerg, som der ikke findes BBR data for. For disse boliger er der derfor anvendt følgende opgørelser over antallet leveret af Københavns Kommune d. 29. maj 2015:

- › Der bygges ca. 170 boliger på Skibbroen i perioden ca. 2017- 2019, boligerne er jævnt fordelt på de 4 bygninger. Antallet er opgjørt på baggrund af lokalplan og byggetilladelse.
- › Der bygges ca. 600 boliger på Enghave Brygge i 2019, boligerne er jævnt fordelt på de 3 bygninger. Antallet er opgjørt på baggrund af lokalplanens etagemetre og en gennemsnitlig boligstørrelse på 95 m².
- › Der bygges ca. 160 boliger på Fordgrunden i ca. 2017, boligerne er jævnt fordelt på de 7 bygninger. Antallet er opgjørt på baggrund af byggetilladelse.

Ud fra areal og bygningshøjder er volumen for bygningerne beregnet, og det er herefter brugt til at fordele det samlede antal boliger. Det beregnede antal er korrigeret i forhold til % af facadelængden, der berøres af støj over hhv. 60 og 55 dB(A) og rundet op. Facadelængden er opmålt ved bygningens længdeakse ved bygninger, hvor boligerne antages at blive gennemgående (facade i begge sider) eller ved omridset, hvor boligerne ikke antages at blive gennemgående.

Herudover er vurderingen baseret på relevant litteratur om de sundhedsmæssige konsekvenser af støj og betydningen af adgangen og afstanden til grønne områder. For vurdering af de sundhedsmæssige konsekvenser anvendes WHO's rapporter om sundhedsmæssige konsekvenser af støj (WHO 2009 og 2011). Rapporterne sammenfatter de væsentligste forskningsmæssige resultater vedrørende støj og konsekvenser for sundhed.

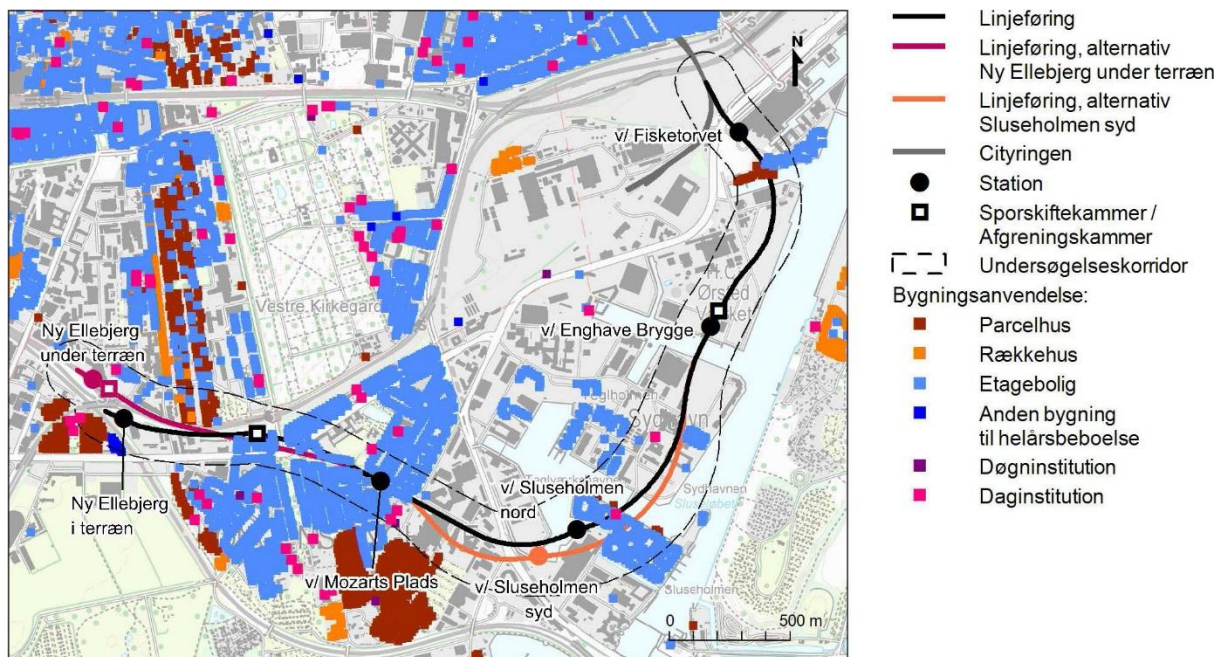
12.2 Eksisterende forhold

Det område, som metrolinjen kommer til at løbe igennem, er under kraftig udvikling. Tidligere husede området industri- og havneaktiviteter, men er i dag på vej til at udvikle sig til et attraktivt område med mange nye boliger og kontorarbejdspladser tæt på vandet. Sydhavnen er således en af Københavns centrale byudviklings- og satsningsområder (Metroselskabet, 2013).

Sydhavnen består af fem kvarterer. Havneholmen med blandt andet Fisketorvet i nord, Enghave Brygge med H.C. Ørstedsværket, Teglnholmen, Sluseholmen og kvarteret omkring Mozarts Plads i Kongens Enghave. På både Enghave Brygge og Teglnholmen findes der i dag fortsat gamle havneområder, mens både Havneholmen og Sluseholmen er delvist udbyggede, primært med boliger. I kapitel 11 om Landskab, byrum og kulturarv findes en nærmere gennemgang af de konkrete udbygningsplaner for områderne.

Den største koncentration af eksisterende boliger findes i området omkring Mozarts Plads, jf. Figur 12-1.

Området omkring Mozarts Plads er kendt som et gammelt arbejderkvarter, hvor beboersammensætningen er mangfoldig og bl.a. rummer en større gruppe af socialt udsatte borgere. Befolkningen i dette område er desuden kendetegnet ved at have en lavere beskæftigelsesgrad og ringere sundhedstilstand sammenholdt med befolkningen i København som helhed (Københavns Kommune 2013c).



Figur 12-1 Omfanget af boliger og andre bebyggelser i og omkring undersøgelseskorridoren. Kortet er baseret på data fra BBR Registret, december 2014. Bygningskategorien "parcelhus" omfatter også både helårsbeboede haveforeninger og husbåde.

I alt findes der i dag 4.221 adresser i undersøgelseskorridoren, der udgør 125 meter på hver sin side af metrolinjen, jf. tabellen nedenfor. De fleste adresser findes i etageejendomme primært beliggende i kvarteret omkring Mozarts Plads, jf. kortet ovenfor. Der findes også et mindre antal parcelhuse i området. Disse er primært beliggende ved Ny Ellebjerg Station. Syd for Fisketorvet er husbåde, der ligger langs kajen, registreret og mærket ind som parcelhuse.

Tabel 12-1. Antallet af adresser i undersøgelseskorridoren (125 meter på hver side af metrolinjens hovedforslag og alternativer)

Enhedsanvendelse	Antal adresser
Ukendt	305
Parcelhuse/husbåde/helårsbeboede haveforeninger	120
Rækkehuse	5
Etageejendom	3543
Døgninstitution	2
Anden bygning til helårsbeboelse	8
Anvendes ikke til beboelse	104
I alt	4221

Kilde: BBR Registret, december 2014

Både antallet af boliger og arbejdspladser forventes at stige markant i de kommende år som følge af de massive byudviklingstiltag i området, særligt ved Enghave Brygge, Tegholmen og Sluseholmen. På sigt skal Sydhavnen rumme 9.000 boliger og 22.900 arbejdspladser (By og Havn I/S 2015).

I dag udgør Aalborg Universitet den største arbejdsplads i området. Aalborg Universitet flyttede i 2012 ind i Nokias tidligere bygninger og etablerede et Campus i København. Universitet omfatter godt 3.500 studerende og 500-600 medarbejdere. De studerende udgør således en stor andel blandt de personer, der dagligt færdes i området. Af andre større virksomheder i området kan nævnes TDC, TV2 og MAN Diesel, der alle er lokaliseret på Tegholmen.

De typer af arbejdspladser, der vil blive lokaliseret i området i de kommende år vil primært være kontorarbejdspladser og således som udgangspunkt ikke en type arbejdspladser, der medfører øget støj og tung trafik i området.

Langs metrolinjen findes flere institutioner, der kan blive generet af bygge- og anlægsarbejde ved stationerne (se Figur 12-1 og Tabel 12-2).

Tabel 12-2 Oversigt over institutioner nær byggepladserne.

Institution	Nærmeste station	Ca. afstand til byggeplads
Børnehuset Sluseholm, Dexter Gordonsvej 1	v/ Sluseholmen Nord og Syd	80 m (Hovedforslag, nord) 310 m (Alternativ, syd)
Børnehuset Scandagade, Scandagade 100	v/ Mozarts Plads	80 m

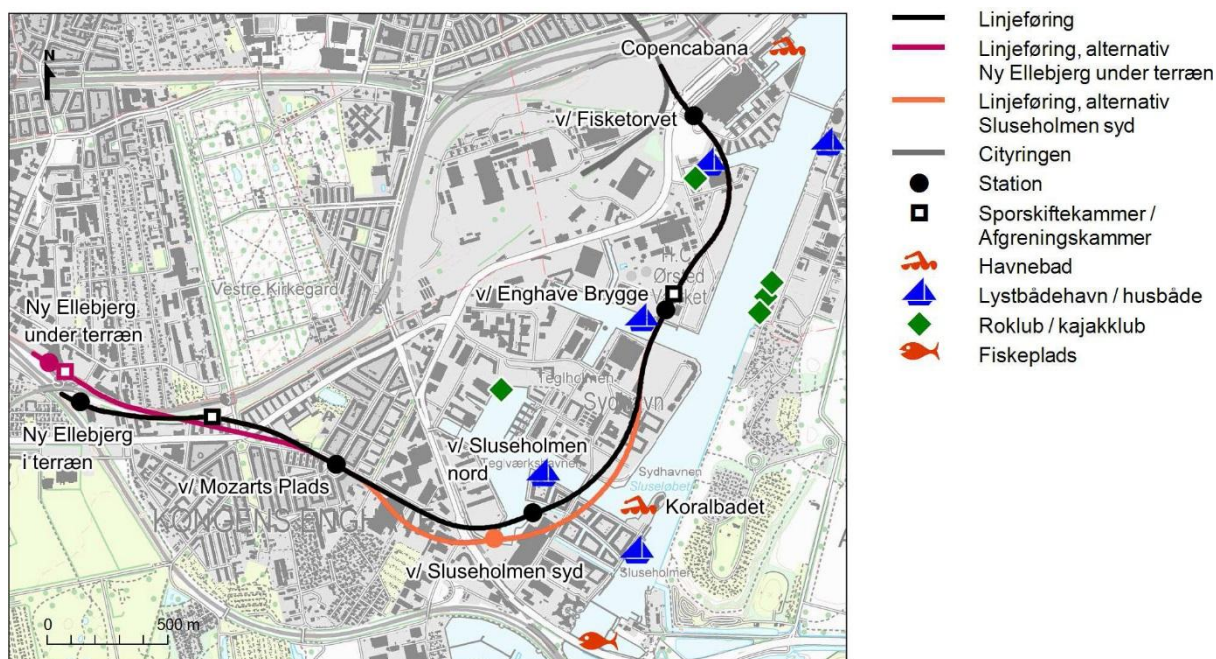
Institution	Nærmeste station	Ca. afstand til byggeplads
Lupinen, Luis Pios Gade 12	v/ Mozarts Plads	105 m
Legestue for dagplejere, P. Knudsens gade 124	Ny Ellebjerg station (nær Haydnsvej)	95 m
Humlehuset Carl Jacobsens Vej 23B	Ny Ellebjerg station	170 m (Hovedforslag, i terræn) 65 m (Alternativ, under terræn)
Ellepilen, Ellestykket 31	Ny Ellebjerg station	90 m (Hovedforslag, i terræn) 190 m (Alternativ, under terræn)

Udover de nævnte daginstitutioner findes der en friskole på Ellebjergvej 50 (hjørnet af Strømmen og Ellebjergvej). Skolen har 242 elever på 0.-9. klassetrin og er placeret nær indkørslen til byggepladsen mellem Haydnsvej og Ny Ellebjerg.

Endelig findes der et botilbud for ældre og borgere med særlige behov på Mozarts Plads 2. Disse boliger er placeret lige ved byggepladsen til stationen v/ Mozarts Plads.

Rekreative forhold

Metrolinjens stationer v/ Fisketorvet, v/ Enghave Brygge og v/ Sluseholmen er alle tæt på Københavns Havn og de tilhørende rekreative interesser og potentialer forbundet med havnen. Københavns Kommune har udarbejdet en vision for havnens udvikling, hvor bl.a. udbygning og forbedring af gang- og cykelstier samt opholdssteder langs vandet, sikring af rent vand og fritidsaktiviteter i vandet er nævnt som nogle af målsætningerne (Københavns Kommune 2014b).



Figur 12-2 Københavns Havn rummer mange rekreative faciliteter og giver mulighed for mange vandaktiviteter

Ved og i Sydhavnen findes i dag følgende klubber og faciliteter:

- › Havnebadet CopenCabana ved Havneholmen (nord for Fisketorvet)
- › Havnebadet Korallbadet på nordsiden af Sluseholmen
- › Husbåde og lystbådehavne ved Skibbroen, Islands Brygge, sydsiden af Enghave Brygge, på nordsiden af Sluseholmen og ved Slusen
- › Ro-, kajak- og sejlkubber. Disse omfatter bl.a. Københavns Roklub, Amager Ro- og Kajakklub, Roklubben SAS og Bryggens Kajak Club. Københavns Roklub ligger med adgang til Tømmergraven, mens de øvrige klubber ligger på østsiden af havneløbet over for den sydlige halvdel af Enghave Brygge
- › Ved Sluseløbet øst for Sluseholmen findes en af de tre tilladte fiskepladser i Københavns Havn. Her må der fiskes torsk, hornfisk og ørred. I de øvrige dele af Sydhavnen er fiskeri ikke tilladt jf. Københavns Havns bestemmelser.

Herudover har Københavns Kommune planlagt grønne cykelstier, bl.a. langs Landvindingsvej, hvor stationen v/Enghave Brygge skal ligge.

Selve Mozarts Plads rummer rekreative faciliteter i form af plateauer med græsbevoksning, bænke og et springvand omgivet af rækker af træer. Pladsen udgør et socialt knudepunkt for bydelen og er særligt i sommerhalvåret velbesøgt. Pladsen er også mødested for mange af området beboere året rundt. Umiddelbart nordvest for pladsen findes et grønt område (hjørnet af P. Knudsens Gade og Louis Pios Gade) med træer, buske og bænke. Længere inde findes boldbaner i tilknytning til Ellebjerg Skole.

I bydelen findes flere haveforeninger, herunder HF Frem, der ligger nord for banen omkring Kirkesøen. Foreningen HF Stien ligger umiddelbart nord for jernbanen vest for Sjælør Boulevard. Nord for jernbanen mellem Sjælør Boulevard og Ny Ellebjerg station har Københavns Kommune planlagt en grøn cykelrute.

Der er ingen væsentlige rekreative interesser omkring Ny Ellebjerg. Området rummer dog vigtige stiforbindelser, bl.a. ved Strømmen, hvor der er mulighed for at komme under den eksisterende København-Ringsted bane, samt via stiforbindelse mod syd til Valby Idrætspark og Valbyparken.

12.3 Virkninger i anlægsfasen

12.3.1 Trafikale konsekvenser

Anlægsarbejdet vil medføre et øget omfang af tung trafik i områderne omkring de enkelte arbejdspladser, hvor der vil komme til at foregå en del transport med jord og materiel. I forbindelse med anlægsfasen vil der visse steder være øget trafik. Det gælder især ved Mozarts Plads, hvor befolkningstætheden er høj.

Trafikoplægninger kan også være til gene for beboere og brugere af kollektiv trafik, der er vant til at færdes ad ruter, som omlægges eller midlertidigt lukkes. Ved Mozarts Plads vil adgangen til byggepladsen komme til at ske ad lokale veje, herunder Borgmester Christiansens Gade og Stubmøllevej/Mozartsvej, hvor fremkommeligheden er dårligere, og der færdes bløde trafikanter. Der vil være fokus på at sikre fremkommelighed og trafiksikkerhed omkring Mozarts Plads i anlægsfasen. Ved valg af Ny Ellebjerg under terræn kan adgangen til stationen blive besværliggjort i anlægsfasen.

Fra arbejdspladserne ved de øvrige stationer er der bedre adgang til det overordnede vejnet, og de er samtidigt placeret i mindre befolkningstætte områder. Derfor vurderes det, at den øgede trafik kun i mindre grad kommer til at påvirke befolkningen her. Det er generelt vigtigt at være opmærksom på de mange cyklister i området, herunder de mange studerende, som cykler til og fra Aalborg Universitet i Sydhavnen. Det er især vigtigt at være opmærksom på steder med mange cyklister og hvor lastbilerne skal foretage højresving, jf. afsnit 7.3.3 om trafik.

Trafiksikkerheden i anlægsfasen fastlægges i samarbejde mellem Københavns Kommune, Politiet, Metroselskabet og de udførende entreprenører.

12.3.2 Støj

Anlægsarbejdet vil medføre støjpåvirkninger i omgivelserne i den periode, det pågår. Støjende bygge- og anlægsarbejder foregår som udgangspunkt i dagtimerne dvs. på hverdage mellem kl. 07.00-18.00 og på lørdag mellem kl. 09.00-16.00. Som beskrevet i kapitel 8 om støj vil der dog være nogle arbejdsfaser, der udføres uden for normal arbejdstid. Det gælder bl.a. drift af tunnelarbejdspladsen ved Enghave Brygge, hvor der vil blive udført arbejde i døgndrift. Derudover kan det være nødvendigt af byggetekniske, trafikale, sikkerhedsmæssige eller fremdriftsmæssige årsager, at arbejdet udføres om aftenen eller natten. Det gælder bl.a. i forbindelse med tunnelboringen, støbning af bundplade i stationer og bundplade for rampe.

Berørte boliger ved byggepladserne - dagperioden

Miljøstyrelsens vejledende støjgrænse for bygge- og anlægsarbejdet på 70 dB i dagperioden forventes at blive overskredet flere steder i forbindelse med de forskellige faser af arbejdet, som det fremgår af kapitel 8.

Det vil især være beboere i de tætbefolkede områder ved Mozarts Plads og Haydnsvej samt de borgere, der færdes her i dagtimerne, som kan blive påvirket af støjgener fra byggeriet.

Stationsbyggepladsen på Mozarts Plads ligger tæt på et botilbud, som er beliggende på selve pladsen. Desuden er der i dette område en stor koncentration af etagebyggerier, hvor en overvejende del af beboerne står uden for arbejdsmarkedet sammenlignet med resten af København. Derfor må det antages, at der i dagtimerne er mange beboere, som opholder sig i deres lejligheder. For disse borgere samt børn og ansatte i institutioner nær metroarbejdspladserne vil

støjen således kunne have en negativ påvirkning af livskvaliteten i anlægsperioden.

Skolen Ellebjergvej 50 støjbelastes under anlæg af åben rampe og dæmning (hovedforslaget). Arbejdspladsen til stiunderføringen ved Strømmen vil sandsynligvis inddrage del af skolens bagareal (asfalteret og indhegnet udeareal). Ifølge støjberegningerne (Åben rampe og dæmning) bliver skolebygningen støjbelastet over 70 dB i fase 1-4. På støjkortene i Bilag A ses skolen som den aflange bygning lige øst for Strømmen.

Berørte boliger ved byggepladserne - aften- og natteperioden

Miljøstyrelsens vejledende støjgrænse for bygge- og anlægsarbejdet på 40 dB i aften- og natteperioden forventes at blive overskredet flere steder i forbindelse med de forskellige faser af arbejdet, hvilket fremgår af kapitel 8.

Dette gælder på Enghave Brygge og ved Ny Ellebjerg, hvor der vil blive udført støjende arbejde som foregår i døgndrift, samt ved byggepladserne ved Fisketorvet, Sluseholmen og Haydnsvej, hvor der vil være perioder med aftenarbejde. Derudover vil det, som beskrevet i kapitel 8, i enkelte tilfælde være nødvendigt af byggetekniske, trafikale, sikkerhedsmæssige eller fremdriftsmæssige årsager, at arbejdet udføres om aftenen eller natten. Det gælder blandt andet i forbindelse med støbning af bundplade i stationer og bundplade for rampe, samt ved eventuel kortvarig lukning af jernbane.

Desuden forventes den nødvendige drift af vandbehandlings- og ventilationsanlæg, der er i drift døgnet rundt, at overskride den vejledende støjgrænse på 40 dB(A). Det er dog beregnet, at støjniveauet ikke vil overstige 55 dB(A) ved nærmeste facade. Undtaget herfra er dog v/ Fisketorvet hvor butikscentrets face bliver påvirket med 57 dB(A) om natten. Støjen fra vandbehandlings- og ventilations anlæggene forventes derfor ikke at medføre væsentlige støjgener.

Helbredseffekter og gener fra støj er ikke uafhængige faktorer, og der kendes en række effekter af, at mennesker udsættes for støj. Støjgener betyder, at livskvaliteten påvirkes negativt med heraf potentielt negative effekter for helbredet. Effekterne optræder ved forskellige støjniveauer, og graden af effekterne er i de fleste tilfælde også afhængige af den tid, man er eksponeret. Støj, som forstyrrer nattesøvnen, vurderes at have langt større helbredsmæssig effekt end støj om dagen.

Søvnforstyrrelser over længere tid kan således have en betydelig negativ indvirkning på helbred og livskvalitet. Studier fra WHO viser, at effekter både forekommer umiddelbart efter udsættelsen (f.eks. opvågning), på kortere sigt (f.eks. træthed og nedsat kognitiv funktion i løbet af den efterfølgende dag) og på lang sigt (f.eks. kroniske selv-rapporterede søvnforstyrrelser). WHO har desuden påvist, at der er tilstrækkelig evidens for, at støj under søvn har biologiske effekter i form af øget hjerterytme, ophidselse, opvågning og ændringer i søvnstadier (World Health Organisation 2009). Det er dog kun ved længere tids udsættelse for støj under søvn, at der kan opstå helbredsmæssige effekter.

Ekspropriationskommissionen har vurderet, "at anlægsstøj opleves særligt generende – også selv om baggrundsstøjen er høj. Især støj om natten skal betragtes alvorligt ud fra et sundhedsmæssigt hensyn. Kommissionen finder dog, at den normale baggrundsstøj fra omgivelserne har en vis betydning for vurderingen af tålegrænsen"²³.

Kommissionen har endvidere vurderet, "at den naboretlige tålegrænse er overskredet ved aftenarbejde, når støjen overstiger et gennemsnitligt udendørs støjniveau på 55 dB(A) om aftenen. Der vil dog ikke blive ydet økonomisk kompensation til de beboere, der får en støjpåvirkning fra 55 – 60 dB(A), idet der kun vil være tale om en mindre overskridelse af tålegrænsen, og idet der vil blive tilbudt fælles aflastningsmuligheder som kompensation herfor".

Vedrørende døgnarbejde har kommissionen vurderet, "at den naboretlige tålegrænse er overskredet, når støjen fra arbejderne overstiger et gennemsnitligt udendørs støjniveau på 55 dB(A) om natten", samt at der "til de beboere, der udsættes for et støjniveau på facaderne over 65 dB(A) om natten, skal ydes en erstatning, der er så stor, at beboerne har mulighed for at flytte til en erstatningsbolig i den periode, hvor der pågår natarbejde med så høje støjniveauer", jf. Tabel 12-4.

Nabopakkebekendtgørelsen tager afsæt i kommissionens vurdering og opererer således med samme grænseværdier og samme formål for, hvornår naboerne skal kompenseres. På baggrund heraf er der optalt, hvor mange boliger, der bliver berørt af støj over 60 dB(A) om aftenen og 55 dB(A) om natten, mens antallet af boliger, der bliver berørt af støj i dagtimerne ikke er opgjort. Der er taget hensyn til de forventede opførelsestidspunkter for kommende boliger i områderne omkring byggepladserne.

Støjbelastningen i omgivelserne af byggepladserne er beregnet på facader af omliggende bygninger. Resultaterne er præsenteret på støjkort for hver byggeplads i hver byggefase. I det omfang senere ændringer af projektet eller omgivelserne medfører væsentlige ændringer i støjdbredelsen, vil dette kunne undersøges ved nye støjberegninger, som så i stedet vil indgå i grundlaget for støjgrænser og kompensationer. Det forudsættes dog, at der ikke vælges metoder, der giver en markant højere støj- og vibrationsbelastning eller omfang af aften- og natarbejde, end dem der er beskrevet og vurderet her.

I Tabel 12-3 er der for hver byggeplads angivet antal boliger, der berøres af støj over 60 dB(A) om aftenen eller over 55 dB(A) om natten i de forskellige bygge- og anlægsfaser.

Tabel 12-3 Tabellen viser det skønnede antal berørte boliger omkring de enkelte byggepladser. Både eksisterende boliger pr. april 2015, og nye boliger, der forventes opført og ibrugtaget inden afslutning af de pågældende byggefaser, fremgår. Det første tal angiver antallet af berørte eksisterende boliger, beregnet på grundlag af oplysninger i BBR. Det andet tal angiver antallet af berørte nye boliger, skønnet ud fra oplysninger i lokalplaner og byggetilladelser, samt

²³ Citat fra Protokollen, hæfte 136, endelig protokol 10. juli 2013

forventninger til ibrugtagningstidspunkter, bygningsindretninger samt den forventede anlægstidsplan. Byggefaser med støjende arbejder om aftenen/natten fremgår af kapitel 8. I det omfang senere ændringer i projektet eller omgivelserne medfører væsentlige ændringer i støjuddannelsen, vil dette indebære at flere eller færre boliger bliver berørt.

Ca. antal berørte boliger ved hver byggeplads		
Byggepladser og faser	Aften (60 dB)	Nat (55 dB)
Station v/ Fisketorvet		
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge til stationen	0	0
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	0	0
Fase 2.a: Udgravning i øverste jordlag	0+20	0
Fase 2.b: Udgravning i kalk	0+15	0
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	0	0
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	0+20	0
Vandbehandlingsanlæg og ventilation	0	0
Sporskiftetekammer v/ Enghave Brygge		
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge til sporskiftetekammeret	0+15	0
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	0	0
Fase 2.a: Udgravning i øverste jordlag	0+0	0+0
Fase 2.b: Udgravning i kalk, herunder evt. kaverne	0+0	0+0
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	0	0
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	0	0
Vandbehandlingsanlæg og ventilation	0	0
Station v/ Enghave Brygge		
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge til stationen og kammeret	0+0	0
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	0	0
Fase 2.a: Udgravning i øverste jordlag	0+0	0+0
Fase 2.b: Udgravning i kalk, herunder evt. kaverne	0+0	0+0
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	0	0
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	0	0
Vandbehandlingsanlæg og ventilation	0	0
Enghave Brygge tunnelarbejdsplads		

Ca. antal berørte boliger ved hver byggeplads		
Byggepladser og faser	Aften (60 dB)	Nat (55 dB)
Fase 1: Samling af TBM	0+0	0+0
Fase 3-3: Drift af tunnelarbejdsplads med håndtering af muck og tunnelelementer (selv tunnelboringen forventes at tage ca. 21 md)	0+250	0+425
Fase 5: Sporunderlag/sporlægning	0+210	0+400
Opfyldning og station v/ Sluseholmen Nord (Hovedforslag)		
Fase 0.0: Etablering af spuns til opfyldning	0	0
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge til stationen	0	0
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	0	0
Fase 2.a: Udgravning i øverste jordlag	0	0
Fase 2.b: Udgravning i kalk	0	0
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	0	0
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	0	0
Vandbehandlingsanlæg og ventilation	0	0
Opfyldning og station v/ Sluseholmen Syd (Alternativ)		
Fase 0.0: Etablering af spuns til opfyldning	0	0
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge til stationen	0	0
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	0	0
Fase 2.a: Udgravning i øverste jordlag	0+30	0
Fase 2.b: Udgravning i kalk	0+25	0
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	0	0
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	0	0
Vandbehandlingsanlæg og ventilation	0	0
Station v/ Mozarts plads		
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge til stationen	0	0
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	0	0
Fase 2.a: Udgravning i øverste jordlag	0	0
Fase 2.b: Udgravning i kalk	0	0
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	0	0
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	0	0

Ca. antal berørte boliger ved hver byggeplads		
Byggepladser og faser	Aften (60 dB)	Nat (55 dB)
Vandbehandlingsanlæg og ventilation	0	0
Afgreningskammer ved Haydnsvej (Hovedforslag)		
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge til kammeret	0	0
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	0	0
Fase 2.a: Udgravning i øverste jordlag	0	0
Fase 2.b: Udgravning i kalk	0	0
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	0	0
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	73+0	0
Vandbehandlingsanlæg og ventilation	0	0
Cut and Cover tunnel ved Haydnsvej (Hovedforslag)		
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge til skakt	0	0
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	0	0
Fase 2.a: Udgravning i øverste jordlag	0	0
Fase 2.b: Udgravning i kalk	0	0
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	0	0
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	0	0
Vandbehandlingsanlæg og ventilation	0	0
Åben rampe og dæmning mellem Haydnsvej og Ny Ellebjerg (Hovedforslag)		
Fase 1: Opbrydning af belægning og afgravning	0	0
Fase 2: Etablering af spuns ved rampe og dæmning	0	0
Fase 3: Udgravning til rampe/Påfyldning til dæmning	0	0
Fase 4: Støbning af bundplade	0	0
Ny Ellebjerg station i terræn (Hovedforslag)		
Fase 1: Opbrydning af belægning og afgravning	1+0	0
Fase 2: Støbning af sporunderlag, perroner og søjler til overdækning	6+0	0
Fase 4: Mekaniske og elektriske installationer	0+0	0
Ny Ellebjerg station under terræn, station, sporskiftetekammer og stopspor (Alternativ)		

Ca. antal berørte boliger ved hver byggeplads		
Byggepladser og faser	Aften (60 dB)	Nat (55 dB)
Fase 0.1: Etablering af indfatningsvægge til stationen	0	0
Fase 1.1: Kapning af pæletoppe og etablering af afstivning	0	0
Fase 2.a: Udgravning i øverste jordlag	0+0	1+0
Fase 2.b: Udgravning i kalk, herunder evt. kaverne	0+0	1+0
Fase 3.1: Støbning af betonkonstruktioner	0+0	12+0
Fase 4.1: Mekaniske og elektriske installationer	0+0	1+0
Vandbehandlingsanlæg og ventilation	0	0

Som det kan ses i Tabel 12-3, er det primært ved byggepladserne ved Haydnsvej og Ny Ellebjerg i terræn, at anlægsaktiviteterne fører til støjbelastninger af eksisterende boliger over 60 dB (A) om aftenen. Ved Ny Ellebjerg under terræn kan enkelte eksisterende boliger blive berørt med støj over 55 dB om natten. Nye boliger, der opføres imens metrobyggeriet står på, vil blive berørt af støjbelastning over 60 dB om aftenen ved v/ Fistetorvet, v/ Enghave Brygge og v/ Sluseholmen Syd. Fremtidige boliger ved tunnelarbejdspladsen på Enghave Brygge kan blive belastede over 55 dB om natten.

12.3.3 Vibrationer

I forhold til vibrationer fra anlægsarbejdet, vurderes det, at vibrationsbelastningen fra tung transport på byggepladsarealerne ikke vil afvige mærkbart fra den eksisterende trafikbelastning på gader og veje, og derfor ikke vil have mærkbare konsekvenser for sundheden og livskvaliteten hos beboere og de personer, der færdes i området.

Erfaringer fra tidligere etaper af Københavns Metro samt Citytunnelen i Malmø viser, at vibrations- og strukturlydsniveauet fra tunnelboremaskinens aktivitet i kalklag vil være mærkbart og hørbart i den periode, det tager tunnelboremaskinen at passere den overliggende bebyggelse. Påvirkningen er således af kortere varighed og vurderes derfor ikke at ville have sundhedsmæssige konsekvenser for de personer, der bliver udsat for påvirkningen. Påvirkningerne har ligeledes kun i få tilfælde givet anledning til klager.

Ved modelberegning er der fundet overskridelser af grænseværdier for vibrationskomfort ved Mozarts Plads og ved Haydnsvej. I dagtimerne kan grænseværdierne forventes overskredet for op til 166 boliger på Mozarts Plads og for op til 127 boliger omkring afgreningskammeret ved Haydnsvej. Dette kan medføre gener for mennesker, der opholder sig i disse boliger. Overskridelserne er beregnet at kunne ske, mens der bores sekantpæle og arbejdes med hydraulisk hammer.

12.3.4 Luft og klima

Analysen af forventet luftforurening i forbindelse med anlæggelsen af Sydhavnsmetroen viser, at det især er entreprenørmaskinerne, der vil give anledning til de største udslip af både NO_x og partikler i lokalmiljøet. Der kan særligt forventes forhøjede koncentrationer de steder, hvor anlægsarbejdet foregår i lukkede gaderum med dårlige spredningsforhold og hvor baggrunds niveauerne i forvejen er høje. De forhøjede niveauer vil dog være midlertidige og forholdsvist kortvarige.

De arbejdsområder, hvor spredningsforholdene er dårligst, er omkring Mozart Plads og afgreningskammeret ved Haydnsvej. Begge steder bor og færdes relativt mange borgere. Luftemissionerne fra anlægsarbejdet de to steder kan potentielt påvirke de pågældende borgers sundhed, men er dog ikke anderledes end det, de fleste dagligt indånder fra vejtrafikken i byen.

Ved de øvrige arbejdsområder er spredningsforholdene bedre, og antallet af borgere, der potentielt kan blive berørt ligeledes mindre.

12.3.5 Arealanvendelse og visuelle effekter

Der vil forekomme visuelle effekter i anlægsfasen omkring de enkelte byggepladser, dels som følge af selve byggeriet, dels som følge af, at byggepladserne vil være oplyst, når det er mørkt. I forhold til befolkningen, der bor eller færdes nær byggepladserne, vurderes denne effekt ikke at være af væsentlig betydning, idet der som hovedregel opsættes pladehegn omkring byggepladserne.

Hvad angår påvirkningen fra arealinddragelse, vurderes denne at være størst ved Mozarts Plads, hvor størstedelen af pladsen bliver inddraget i anlægsperioden. Det vil i høj grad få betydning for de beboere, der i dag dagligt anvender pladsen til rekreative formål. Det forhold, at der er relativt mange, som er hjemme i dagtimerne i dette område og som gør brug af pladsen og de faciliteter pladsen rummer, betyder, at de får begrænset deres livskvalitet i den periode, hvor anlægsarbejdet står på.

12.3.6 Rekreative forhold

I forbindelse med anlægsarbejdet vil der ske udledning af oppumpet grundvand. I kapitel 14 om overfladevand er det vurderet, at det udledte grundvand og kalkindholdet heri ikke vil have betydning for vandkvaliteten i havnebadene eller for fiskefaunaen og dermed lystfiskeriet ved Slusen. Havnebadene i Teglværksløbet nord for Sluseholmen (Koralbadet), på Islands Brygge og ved Fisketorvet (CopenCabana) vurderes ikke at ville blive påvirket af synlige kalkfaner, der kan have æstetisk betydning for oplevelsen af vandet .

Ved Enghave Brygge er et stort areal udlagt til arbejdsareal, herunder også de kajkanter, hvorfra der er adgang til to bådebroer, hvor der i dag ligger lystbåde. Der vil i anlægsfasen ikke være adgang til bådebroerne fra land. Med udbygning af Enghave Brygge som muliggjort i den gældende lokalplan, vil disse bådebroer

desuden være inddraget, og en ny lystbådehavn vil være placeret længere mod nord.

Pramtransport kan muligvis udgøre et supplement til transport af opgravet, rent materiale fra Enghave Brygge til Nordhavnen. I en senere projektfase vil det kunne afgøres om pramtransport teknisk og økonomisk er et gennemførligt supplement til lastbiltransport. I den forbindelse skal det sikres, at pramtransporten ikke påvirker sikkerheden i havnen. I havnen sejler dagligt både havnebus og kanalrundfart og særligt i sommerhalvåret er havnen stærkt trafikeret. Pramtransport vil derfor kun udgøre en påvirkning, hvis der er tale om et stort antal, mens det vurderes, at op til 8 daglige ture ikke vil have negativ effekt eller udgøre en risiko i forbindelse med den rekreative brug af havnen for f.eks. roere, kajakroere, motorbåde mv.

Opfyldningen i Fordgraven vil inddrage et vandareal svarende til hhv. ca. 2.600 m² eller 1.700 m² afhængig af, om det bliver Sluseholmen Nord (hovedforslag) eller Sluseholmen Syd (alternativ), der vælges. Det vurderes, at inddragelse af dette relativt lille, lavvandede areal ikke vil være en væsentlig påvirkning af det friluftsliv, der foregår på vandet.

Hvis Hovedforslaget med Sluseholmen Nord vælges, vil der blive etableret en stibro over Fordgraven. Broen vil forbinde Sluseholmen med Frederikskaj og gøre adgangsvejen mellem disse områder kortere. Det forventes, at broen vil få en gennemsejlingshøjde på ca. 3 meter, og et gennemsejlingsfag på ca. 20-30 meter. Der vil således stadig være adgang til at benytte vandfladen i Fordgraven for mindre fartøjer som kajaker og robåde.

Ved Mozarts Plads vil anlægsarbejdet betyde, at størstedelen af pladsen og dele af Borgmester Christiansens Gade vil være inddraget, imens stationen etableres. Der vil fortsat være adgang til bygningerne, men muligheden for at opholde sig på pladsen vil være inddraget. Inddragelse af pladsen vil særligt påvirke de borgere, der dagligt opholder sig på pladsen.

Mozarts Plads er vigtig for det sociale liv i bydelen og der vil være fokus på behovet for erstatningsfaciliteter, da de daglige brugere må forventes at have behov for alternative opholdssteder. Der bliver nedsat en følgegruppe, der vil blive involveret i arbejdet med at finde alternativer i anlægsperioden og desuden bidrage til den endelige udformning af pladsen. Pladsen vil efter anlægsarbejdet blive reetableret i samarbejde med Københavns Kommune og forventes at kunne rumme samme aktiviteter og rekreative faciliteter som i dag.

Omkring stationerne vil der være behov for omlægning af cykelstier, imens anlægsarbejdet står på. Dette gælder særligt v/Fisketorvet, v/Sluseholmen (alternativ mod syd) og v/Mozarts Plads og endelig ved Ny Ellebjerg Station. Her fører Strømmen en gang- og cykelsti under jernbanen. Der kan være behov for kortere eller længerevarende spærring af stiforbindelsen i anlægsfasen. De omlagte cykelstier vil være skiltet og anlagt inden inddragelse af de eksisterende.

12.3.7 Afledte socioøkonomiske effekter

Der vurderes ikke at være nogen afledte socioøkonomiske effekter af væsentlig betydning i anlægsfasen.

Det er således ikke forventningen, at anlæggelsen af Sydhavnsmetroen vil have betydning for huspriserne i området i selve anlægsperioden. I givet fald vil det sandsynligvis først ske i slutningen af perioden.

Den øgede trafik med lastbiler i områderne omkring stationerne og begrænsningen af fremkommeligheden ved bl.a. Fisketorvet og Mozarts Plads vil potentielt kunne få betydning for detailhandlen i de to pågældende områder. Det er dog vurderingen, at der kun vil være tale om en minimal påvirkning.

12.4 Virkninger i driftsfasen

12.4.1 Befolkning og sundhed

Metroen skal være med til at understøtte byudviklingen i Sydhavn, herunder være med til at sikre, at de mange nye borgere og ansatte i området kan komme hurtigt og let til Københavns øvrige bydele og til trafikale knudepunkter som Ny Ellebjerg Station, hvor der fremover vil være forbindelse mellem metro, S-tog, regional- og fjern tog (Metroselskabet 2013a).

I driftsfasen vil beboerne og de personer, der færdes i området have lettere og hurtigere adgang til Københavns øvrige bydele og det nye trafikale knudepunkt, som Ny Ellebjerg Station kommer til at udgøre. Tilstedeværelsen af metroen må således antages at øge livskvaliteten hos de personer, der enten bor eller arbejder i området. Specielt i området omkring Mozarts Plads forventes det, at den nye metrostation vil bidrage til, at kvarteret bliver mere attraktivt at bo i og dermed får et socialt løft. Konkret forventes Sydhavnsmetroen at blive til glæde for 43.000 nye daglige passagerer.

Tilstedeværelsen af metrolinjens fem nye stationer forventes at reducere trafikken i området, idet det antages, at nye tilflyttere i området vil vælge metroen frem for bilen, mens det er langt sværere at flytte nuværende bilister over i metroen. Den øgede udbygning af området vil imidlertid sandsynligvis betyde, at antallet af biler i området generelt vil stige.

Der er ikke identificeret yderligere trafikale konsekvenser, støjbelastninger, vibrationer, luft og klima eller arealanvendelse med væsentlige påvirkninger på mennesker i driftsfasen, jf. kapitlerne om trafik, støj, luft og klima, landskab, vibrationer, mv.

Rekreative forhold

Mozarts Plads vil blive retableret som et grønt område med beplantning og forskelligt inventar som borde, bænke mv. Den endelige fremtidige udformning af

pladsen forventes fastlagt i dialog med naboer og brugere af området i en lokalplanproces jf. kapitel 4 om planforhold.

Der vil ikke være negativ påvirkning af rekreative forhold, når Sydhavnsmetroen er i drift. Sydhavnsmetroen vil derimod forbedre den offentlige transport i området væsentligt og vil dermed åbne mulighed for, at flere mennesker kan få mulighed for at benytte de rekreative områder ved Sydhavnen.

12.4.2 Afledte socioøkonomiske effekter

Metroen vil erfaringsmæssigt kunne medføre højere boligpriser i nærområdet omkring stationerne.

12.4.3 Kumulative effekter

Der vurderes ikke at være kumulative effekter for mennesker, sundhed og samfund, udover dem der er nævnt i de øvrige kapitler.

12.5 Afværgeforanstaltninger

I forbindelse med anlægsarbejdet kan der blive behov for at tage særlige hensyn til friskolen Ellebjergvej 50 og særligt sårbare beboere i området. Konkrete løsninger vil blive aftalt mellem Metroselskabet, Københavns Kommune og de pågældende institutioner.

Der vil i samarbejde med Kgs. Enghave Lokaludvalg, Områdefornyelsen Sydhavn m.fl. blive etableret en følgegruppe, der skal bidrage med at indtænke hensyn til samt alternativer for pladsens brugere i anlægsperioden samt dialog om den overordnede indretning af pladsen efter åbning af metroen.

Københavns Kommune er i dialog med Metroselskabet og de relevante fagforvaltninger om håndteringen af botilbud ved Mozarts Plads og friskolen, der bliver berørt af byggeriet. Metroselskabet vil både før og under byggeriet være i dialog med det berørte botilbud og skolen, med henblik på at byggeriet opleves mindst muligt generende.

12.5.1 Information til naboer til byggepladser

Under anlæg af Sydhavnsmetroen leverer Metroselskabet en tæt og løbende information til naboerne til byggepladserne, således at naboerne får mulighed for at indrette sig i hverdagen under byggeriet. Informationsindsatsen er målrettet naboernes behov og fokuserer på information om støj, vibrationer, trafik m.v. som har betydning for naboerne. Det gælder især i kvarteret omkring Mozarts Plads.

Informationen til naboerne sker primært via hjemmesiden m.dk. Hver byggeplads har sin egen hjemmeside, hvor der løbende opdateres med relevant information. Under anlægsfasen sendes ca. hver 14. dag elektroniske nyhedsbreve til tilmeldte for hver enkelt byggeplads. Informationen på hjemmesiden suppleres med

husstandsomdelte nyhedsbreve, opslag på hoveddøre med information, møder med naboer og arrangementer på og ved byggepladserne med Metroselskabets mobile informationsstand (Åben Skurvogn).

Som værktøj til hurtig information med kort varsel til naboerne bruger Metroselskabet et telefonisk varslingsystem. Systemet benyttes til at informere ved akut opståede situationer, som medfører støjende arbejde efter almindelig arbejdstid. Naboerne til byggepladserne modtager informationen via sms eller talebesked alt afhængigt af den enkeltes valg. Systemet bygger på offentligt tilgængelige telefonnumre, og sendes ud til naboer, hvis telefonnummer er registreret på en adresse tæt på metrobyggeriet. Inden aktiviteter, som er omfattet af Byggepladsbekendtgørelsens bilag 3 igangsættes, har Metroselskabet pligt til at varsle beboerne tre dage i forvejen.

Metroselskabet vil sammen med entreprenøren på Sydhavnsmetroen etablere én indgang til byggeriet for naboerne. Der er til det igangværende metrobyggeri oprettet et telefonnummer (7230 2020), der er bemandedt døgnet rundt. Til den døgnåbne telefon er der tilknyttet et korps, som består af fagfolk, der alle ugens dage fører tilsyn med byggepladserne og som bidrager til at løse konkrete situationer, som naboer kontakter selskabet om. Der er derudover oprettet en mailboks (nabo@m.dk), som overvåges dagligt og løbende besvares. Samme fremgangsmåde vil gælde for Sydhavnsmetroen.

Der vil være et særligt fokus på botilbud og institutioner ved Mozarts Plads og Haydnsvej, som kan blive berørt af gener fra byggepladsen. Metroselskabet vil både før og under byggeriet være i dialog med de berørte institutioner, således at byggeriet opleves mindst muligt generende.

12.5.2 Kompensation

Naboer til byggepladserne, der om aftenen og om natten udsættes for et støjniveau over henholdsvis 60 dB(A) og 55 dB(A), har, jf.

Nabopakkebekendtgørelsen en række muligheder i forhold til kompensation, genhusning og overtagelse.

Kompensation udmåles ud fra antallet af værelser i den enkelte lejlighed og den beregnede støj ejendommens facade udsættes for i aften eller natperioden, jf. oversigterne i Tabel 12-4 nedenfor. Kompensationsniveauet tager udgangspunkt i Ekspropriationskommissionens principbeslutning af 10. juli 2013, hæfte 136, vedrørende de naboretlige regler.

Kompensation for natarbejde dækker også aftenarbejde, og skal altså ikke sammenlægges, ligesom der ikke ydes kompensation for forurening og støjgener om dagen. Hvis en beboer modtager kompensation for natarbejde, dækker kompensationen således også generne ved aftenarbejde.

Som begrundelse for at udbetale kompensation anfører Ekspropriationskommissionen, at kompensationen er fastsat *"ud fra den betragtning, at det vil være nødvendigt at "tilkøbe" afværgeforanstaltninger, for at beboerne kan få*

dagligdagen til at hænge sammen."...." Det kan derfor være nødvendigt med afværgeforanstaltninger i form af (evt. midlertidige) lyddæmpende forsatsvinduer, gardiner mod lysindfald, ventilationsanlæg, lydisolering af soveværelsesdøre, midlertidig ommøblering af lejlighederne (således at sovepladser flyttes til en placering "mod gården", dvs. væk fra byggepladsen eller anden nyindretning af boligerne på en sådan måde, at generne fra støjen undgås bedst muligt). Det kan endvidere som aflastning være nødvendigt i videre omfang at opholde sig borte fra lejlighederne i aften timerne, hvilket vil betyde en meromkostning for beboerne. Endelig kan det som nævnt være nødvendigt for de beboere, der bliver mest berørt af støjen, at leje en erstatningsbolig i en periode, ligesom der kan forekomme øgede transportomkostninger.²⁴

Kompensation er fastsat ud fra den beregnede støj, uden tillæg for toner og impulsstøj, idet hensynet hertil allerede er medtaget ved Ekspropriationskommissionens fastsættelse af erstatninger. Kompensationen dækker desuden samtlige gener forbundet med metrobyggeriet, i den periode som kompensationen vedrører, herunder gener i form af støj, støv, lys, vibrationer, muddersprøjt, manglende ventilation m.v. Skader på bygninger m.v. er dog ikke omfattet.

Entreprenørernes senere detailplanlægning og beslutninger om udførelsesmetoder kan give ændringer i forhold til det, som er forudsat i denne VVM-redegørelse. Tidspunktet for opførelse af nye bygninger i omgivelserne til metrobyggepladserne kan ligeledes vise sig at blive anderledes end forventet. Dette kan medføre, at støjdbredelsen skal undersøges ved nye støjberegninger, som så i stedet vil indgå i grundlaget for støjgrænser og kompensationer. Det forudsættes dog, at der ikke vælges metoder, der giver en markant højere støjbelastning eller omfang af aften- og natarbejde, end dem der er beskrevet og vurderet.

Tabel 12-4 Oversigt over kompensationens størrelse pr. måned pr. bolig ved henholdsvis aftenarbejde (kl. 18.00-22.00 på hverdage og kl. 16.00-22.00 på lørdage, søndage og helligdage) og natarbejde (kl. 22.00-07.00 på hverdage og kl. 22.00-09.00 på lørdage, søndage og helligdage)²⁵.

Aftenarbejde					
Kompensationskategori	55 < dB ≤ 60	60 < dB ≤ 65	65 < dB ≤ 70	70 < dB ≤ 75	75 < dB
Antal værelser	0 %	20 %	35 %	50 %	100 %
1	0 kr.	1.000 kr.	1.750 kr.	2.500 kr.	5.000 kr.
2	0 kr.	1.500 kr.	2.625 kr.	3.750 kr.	7.500 kr.
3	0 kr.	2.000 kr.	3.500 kr.	5.000 kr.	10.000 kr.
4	0 kr.	3.000 kr.	5.250 kr.	7.500 kr.	15.000 kr.
Over 4	0 kr.	4.000 kr.	7.000 kr.	10.000 kr.	20.000 kr.

²⁴ Citat fra Protokollen, hæfte 136, endelig protokol 10. juli 2013

²⁵ Bekendtgørelse nr. 768 af 25. Juni 2014 (nabopakkebekendtgørelsen), bilag 1

Natarbejde					
Kompensationskategori	55 < dB ≤ 60	60 < dB ≤ 65	65 < dB ≤ 70	70 < dB ≤ 75	75 < dB
Antal værelser	35 %	50 %	100 %	100 %	100 %
1	1.750 kr.	2.500 kr.	5.000 kr.	5.000 kr.	5.000 kr.
2	2.625 kr.	3.750 kr.	7.500 kr.	7.500 kr.	7.500 kr.
3	3.500 kr.	5.000 kr.	10.000 kr.	10.000 kr.	10.000 kr.
4	5.250 kr.	7.500 kr.	15.000 kr.	15.000 kr.	15.000 kr.
Over 4	7.000 kr.	10.000 kr.	20.000 kr.	20.000 kr.	20.000 kr.

12.5.3 Mulighed for overtagelse/genhusning ved helt særlige forhold

For så vidt angår personer, der måtte være særligt følsomme over for støj og vibrationer m.v., er der en mulighed for særskilt at indbringe sagen for Ekspropriationskommissionen, idet særlige personlige forhold, herunder helbredsmæssige eller særlige familiemæssige forhold, kan begrunde krav om permanent eller midlertidig overtagelse af en lejlighed.

12.5.4 Aflastning

Der vil som udgangspunkt blive tilbudt samme vilkår for aflastning, som gælder for anlæg af Cityringen.

På de metrobyggepladser, hvor der arbejdes aften og/eller nat, vil der i lighed med Ekspropriationskommissionens principbeslutning om udvidet arbejdstid blive etableret en aflastningsordning for de husstande, der belastes af et støjniveau fra metrobyggepladsen på over 55 dB(A) i aftentimerne og om lørdagen i dagtimerne.

Aflastningsordningen vil forventeligt bestå af hotelværelser e. lign., som de berettigede naboer kan benytte i tidsrummet 07.00-22.00 på hverdage og 09.00-15.00 på lørdage. Aflastningsordningen vil forventeligt også omfatte kontorfaciliteter, som de berettigede naboer kan benytte i tidsrummet 8.30-17.00. Naboerne til de forskellige metrobyggepladser tilbydes så vidt muligt et aflastningssted i nærheden af deres bopæl.

Aflastningsordningen gælder ikke for husstande, der belastes af et støjniveau over 65 dB(A) på natarbejdspladserne og over 75 dB(A) på aftenarbejdspladserne. Dette skyldes, at disse husstande får tilbudt fuld kompensation for støjgener m.v. forbundet med aften- og natarbejde, hvilket betyder, at husstandene har mulighed for selv at leje en erstatningsbolig.

Herudover vil der på de metrobyggepladser, hvor der alene udføres støjende arbejder i dagtimerne og arbejdet foregår meget tæt på naboernes facader, blive

tilbudt en aflastningsordning for de allernærmeste naboer til byggepladsen. Ordningen vil bestå af hotelværelser, som de berettigede naboer kan benytte kl. 07.00-18.00 på hverdage og kl. 09.00-16.00 på lørdage, samt kontorfaciliteter, som de berettigede naboer kan benytte kl. 08.30-17.00 på hverdage. Metroselskabet evaluerer løbende aflastningsordningen med henblik om tilpasning, blandt andet på baggrund af efterspørgslen.

12.6 Kommunens vurdering

Anlægsfasen for Metro til Sydhavnen vil give anledning til en række midlertidige gener og ulemper for naboer, herunder beboere i botilbudene ved Mozarts Plads, brugere af pladsen samt naboer ved Haydnsvej.

Generelt tilstræbes i anlægsperioden så skånsomme indgreb i lokalområdet som muligt, bl.a. ved at afskærme lyset fra arbejdspladserne og at opretholde adgang til boliger og andet. Luftforureningen fra arbejdspladsen vil blive begrænset ved, at der anvendes entreprenørmateriel, som opfylder særlige krav. Trafiksikkerheden vil blive sikret i et samarbejde mellem kommune, politi og bygherre.

De socioøkonomiske effekter af miljøkonsekvenserne vurderes at være begrænsede i anlægsperioden.

Ved fastlæggelse af tidsrummet for støjende arbejder er der lagt vægt på, at støjende arbejder uden for dagtimerne overvejende foregår på arbejdspladser, hvor der er langt til nærmeste boliger, samt at de mest støjende arbejder (ramning af spuns og kapning af pæletoppe) på alle arbejdspladser foregår om dagen.

De botilbud, der bliver berørt af gener fra byggepladsen på Mozarts Plads, håndteres i samarbejde mellem Københavns Kommune, Metroselskabet samt de relevante fagforvaltninger.

Ifølge Miljøstyrelsen og WHO bør der i boligområder tilstræbes en støjbelastning udendørs ("vejledende grænseværdi") på ikke over 55 dB(A). Det vurderes, at en støjgrænse på 55 dB(A) skal ses som udtryk for, hvornår der ses væsentlig påvirkning af sundheden ved langtidspåvirkning. Dette skal ses i sammenhæng med at gentagne impulser endvidere kan medføre negativ påvirkning af sundheden.

Der vil være et antal naboer, som vil opleve længerevarende støj om aftenen over 60 dB(A) og om natten over 55dB(A). Med de beskrevne afværgeforanstaltninger i form af compensation og krav på genhusning vurderes det, at der ikke er naboer, der behøver at blive udsat for længerevarende støj om aftenen over 75 dB(A) og om natten på over 65 dB(A), der er grænseværdierne for eventuel genhusning. Ved evt. nye boliger ved Enghave Brygge kan støjen dog komme op mod 70 dB(A) om natten.

Nogle naboer til byggepladserne vil herudover under visse omstændigheder opleve hørbare impulser, som kan påvirke sundheden negativt.

Selvom støj under 55 dB(A) ligger under WHO's anbefaling, vil der også være naboer, som kan føle sig generet af støj op til 55 dB(A) samt af gentagne impulser om natten.

Det vurderes samlet set, at eventuelle sundhedsmæssige konsekvenser ved gennemførelse af projektet er tålelige som følge af en afvejning mellem sundhedsmæssige og samfundsmæssige hensyn.

Det er vurderingen, at støjen fra anlæg af Metro til Sydhavnen ikke vil være mere belastende for omgivelserne end tilsvarende projekter, der anlægges i København. Det er endvidere vurderingen, at projektet i lyset af de påtænkte afværgeforanstaltninger og mulighederne for kompensation for længerevarende aften- og natarbejde, afspejler en hensigtsmæssig afvejning af hensynet til naboerne på den ene side og en gennemførelse af projektet på den anden side.

13 Natur, flora og fauna

13.1 Metode

Naturinteresser omkring de kommende metrostationer er kortlagt ved dels at indhente oplysninger om eksisterende forekomster af dyr og planter, dels ved feltarbejde, hvor de forskellige lokaliteter blev undersøgt.

Feltarbejdet blev gennemført 16. februar 2015 og 21. april 2015. Der er ikke foretaget feltundersøgelser af bilag IV-arter og vurderingen baseres derfor på det eksisterende datagrundlag. Der er derfor indhentet data fra følgende kilder:

- › Miljøministeriets database naturdata.dk (Miljøministeriet, 2012)
- › DOF-Basen (Dansk Ornitologisk Forening, 2012)
- › Dansk Pattedyratlas (Baagøe & Jensen, 2007)
- › Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV (Søgaard & Asferg, 2007)
- › København Kommunes registrering af padde og krybdyr i Sydhavnen (Amphiconsult 2007).

Selvom tidspunktet for feltarbejdet ikke er optimalt i forhold til vækstsæsonen og den sæson hvor bilag IV-arter som flagermus og padde er mest aktive, vurderes det, ikke at have væsentlig indflydelse på registreringen af områdernes naturkvalitet og vurderingen af påvirkninger, da der er tale om beskedne restarealer i byen med begrænset naturværdi.

Værdisætningen af lokaliteter er fastlagt på baggrund af de arter, der enten er registreret under feltarbejdet eller er registreret andre kilder. Værdisætningen er baseret på de registrerede arters antal og sjældenhed samt en overordnet vurdering af lokalitetens tilstand, potentiale og økologiske sammenhæng.

Det er vurderet, hvilke konsekvenser projektet vil have for dyre- og planteliv i henholdsvis anlægsfasen og driftsfasen. Påvirkninger, der kun finder sted i anlægsfasen, er som udgangspunkt midlertidige. Konsekvensen af påvirkningen kan dog være permanent, hvis den tidligere tilstand af det påvirkede areal eller den påvirkede art, ikke kan genetableres. For midlertidige påvirkninger er det derfor

vurderet, om det tidligere naturindhold forventes at kunne genetableres inden for en overskuelig tidshorisont.

De anvendte kilder til eksisterende oplysninger omfatter bl.a. databaserne Danmarks Miljøportal (Miljøministeriet, 2015), DOF-Basen (Dansk Ornitologisk Forening, 2015) og fugleognatur.dk (Holm, 2015). Herudover er der indhentet data fra Dansk Pattedyratlas (Baagøe & Jensen, 2007) og Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV (Søgaard & Asferg, 2007). Vurderingen af paddearter omfattet af habitatdirektivets bilag IV er gennemført på baggrund af kortlægninger i København Kommunes, herunder et notat om registrering af padde og krybdyr i Sydhavnen (Amphiconsult 2014).

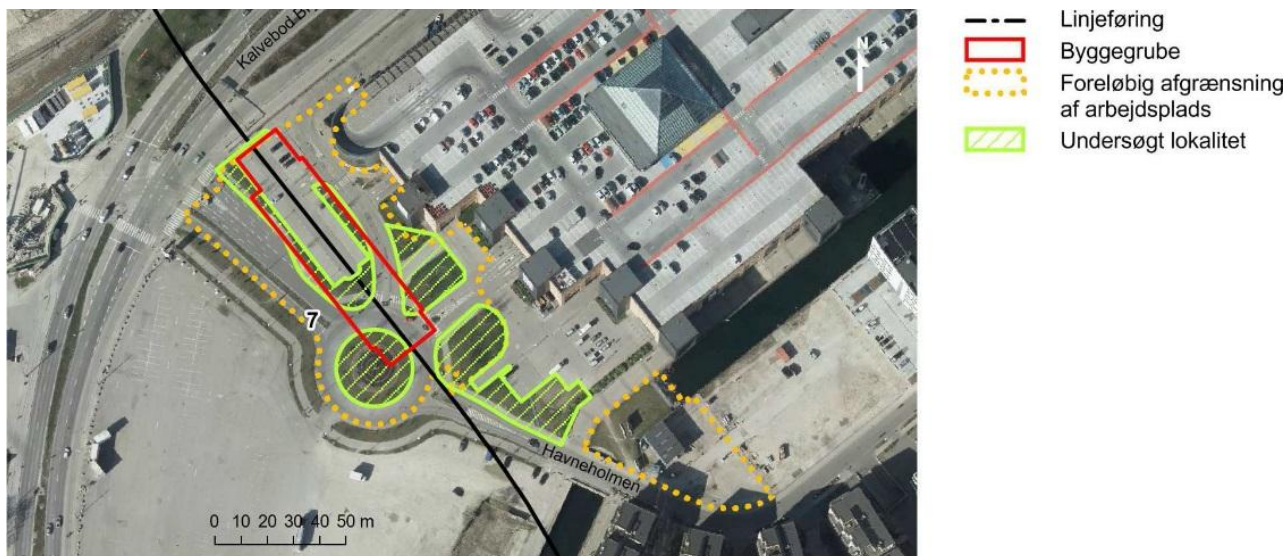
De påvirkninger, der er vurderet, er arealinddragelse, lyspåvirkning og barriereeffekt. Påvirkninger af nærtliggende arealer gennem støj, vibrationer, grundvandssænkninger og udledning af miljøfremmede stoffer er der redegjort for i kapitlerne 8, 9, 13 og 14. Påvirkninger af søer, dvs. §3-området Kirkesøen, og marin natur er beskrevet og vurderet i kapitel 14 om overfladevand.

13.2 Eksisterende forhold

Der er gennemført lokalitetsregistreringer, hvor der potentielt kan ske tab af naturmæssige værdier som følge af projektet. Det drejer sig om baneterrænet syd for jernbanen fra Sjælør station til Ny Ellebjerg samt arealerne nord for Ny Ellebjerg station (01-03), Mozarts Plads (04), Enghave Brygge (05), to mulige lokaliteter for stationen ved Sluseholmen (06) og Fisketorvet (07).

13.2.1 v/ Fisketorvet

Lokaliteten hvor stationen ved Fisketorvet (07) skal ligge, består af parkeringsarealer, græsplæner, plantet buskvegetation og unge lindetræer. Vegetationen på stedet består af plantet bevoksning uden egentlig naturlig succession. De grønne arealer er af begrænset omfang på denne lokalitet, og vurderes at have en lav biologisk værdi grundet de små fragmenterede arealer samt den kraftige kulturpåvirkning. Områdets træer vurderes ikke at have væsentlig værdi for flagermus til fødesøgning eller som ledelinje grundet det sparsomme antal og træernes lave alder. Der vurderes ikke at være forekomster af andre bilag IV arter på lokaliteten.



Figur 13-1 Undersøgte lokaliteter ved Fisketorvet

13.2.2 v/ Enghave Brygge

Byggeområdet ved Enghave Brygge består af ruderater, grusarealer, skråningen ned til en ganske smal strandkant mod Frederiksholmløbet, befæstede arealer og et område med højt græs, brombær og spredte birketræer. Lokaliteten domineres af enårige urter og græsser samt enkelte træer (lind, røn, birk og hyld) og mindre buske (bl.a. hvidtjørn og hunderose). Der blev registreret karakteristiske ruderartplanter som grå-bynke, rejnfan, alm. røllike, kanadisk bakkestjerne, lancet-vejbred, arter af stenklover, ager-tidsel, horse-tidsel, gærde-kartebolle og natlys.

De grønne områder på Enghave Brygge er isolerede og vurderes at have lav biologisk værdi og at være uden større spredningsmæssig værdi. Græsområdet nord for Elværksvej er en væsentlig større lokalitet end de øvrige i undersøgelsesområdet. Områderne vurderes at være uegnede som lokalitet for flagermus grundet mangel på ledelinjer og rastetræer. Området er ikke et oplagt fouragerings område for flagermus, da de fleste arter kun sjældent jager i åbne og vegetationsløse områder. Der blev observeret tårnfalk over det større græsområde under besigtigelsen, hvilket kan indikere, at der kan findes fødegrundlag af mindre gnavere i området. Ved den supplerende besigtigelse blev der desuden hørt fasan i det åbne, indhegnede græsareal syd for H.C. Ørstedsværket.



Figur 13-2 Undersøgte lokaliteter ved Enghave Brygge



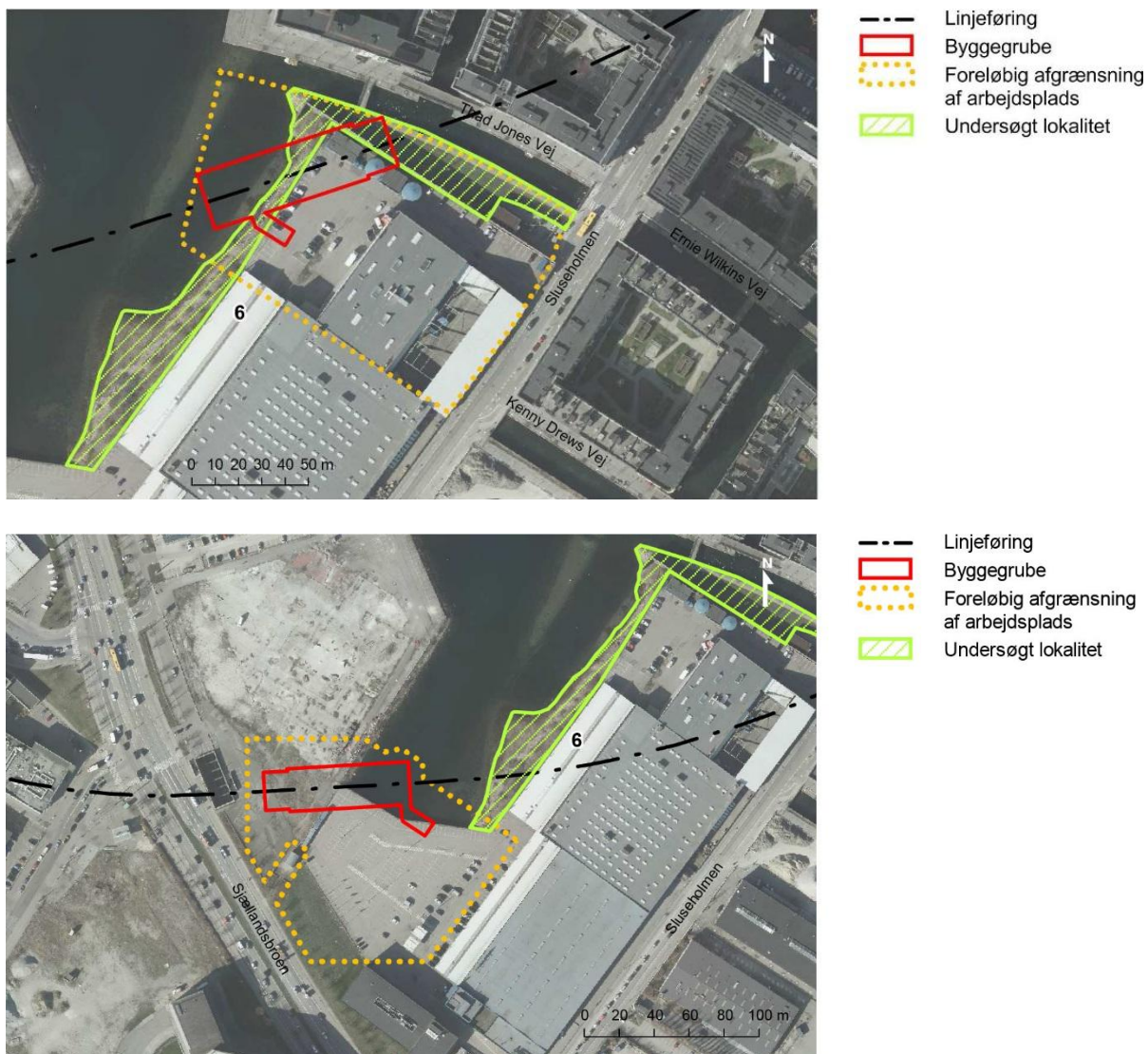
Figur 13-3 Kommende arbejdsområde ved Enghave Brygge

13.2.3 V/ Sluseholmen

Naturforholdene omkring de to mulige placeringer er beskrevet og vurderet.

Lokaliteten ved Sluseholmen Nord består af en relativt smal bræmme af vegetation grænsende ned mod Fordgraven. Yderligere inkluderer det et græsareal på modsat side af Thad Jones Vej. Området ved stranden indeholder flere arter knyttet til kystområder som strand-kogleaks og strandkarse samt tagrør og havtorn. Desuden er der en mindre bræmme af strandrørsump med tagrør. Området mod syd vurderes at have biologisk potentiale grundet den naturlige succession, der foregår og muligheden for at vandfugle kan raste i området. Dog gør områdets størrelse og afgrænsning, at denne værdi er begrænset bl.a. grundet mangel på spredningsmuligheder.

Græsområdet modsat Thad Jones vej består af græsplæne og lindetræer og vurderes at have ringe biologisk værdi. Desuden er området afgrænset af kanal, mur eller hegn hele vejen rundt med ringe spredningsmuligheder.



Figur 13-4 Den undersøgte lokalitet (6) ved de to mulige stationsplaceringer ved Sluseholmen



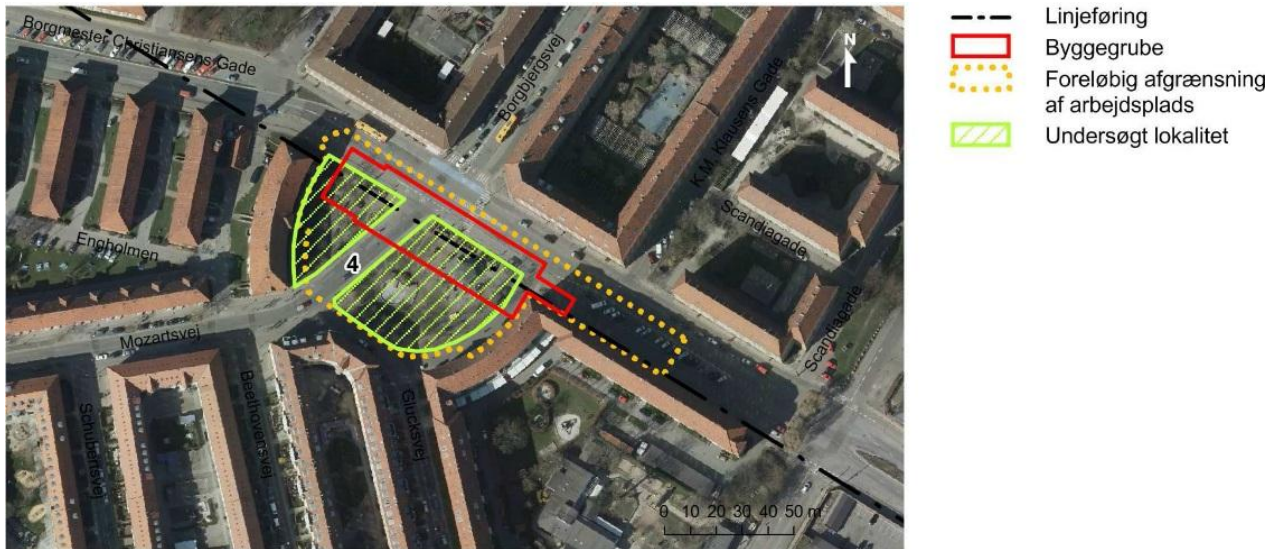
Figur 13-5 Strandområdet langs Fordgraven ved Sluseholmen.

Begge områder vurderes ikke at indeholde nogen bilag IV-arter grundet karakter, type og placering.

Der blev under besøget registreret troldand, blishøne, gråand og hættemåge samt mink. Sidstnævnte er en invasiv art, der er uønsket i dansk natur.

13.2.4 v/ Mozarts Plads

På Mozarts plads (04) er der tale om menneskeskabt vegetation. Pladsen består af områder med plænegræs og kummer med græs og træer. Pladsen er delvist omgivet af bøgehække, lindetræer og blomsterbede. Desuden findes der blomsterkasser med forskellige haveplanter herunder arter af rose. I det sydvestlige hjørne findes et mindre område med erantis under en pilebladet dværgmispel. Området vurderes at have lav biologisk værdi grundet den ensartede, stærkt kulturpåvirkede vegetation og relativt unge beplantning samt lokalitetens isolerede placering. Træerne vurderes at være for unge til at kunne fungere som levested for flagermus.



Figur 13-6 Undersøgte lokaliteter ved Mozarts Plads



Figur 13-7 Mozarts Plads med Lindetræer og græsplæner.

13.2.5 Ny Ellebjerg og baneterræn

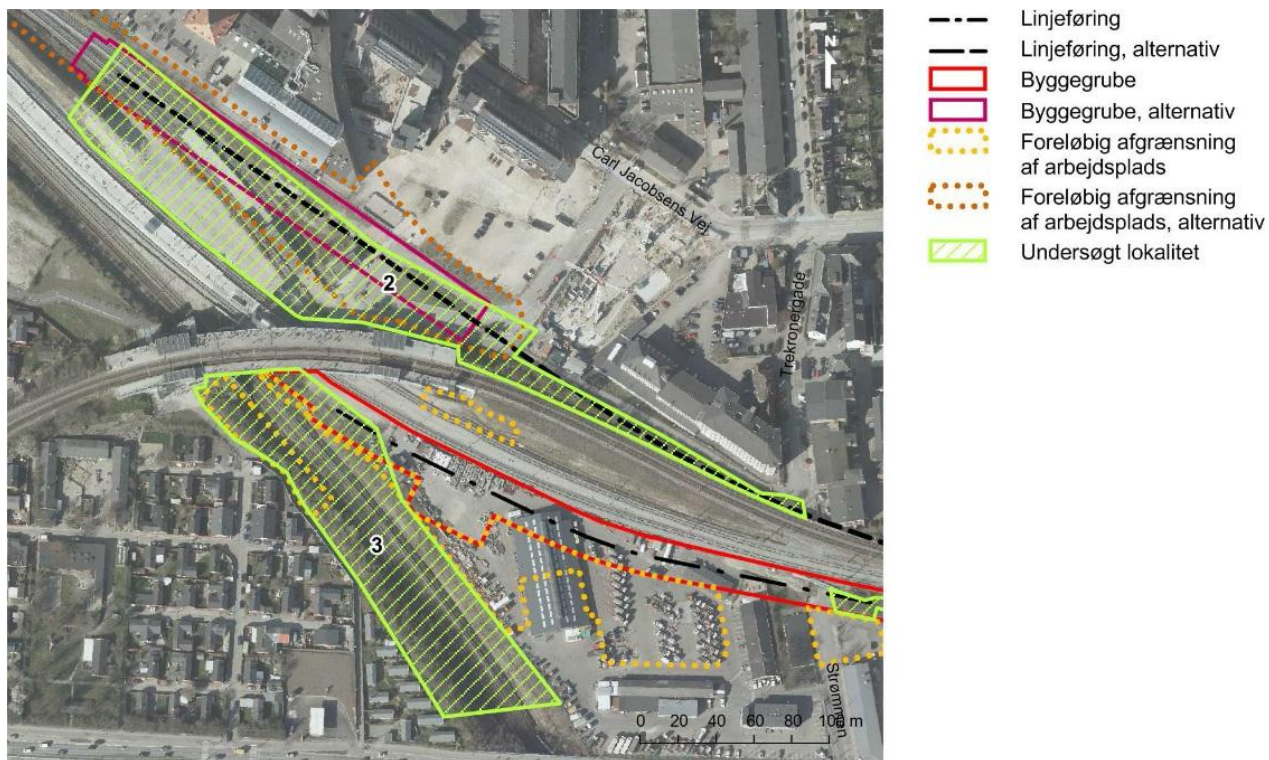
Det undersøgte område dækker grønne områder og baneterræn omkring Ny Ellebjerg station, hvor arealer til hovedforslaget i anlægs- og driftsfasen er placeret (1 og 2) og tilsvarende for alternativet (3).

Lokalitet (1) består af et aflangt areal grænsende op til jernbanen. Området er hegnet ind og afgrænses mod syd af parkeringsarealer og boligområder. Området består delvist af et skrånende baneterræn med træer og buske samt et fladt og mere lysåbent areal ved Haydnsvej, se Figur 13-8. Lokaliteten består af løvtræer,

buske, og urter. Den midterste og vestlige del domineres af birk og bøgetræer og baneskråningen af brombær. På den østlige del blev der bl.a. registreret invasive arter af gyldenris samt rød hestehov. Her er ligeledes spredt opvækst af buske som f.eks. engriflet hvidtjorn.



Figur 13-8 Undersøgt lokalitet langs KØR-sporet mellem Sjælør Boulevard og Strømmen.



Figur 13-9 Undersøgte lokaliteter ved Ny Ellebjerg station

Under besigtigelsen blev der registreret flere egnede flagermustræer på skråningen af dæmningen til banen København – Ringsted (KØR-sporet). Egnede levesteder kan være hulheder, løs bark, sprækker, spættehuller mv. Desuden blev der registreret vedbend på flere træer som kan være dagopholdssted for flagermus. Ifølge fugleognatur.dk (Holm 2015) er der registreret brunflagermus på

Vestre Kirkegård. Lokalteten ligger i umiddelbar nærhed, kun adskilt af Sjælør Boulevard. Det kan derfor ikke udelukkes at forekomme flagermus på lokaliteten. Der blev registreret flere fuglereder i området, som med al sandsynlighed tilhører almindeligt forekommende arter, der også er knyttet til byområder som husskade og solsort.

Området vurderes generelt at have lav biologisk værdi. Dette begrundes i lokalitetens relativt isolerede og urbane placering og begrænsede størrelse.



Figur 13-10 Tæt bevokset areal på baneterrænet syd for jernbanen mellem Ny Ellebjerg og Sjælør Boulevard.



Figur 13-11 *Relativt lysåbent mindre areal ved Sjælør Boulevard. Dæmningen mellem jernbanesporrene nordvest for Ny Ellebjerg St. er umiddelbart en udmærket ynglelokalitet for markfirben. Grundet den bynære lokalitet og den isolerede placering vurderes området ikke at være egnet for firben.*

13.2.6 Bilag IV-arter

Arter opført på habitatdirektivets bilag IV er særligt beskyttede, uanset hvor de forekommer. I projektet skal det derfor sikres, at den økologiske funktionalitet for disse arter kan opretholdes. Følgende bilag IV-arter kan potentielt forekomme i Sydhavnsområdet (Søgaard & Asferg 2007) og er derfor nærmere beskrevet:

- > Markfirben
- > Stor vandsalamander
- > Spidssnudet frø
- > Grønbruget tudse
- > Brunflagermus
- > Vandflagermus
- > Langøret flagermus
- > Skimmelflagermus
- > Troldflagermus
- > Dværgflagermus

Krybdyr og padder

Markfirben kan ifølge Søgaard & Asferg (2007) potentielt forekomme i området. Desuden er der nordvest for Ny Ellebjerg st. en egnet lokalitet. Det vurderes dog, at området ikke indeholder firben grundet den urbane og isolerede placering kombineret med firbenets ringe spredningsevne. Den store forekomst af katte i byer gør desuden forekomsten af firben mindre sandsynlig.

Der kan potentielt optræde tre paddearter i området; stor vandsalamander, spidssnudet frø og grønbroget tudse. Ingen af de besøgte lokaliteter indeholder vandhuller. Kirkesøen, som er det nærmeste ferskvand der potentielt kan påvirkes, vurderes uegnet som levested for padde grundet stejle skrænter og forekomsten af fisk. De nærmeste registreringer af bilag IV-padder er i Valbyparken. Yngleforekomster i Valbyparken er ophørt i perioden 2000-2010 ifølge Amphiconsult (2014).

Flagermus

Der findes ikke egentlige tællinger af flagermus i området, men der er registreret brunflagermus på Vestre kirkegård i 2008 (Holm 2015). Området mellem Ny Ellebjerg og Sjælør Boulevard syd for den eksisterende jernbane kan potentielt huse flagermus, da der her er flere ældre træer, som kan være hule og derfor fungere som rastested. Da der ikke findes nyere registreringer fra området kan det ikke helt udelukkes, at der kan forekomme andre flagermusarter i området. De øvrige lokaliteter vurderes ikke at være egnede lokaliteter til flagermus.

13.2.7 Øvrige arter

Ifølge databasen fugleognatur.dk (Holm 2015) er der registreret knopsvane i Teglværkshavnen. Knopsvane indgår på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde nr. 111. Anlægsarbejdet eller driften vurderes ikke, at kunne medføre væsentlig negativ indvirkning på bestanden af knopsvane.

Ifølge Danmarks svampeatlas (2015) er der registreret fem svampearter ved Sjælør. Ingen af arterne er rødlistede. Der findes ikke registreringer af svampe fra de øvrige berørte lokaliteter.

Ifølge Dansk Pattedyratlas (Baagøe & Asferg, 2007) har en række almindelige pattedyr f.eks. arter af spidsmus, brun rotte, arter af mus, mosegris, egern, pindsvin, ræv en udbredelse der dækker projektområdet. Med undtagelse af mink, blev ingen af arterne observeret i forbindelse med feltarbejdet, og det er sandsynligvis kun et mindre antal arter, der forekommer i det konkrete område som berøres af Sydhavnsmetroen, da størsteparten er befæstet og/eller bebygget.

Ifølge fugledata fra DOF-basen (DOF 2015) er der registreret flere af de arter som indgår på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde nr. 111 ved lokaliteten Sydhavnen. I mellem 2009 og 2015 er der registreret arterne knopsvane, troldand, lille skallesluger, rørhøg, skarv, og stor skallesluger i området. Dog vurderes udpegningsgrundlaget ikke at blive påvirket på baggrund af anlægsarbejdet eller driften af Sydhavnsmetroen.

13.3 0-alternativet

Omgivelserne i 0-alternativet (2023) forventes at afvige en del fra dagens tilstand. Forskellen er formentlig mest markant i de intensive byudviklingsområder, som følge af omfattende ændringer i omgivelserne ved byggeri, herunder anlæg af veje og befæstede arealer, kanaler med bolværker og plantning af træer. Det må

forventes, at en del af de små arealer, der i dag findes med naturlig vegetation på f.eks. Sluseholmen og Enghave Brygge, vil forsvinde i byudviklingen, selvom der ikke anlægges nogen ny metrolinje. Der vil endvidere gå mange år inden nyplantede træer bliver egnede levesteder for f.eks. flagermus.

13.4 Natura 2000 væsentlighedsvurdering

Formålet med denne væsentlighedsvurdering er at sandsynliggøre, om Sydhavnsmetroen kan medføre væsentlige påvirkninger af Natura 2000-området og dets udpegningsgrundlag. Hvis det i væsentlighedsvurderingen ikke kan afvises, at metrobyggeriet kan medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-området, må myndigheden kræve, at en fuld Natura 2000-konsekvensvurdering bliver gennemført med særlig vægt på de forhold, der ifølge væsentlighedsvurderingen kan give anledning til konflikter med Natura 2000-værdierne. Væsentlighedsvurderingen er således en screening af Natura 2000-forhold i forbindelse med anlæg og drift af Sydhavnsmetroen.

Området er 6.179 ha og omfatter hele det inddæmmede areal på Vestamager, områder lang Sydamerger og dele af Køge Bugt. På Figur 13-12 **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** ses det samlede areal for Natura 2000-området.



Figur 13-12 Afgrænsning af Natura 2000-område N143 (Naturstyrelsen 2011b).

På Figur 13-13 og Figur 13-14 ses udpegningsgrundlaget for henholdsvis Habitatområde 127 og Fuglebeskyttelsesområde 111.



Figur 13-13 Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 127 (Naturstyrelsen 2011b).



Figur 13-14 Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 111 (Naturstyrelsen 2011b).

Ifølge planen for Natura 2000-området (Naturstyrelsen 2011a) er trusler mod områdets naturværdier følgende:

- > Næringsstofbelastning
- > Tilgroning
- > U hensigtsmæssig hydrologi
- > Invasive arter

Metrobyggeriet vurderes ikke at have indvirkning på de nævnte trusler.

Ifølge basisanalysen (Naturstyrelsen 2011a) kan følgende arter forekomme i den nordligste del af området:

- > Lille skallesluger
- > Knopsvane
- > Dværgterne
- > Havterne
- > Troidand
- > Stor skallesluger

Projektet vil forårsage støj i anlægsfasen, men vurderes ikke at have indvirkning på de nævnte arter. Da anlægsarbejdet vil foregå i byen, hvor støjpåvirkningen i forvejen er stor, og hvor afstanden til Natura 2000-området er relativt stor, vurderes det ikke at have væsentlig negativ indvirkning på udpegningsgrundlaget.

Arter, som indgår på udpegningsgrundlaget f.eks. trolldand og knopsvane, kan forekomme i området omkring Teglværkshavnen og Sluseholmen. Disse fugle kan være en del af bestanden fra fuglebeskyttelsesområde nr. 111. Lokaltiteten omkring Sluseholmen vurderes dog ikke at blive påvirket i en grad, der kan have væsentlig negativ indvirkning på fuglenes overvintringsmuligheder i havnen.

Det vurderes på dette grundlag at kunne udelukkes, at der vil være en væsentlig indvirkning på Natura 2000-området.

13.5 Påvirkninger i anlægsfasen

13.5.1 Arealinddragelse og økologisk barriereeffekt

På størstedelen af strækningen forløber Sydhavnsmetroen i boret tunnel, og der sker derfor ingen påvirkning af naturmæssige interesser bortset fra de grønne områder syd for jernbanen mellem Ny Ellebjerg og Sjælør Boulevard. Vælges den alternative linjeføring vil denne påvirkning ikke være aktuel, da linjeføringen vil gå under jorden og stationen vil blive anlagt som en undergrundsstation umiddelbart nordvest for Ny Ellebjerg, hvor der ikke er væsentlige naturmæssige interesser eller potentiale.

I anlægsfasen vil projektet påvirke sine omgivelser som følge af arealinddragelse til arbejds- og oplagspladser. Anlægsarbejdet vil også medføre en øget barriere- og forstyrrelseseffekt i form af øget kørsel, som kan medføre trafikdrab af dyr, støj og vibrationer, grundvandssænkning og udledning af miljøfremmede stoffer.

I anlægsfasen vil der inddrages et større areal end driftsfasen til bl.a. anlægsarbejde og oplagringsplads. I anlægsfasen vil der primært være tale om mindre arealinddragelse af områderne, hvor der skal etableres stationer. Disse områder fungerer ikke som væsentlige habitater eller økologiske spredningslinjer eller lign. og arealinddragelsen vil derfor ikke have påvirkning af værdifulde levesteder eller økologisk barriereeffekt.

Langs baneterrænet mellem Sjælør Boulevard og Ny Ellebjerg, hvor metroen planlægges at ligge over jorden, vil metrolinjen ligge op ad en eksisterende bane København - Ringsted (KØR-sporet) og vil derfor kun medføre en marginal øget barriereeffekt. Derimod vil etablering af metroen her medføre delvis eller hel sløjfning af dette mindre, grønne område. Anlæg af dæmningen langs den eksisterende bane vil også betyde, at enkelte ældre træer, der potentielt kan kuse flagermus, vil skulle fældes.

Desuden inddrages et mindre område med rørskov ved Fordgraven.

13.5.2 Forstyrrelses effekter, støj og lyspåvirkning

I forbindelse med anlægsarbejder vil der være øget trafik i området med lastbiler og entreprenørmaskiner. Den øgede trafik kan medføre flere trafikdrab af dyr. Risikoen er særlig stor på selve arbejdsarealerne, hvor mange maskiner vil være i drift.

I forbindelse med nogle af anlægsarbejderne vil der være en kraftig støjpåvirkning og muligvis vibrationer. Arbejdspladsen omkring Fordgraven vil kun være op til ca. 50 m fra rørskov. Støjen kan have betydning for især ynglefugle, men området er allerede i dag påvirket af trafikstøj og støj fra øvrige anlægsarbejder f.eks. ramning af spuns til kanaler. Desuden viser erfaringer fra Cityringens byggepladser at fugle kan raste og yngle i umiddelbar nærhed, som det f.eks. er tilfældet for fuglene på øen i Sortedams Sø, der yngler lige ved siden af Cityringens tunnelarbejdsplads. Da der ikke vurderes at findes vigtige levesteder for støj- eller vibrationsfølsomme dyr inden for 50 m, vurderes påvirkningen ikke at være væsentlig.

I forbindelse med anlægsarbejdet kan der ske udledning af kalk, næringsstoffer og evt. miljøfremmede stoffer til havnen. Virkningerne af dette er nærmere vurderet i Kapitel 14 vedr. overfladevand.

Som beskrevet i kapitel 15 vedr. grundvand, vil der ikke være påvirkning af natur, flora og fauna som følge af grundvandssænkninger.

Der vil være belysning af arbejdspladserne, når det er mørkt. Lyset kan betyde, at nogle arter af flagermus tiltrækkes, mens andre afskrækkes. Den afskrækkende effekt vurderes at være uden betydning, da der ikke findes væsentlige fødesøgningsområder for vandflagermus. Brunflagermus og dværgflagermus kan blive tiltrukket af de store mængder insekter der samles omkring lyset. Påvirkningen vurderes dog ikke at have en betydning for områdernes økologiske funktionalitet. Kunstigt lys kan også påvirke trækkende fugle, der afviger deres trækrute og tiltrækkes af kunstigt lys. I forhold til lysforureningen fra København, vurderes arbejdsbelysning om natten ikke at betyde en ændring af forholdene for dyrelivet.

13.6 Kumulative virkninger i anlægsfasen

Der foregår byudvikling i store dele af Sydhavnen især omkring Enghave Brygge og Teglværkshavnen. Udviklingen af disse arealer til boliger og erhverv forudsætter yderligere inddragelse af arealer til bygninger, veje og befæstede pladser. Da arealerne generelt er af lav biologisk værdi, vurderes inddragelse af de beskrevne arealer ikke at medføre væsentlige kumulative virkninger i forhold til naturen.

13.7 Afværgeforanstaltninger i anlægsfasen

Fældning af træer, der kan være levested for flagermus, skal ske uden for ynglesæsonen. Ifølge gældende lov²⁶ er det ikke tilladt at fælde hule træer og træer med spættehuller i perioden 1. november til 31. aug. Ifølge Møller og Baagøe (2011) er det bedst for flagermus, hvis nødvendige indgreb, dvs. fældning eller flytning af hele træer sker i perioderne sidst i august til midt oktober eller slutningen af april til begyndelsen af juni.

Der opsættes hegn eller udlægges køreplader for at undgå en beskadigelse af rødder på de træer, der ikke fældes.

13.8 Påvirkninger i driftsfasen

Mellem Ny Ellebjerg og Sjælør station vil metrolinjen i terræn og på dæmning (hovedforslag) skabe en vis barriereeffekt. Denne vurderes dog ikke at bidrage til en væsentlig merpåvirkning, da den ligger op ad den eksisterende jernbane. Den øvrige drift af metroen vurderes ikke at medføre forstyrrelseseffekter, der kan påvirke dyr og planter.

Der vurderes ikke, at være behov for at gennemføre afværgeforanstaltninger i driftsfasen.

13.9 Kommunens vurdering

I anlægsperioden inddrages arealer til arbejdspladser. Der er ingen væsentlige naturinteresser på de berørte arealer og den natur, der forekommer i Sydhavnsområdet er alle steder kraftigt påvirket af menneskers aktiviteter.

Arbejdspladserne vurderes ikke at medføre barriereeffekt. Det er vurderet, at forstyrrelser i form af øget trafik, støj, vibrationer og grundvandssænkninger ikke vil medføre væsentlige konsekvenser for dyre- eller plantelivet.

Det vurderes, at der ikke vil være påvirkning af arter optaget på EF-habitatdirektivets bilag IV. Der kan være forekomster af flagermus i træer langs den eksisterende jernbane mellem Sjælør og Ny Ellebjerg. Med de beskrevne afværgeforanstaltninger vurderes der ikke at ske påvirkninger af bilag IV arter.

Det vurderes samlet, at der ikke vil ske væsentlige påvirkninger på natur, flora eller fauna i anlægsfasen.

Drift af metroen vil ikke påvirke dyre- eller plantelivet.

²⁶ Bekendtgørelse nr. 330 af 19. marts 2013 om fredning af visse dyre- og plantearter og pleje af tilskadekommet vildt.

14 Overfladevand

14.1 Metode og omfang

Vurderingen af effekter på overfladevand ved anlæg og drift af Sydhavnsmetroen omfatter:

- › Beskrivelse af de eksisterende forhold i relation til overfladevand, der potentielt kan påvirkes af anlæg og drift af Sydhavnsmetroen.
- › Vurdering af miljøeffekter under anlæg og drift.
- › Vurdering af eventuelle behov for afværgeforanstaltninger i relation til effekter på overfladevand.
- › Vurdering af kumulative virkninger.

14.1.1 Potentielle effekter, der er vurderet

Anlægsfasen

Følgende potentielle effekter på overfladevand under anlæg af Sydhavnsmetroen er vurderet:

- › Effekter af eventuel grundvandssænkning i Kirkesøen ved P. Knudsens Gade (ved Haveforeningen Frem)
- › Effekter af eventuel spredning af sediment fra opfyldningsarbejdet.
- › Effekter af udledning af oppumpet grundvand til havnen, herunder:
 - › Giftvirkninger på flora og fauna
 - › Skygningseffekter på bundvegetation af opslemmet kalk,
 - › Æstetiske påvirkninger pga. synlige faner af opslemmet kalk
 - › Flugtreaktioner hos fisk som følge af opslemmet kalk

Herudover er mængder og belastning med forurenende stoffer fra udledning af oppumpet grundvand fra byggegruberne vurderet. Mængden af grundvand, der skal oppumpes, er beregnet vha. COWIs grundvandsmodel, som er beskrevet i kapitel om grundvand.

Til at vurdere effekterne af at udlede oppumpet grundvand til havnen, er der gennemført følgende MIKE 21 modelleringer:

- › Hydraulisk modellering af spredning af suspenderet kalk fra udledning af oppumpet grundvand under anlægsfasen. Biologiske effekter af spredningen er efterfølgende vurderet på basis af kendte dosis - respons relationer mellem koncentration i vandsøjlen og effekter på bundvegetation og fisk
- › Hydraulisk modellering af vandudskifte og vandets opholdstid i Fordgraven og i de nye kanaler ved stationen v/Sluseholmen.

Driftsfasen

Følgende potentielle effekter i driftsfasen af sydhavnsmetroen er vurderet:

- › Permanent tildækning af marine habitater som følge af opfyldning til metrostation v/Sluseholmen, der placeres i Fordgraven
- › Effekter på vandskifte, vandets opholdstid og afledte biologiske effekter i Fordgraven og i de nye kanaler i området omkring stationen v/ Sluseholmen.

14.1.2 Beskrivelse af eksisterende miljø

Beskrivelse af det eksisterende miljø i relation til overfladevand i projektområdet er primært baseret på:

- › Eksisterende data og rapporter (bl.a. om fiskebestanden, bundfauna og vegetation i Københavns Havn, vandplaner samt VVM af Enghave Brygge)
- › Oplysninger fra Københavns Kommune, herunder især:
 - › GIS-kort over nye kanaler, broer og opfyldninger, der forventes anlagt på Enghave Brygge, Teglholmen og Sluseholmen samt syd for Islands Brygge
 - › Oplysninger vedr. mængder af og indholdsstoffer i havnesediment i Fordgraven.
- › Feltbesigtigelse af området.

14.2 Eksisterende forhold

14.2.1 Kirkesøen

Kirkesøen ligger ved P. Knudsens Gade nord for linjeføringen til Sydhavnsmetroen. Søen er menneskabt og grundvandsfødt. Derfor kan der indirekte forekomme påvirkninger i forbindelse med grundvandssænkninger i området. Haveforeningen Frem omgiver søen.



Figur 14-1 Kirkesøen. 16/2 2015.

14.2.2 Marinbiologiske forhold

Vandkvalitet og sediment

Københavns Havn har tidligere været væsentligt belastet af udledning af spildevand fra husholdninger og virksomheder. Der er imidlertid gennem årene sket en løbende og markant forbedring af vandkvaliteten i havnen som følge af en målrettet indsats med spildevandsrensning, etablering af forsinkelsesbassiner og ekstra basisledninger, der kan rumme overskydende spildevand, indtil der igen er plads i kloaksystemet (Københavns Kommune 2013a).

Vandkvaliteten i havnen er i dag så god, at bundvegetation og fisk klarer sig godt. For mange arters vedkommende kan forekomsten således sammenlignes med forekomsten i mere naturlige kystområder. Desuden er badevandskvaliteten forbedret i en sådan grad, at man i de sidste 13 år har kunnet bade i havnen. Der er etableret to havnebad i Københavns Sydhavn (se Figur 14-2). Det ene er etableret ved Fisketorvet (CopenCabana) og det andet ved Teglværksløbet (Koralbadet) i hhv. 2003 og 2011 (Københavns Kommune 2013a). Havnebadene er vist på Figur 12-2.

Som følge af tidligere tiders udledninger, er sedimentet i Københavns Havn forurenet med forskellige miljøfremmede stoffer. Det mest markante er kviksølv, der stammer fra den nedlagte Dansk Sojakagefabrik. For at forhindre udvaskning af miljøfremmede stoffer fra sedimentet, er der i dag etableret en kunstig styring af vandgennemstrømningen gennem havnen. Tidligere var der udstedt generelt forbud mod at spise fisk fanget i havnen på grund af for højt indhold af tungmetaller. I dag er tungmetalniveauerne i torsk, hornfisk og ørred faldet så markant, at det er tilladt at spise disse arter. Aborre, sild, ål og skrubbe indeholder imidlertid stadig for høje koncentrationer af tungmetaller og må derfor ikke spises (Københavns Kommune 2013a).

Ifølge Vandplan 2009-2015 for Øresund skal Københavns Havn have opnået god økologisk tilstand med en dybdegrænse for ålegræs på 8,1 m. (Københavns kommune 2013a).

Bundfauna

Bundfaunaen i Sydhavnen er senest undersøgt i 2003 (Københavns Kommune 2003a). Ifølge denne undersøgelse er bundfaunaen arts- og meget individrig og kan klassificeres som et Macomasamfund. Dette samfund er karakteriseret ved forekomst af arter som østersømusling, dyndsnegl, sandmusling, hjertemusling, blåmusling og børsteormen *Pygospio elegans*.

Ålegræs og andre vandlevende blomsterplanter

Omfattende vegetationsundersøgelser gennemført i 2003, 2008, 2012 og 2014 har vist, at der i Københavns Havn findes vidt udbredte og mange steder tætte bestande af forskellige vandlevende blomsterplanter, herunder ålegræs, havgræs, børstebladet vandaks og stor vandkrans. (Københavns Kommune 2003b, 2009 og 2013b, Orbicon 2014).

Figur 14-2 viser udbredelsen af blomsterplanter i havnen. Det fremgår, at der findes bevoksninger af blomsterplanter i Fordgraven, hvor metrostationen v/Sluseholmen placeres og i Teglværkshavnen nord for Fordgraven:

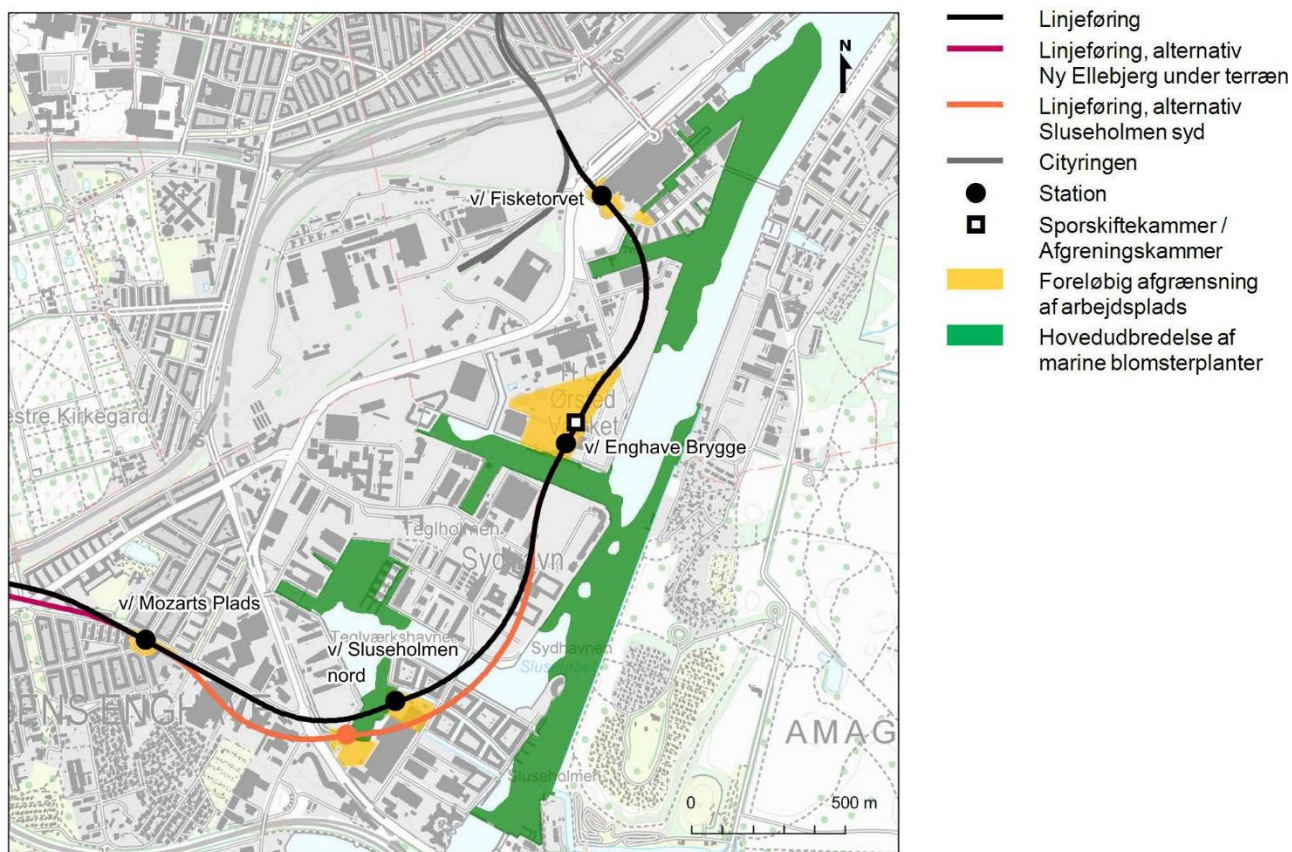
- › Vandaks dominerer i Fordgraven med 30-60 % dækningsgrad, efterfulgt af havgræs med 10-30 % dækning. Der er ingen eller kun meget lidt ålegræs (0-10 % dækning) (Københavns Kommune 2012)
- › I Teglværkshavnen findes tætte bestande af ålegræs og vandaks (med op til 60-100% dækningsgrad). Der findes også havgræs med dækningsgrader på 10-30% (Københavns Kommune 2012).

I Frederiksholmsløbet, ved den kommende station v/ Enghave Brygge, findes bevoksninger af ålegræs med varierende dækningsgrad (1-60% dækning) og vandaks (10-30% dækning). I havneløbet ud for Tegllholmen umiddelbart syd for Frederiksholmsløbet findes tætte bestande af ålegræs (op til 60-100 % dækningsgrad)

I de nyanlagte kanaler, der er anlagt i forbindelse med nybyggeriet på Sluseholmen, er der observeret indvandring af ålegræs og havgræs (Orbicon 2014).

Bevoksninger af vandlevende blomsterplanter er en sårbar og værdifuld naturtype, der er levested for en artsrig fauna. De er vigtige habitater for en lang række fisk, enten som permanent levested, som gydeplads eller som opvækst-område for fiskeyngel. I de senere år er udbredelse og tæthed af ålegræsbevoksninger og andre blomsterplanter øget markant i Københavns Havn i takt med at vandkvaliteten er blevet forbedret.

Målsætningen om "god økologisk tilstand" er vurderet ud fra dybdeudbredelsen af ålegræs, svarende til at hovedudbredelsen skal have en dybdegrænse på 8,1 m. Denne målsætning er dog endnu ikke opnået (Københavns Kommune 2013a)



Figur 14-2 Udbredelse af vandlevende blomsterplanter i Københavns Havn (Data fra Orbicon 2014).

Tangplanter

I områder hvor der er sten, vokser forskellige tangplanter især strengetang, blæretang - og "fedtemøg", dvs. enårige brunalger som *Pilayella littoralis* og *Ectocarpus siliculosus*. Fedtemøg findes dog især som løstliggende forekomster. Stensætninger i Fordgraven og Frederiksholmsløbet er især bevokset med blæretang.



Figur 14-3 Blæretang på sten ved Frederiksholmløbet ved lavvande 16. februar 2015.

Fisk

I 2009 blev der gennemført en omfattende fiskeundersøgelse i Københavns havn. Undersøgelsen viste store forekomster af fisk i havnen med samme eller højere hyppighed i forhold til nærliggende mere naturlige habitater (Nivå Bugt og Køge Bugt) (København Kommune 2010a). Fiskefaunaen i Sydhavnen er domineret af arter, som er tilknyttet vegetationen. De hyppigst forekommende er trepigget hundestejle og den invasive art sort kutling. Desuden er aborre, toplettet kutling og havkarudse forholdsvis almindelige.



Figur 14-4 Troldænder, gråænder og blishøns i Fordgraven 16. februar 2015

Vandfugle

Om vinteren raster flokke af troldænder, blishøns, knopsvaner, lille lappedykker, stor skallesluger og lille skallesluger i Sydhavnen. Området er dog af langt mindre betydning for rastende vintrende fugle i forhold til Kalveboderne og Kalvebodløbet (DOF basen 2015). Følgende helt almindelige fugle blev observeret i undersøgelsesområdet for Sydhavnsmetroen under feltarbejde 16. februar 2015: Knopsvane, skarv, gråand, troldand, blihøre, hættemåge.

14.2.3 0-alternativet

Det forventes, at vandkvaliteten i Københavns Sydhavn vil blive forbedret yderligere i årene frem mod 2023. Dette skyldes bl.a., at der ikke længere sker udledning direkte til havnen fra den kommercielle skibsfart og fra industrier. Det forventes også, at overløbshændelser fra kloaker i forbindelse med skybrud vil blive mindre i Sydhavnen efter gennemførelse af Københavns Kommunes skybrudsplan.

14.3 Virkninger i anlægsfasen

14.3.1 Effekter af grundvandssænkning på Kirkesøen

De gennemførte grundvandsmodelleringer viser, at grundvandsstanden i Kirkesøen ikke vil sænkes som følge af Sydhavnsmetroen, når der gennemføres en passende reinfiltration af oppumpet grundvand omkring byggegruben for v/ Mozarts Plads, se kapitel 15 om grundvand.

14.3.2 Effekter af udledning af oppumpet grundvand til havnen

Potentielle effekter

Den del af det oppumpede grundvand fra byggegruberne, der ikke bliver reinfilereret til grundvandsmagasinet, vil skulle udledes til havnen via ledninger eller til kloak, se kapitel 15 om grundvand. Udledning til havnen kan være relevant for de havnenære lokaliteter v/Fisketorvet, v/Enghave Brygge og v/Sluseholmen. Oppumpet grundvand, der hverken reinfilereres til grundvandsmagasinet eller udledes til havnen, vil blive udledt til kloak efter rensning, så det overholder miljømyndighedens krav.

Ved udledning til havnen kan grundvandets indhold af kalk og miljøfremmede stoffer potentielt forårsage en række miljømæssige påvirkninger i havneområdet, herunder:

- › Giftvirkning af miljøfremmede stoffer på marin flora og fauna
- › Skygningseffekter på bundvegetation af opslemmet kalk. Hvis faner af suspenderede kalk af strømmen føres hen over bevoksninger af ålegræs og

anden bundvegetation, vil sedimentet skygge for planterne. Det kan i værste fald medføre væksthæmning på grund af nedsat fotosyntese med nedgang i biomassen og reduktion af dybdeudbredelsen til følge.

- › Æstetiske påvirkninger pga. synlige faner af opslemmet kalk ved havnebadene ved Fisketorvet og ved Teglværksløbet.
- › Flugtreaktioner hos fisk som følge af opslemmet kalk

Vurderingerne nedenfor baseres på, at grundvandet udledes til havnen efter rensning i et vandbehandlingsanlæg. Rensningen skal sikre, at de potentielle miljømæssige påvirkninger undgås.

Beskrivelse af de modellerede udledninger

Til vurdering af effekterne ved udledning til havnen er der konservativt modelleret et scenarie, hvor det forudsættes, at hele den oppumpede vandmængde fra de tre havnenære byggegruber udledes til havnen. Vandmængden vil blive mindre, hvis det vælges at reinfiltrere en del af det oppumpede grundvand.

Den udledte vandmængde er beregnet vha. COWIs grund-vandsmodel for Københavnsområdet. Vandføring og koncentrationer, der indgår i Mike 21 modelleringerne af spredning af kalk nedstrøms udledningsspunkterne for oppumpet grundvand er vist i Tabel 14-1. For at undgå uønskede effekter ved udledning i de snævre kanaler og løb, er det forudsat, at det oppumpede grundvand udledes i tre udledningsspunkter i havnens hovedløb.

Vandføringer

Vandføringen for hver af de tre arbejdspladser er baseret på modelberegninger fra lokaliteterne og tager hensyn til den planlagte infiltration til grundvandsmagasinerne, jf. beskrivelsen i kapitel 15. For stationboksene ved Sluseholmen Nord eller Syd og v/ Fisketorvet er vandføringen vurderet til 70 m³/timen, mens vandføringen for Enghave Brygge er vurderet op til 400 m³/timen pga. afvanding fra etableringen af en kaverne. Hvis kaverne udføres med brug af grouting, kan vandføringen herfra sænkes til ca. 110-150 m³/time..

Kalk-koncentrationer

Koncentrationen af suspenderet kalk er vurderet for hver af de tre byggegruber. For vand fra dybe pumpeboringer under byggegruberne forventes koncentrationen af suspenderet kalk at være lav, i størrelsesordenen 2 mg/l. Dette gælder byggegruberne ved Sluseholmen og Fisketorvet, samt vil desuden gælde byggegruben på Enghave Brygge, såfremt station og sporskiftekammer anlægges ved traditionel byggegrubeindfatning.

På Enghave Brygge kan sporskiftekammeret imidlertid også anlægges som en kaverne, hvilket vil medføre betydeligt højere koncentrationer af suspenderet kalk i det oppumpede vand. Herved vil en høj og varierende koncentration af suspenderet kalk i udledningsvandet fra Enghave Brygge på op til ca. 270 mg/l kunne forventes ved en udledning på 150 m³/time. De forventede udledninger er givet i Tabel 14-1

Tabel 14-1 Anslået størrelsesorden af vandføring og koncentration af suspenderet kalk samt udledte mængder (fluxe) af suspenderet kalk for hvert udledningspunkt.

Lokalitet	Koncentration af suspenderet kalk (mg/l)	Vandføring uden re-infiltration (m ³ /s)	Fluxe af suspenderet kalk uden re-iinfiltration (g/s)
Sluseholmen	2	0,019	0,04
Enghave Brygge	270	0,042	11
Fisketorvet	2	0,019	0,04

Udledningen fra byggegruben på Enghave Brygge vil dominere over de to andre udledninger, idet den er ca. 300 gange større. Derfor er det ikke forventeligt, at effekten fra de to mindre udledninger vil kunne spores sammenlignet med effekten af udledningen fra Enghave Brygge.

Effekter af udledning af miljøfremmede stoffer

Tabel 14-2 viser gennemsnitskoncentrationer af tungmetaller i grundvandsprøver fra borerer udført på Sluseholmen ved Metroselskabets forundersøgelser. Tilsvarende borerer ved de kommende byggegruber på Enghave Brygge og ved Fisketorvet viser lignende niveauer af tungmetaller. Tabellen viser desuden koncentrationerne af tungmetallerne i havnen efter initialfortynding og efter yderligere fortynding nedstrøms. De beregnede koncentrationer er sammenlignet med miljøkvalitetskriterierne for de pågældende tungmetaller i havvand ifølge Bek. 1022 af 25. august 2010 (Miljøministeriet 2010). Der må som udgangspunkt ikke udledes miljøfremmede stoffer til Københavns Havn, og der vil derfor skulle anvendes BAT til rensning af vandet før udledning.

Det fremgår, at de koncentrationer, som udledningen forøger den eksisterende koncentration med, ikke overstiger miljøkvalitetskriterierne for havvand. Udledning af grundvand med tungmetalkoncentrationer i de målte niveauer vurderes således ikke at have betydning for vandkvaliteten i havnen.

Udover de tungmetaller, der er nævnt i tabellen, må det forventes, at det oppumpede grundvand kan indeholde miljøfremmede stoffer såsom klorerede opløsningsmidler, kulbrinter og pesticider, som stammer fra jordforureninger i området. Efter relevant rensning vil vandet dog kunne udledes uden betydning for vandkvaliteten i havnen.

Koncentrationerne af tungmetaller og andre miljøfremmede stoffer vil gennem anlægsperioden kunne variere væsentligt, hvilket der skal tages højde for ved valg af vandbehandlingsanlæg. Ligeledes skal der tages højde for eventuel baggrundsbelastning med tungmetaller og miljøfremmede stoffer, der kan være i havnevandet.

Tabel 14-2 Gennemsnitskoncentrationer af miljøfremmede stoffer i grundvandsprøver taget ved Sluseholmen, i recipienten efter initialfortynding og efter yderligere fortynding nedstrøms sammenlignet med miljøkvalitetskriterier for de pågældende stoffer i havvand (efter BEK nr. 1022 af 25/08/2010)

	Gennemsnitskoncentrationer i grundvand v/ Sluseholmen (µg/l)	Gennemsnitskoncentrationer i recipient efter initialfortynding ¹⁾ (µg/l)	Gennemsnitskoncentration i havnen efter yderligere fortynding (µg/l) ²⁾	Miljøkvalitetskriterier for havvand (µg/l)
Arsen	1,2	0,12	0,024	0,11 tilføjet ²
Bly	0,4	0,04	0,008	0,34
Cadmium	0,05	0,005	0,001	0,2 tilføjet ²
Nikkel	1,8	0,18	0,036	0,23 tilføjet ²
Kviksølv	< 0,2	< 0,02	< 0,004	0,05 tilføjet ²

1) Initialfortyndingen er sat til 1/10

2) baseret på resultaterne af modelleringen, der viser en middelfortynding i havneløbet på ca. 50.

3) Kriteriet fastlægger den koncentration, som udledningen højst må forøge den eksisterende koncentration i havvandet med (målt i filtrerede prøver). For Nikkel er desuden fastlagt en øvre værdi på 3,0 µg/l.

Effekter af udledning af kalk på ålegræs

Virkningen på bundvegetationen vurderes i forhold til ålegræs, der er den udpegede indikatorplante for "god økologisk tilstand" i havnen. Minimumskravene for, at ålegræs kan gro, er at lysintensiteten ved bunden er større end ca. 20 % af lysintensiteten ved havoverfladen (Erftemeier & Lewis, 2006).

Figur 14-5 viser hvor ofte lysintensiteten ved havbunden reduceres til under 20 % af lysintensiteten ved havoverfladen, som følge af skygning fra faner af kalk, der er udledt med det oppumpede grundvand. Det fremgår, at potentielle skygningseffekter på ålegræs kun optræder i en mindre del af de områder, der er bevokset med marine blomsterplanter.

I de potentielt påvirkede områder med ålegræs optræder skygningseffekter 30-50 % af tiden svarende til 12-20 dage om måneden. Det vurderes derfor, at det ved udledning af grundvand med en koncentration af kalk på 270 mg/l, ikke kan udelukkes, at ålegræsset vil blive påvirket i Frederiksholmsløbet og den sydlige del af havneløbet.

Modelleringen er baseret på den antagelse, at vandet ikke renses inden udledning. Modelleringen bygger endvidere på den antagelse, at flux er konstant. Dette er imidlertid ikke tilfældet, da flux vil variere. Kortvarige udledninger med i størrelsesordenen 270 mg kalk pr. liter og 150 m³ pr. time vurderes dog ikke at have en effekt på ålegræs, da ålegræs ikke skades af skygning i op til ca. 4 uger. For at forhindre effekter på ålegræs ved længerevarende udledning, skal der derfor tages foranstaltninger til at reducere kalkfluxen gennem rensning inden udledning,

således at den gennemsnitlige flux af udledt kalk over længere perioder reduceres med op til 75%. Mulige tiltag til dette er nævnt nedenfor i afsnit 14.5.

Med disse tiltag forventes det, at udledningsfluxen af kalk kan reduceres med op til 75% i forhold til de 270 mg kalk pr. liter og 150 m³ pr. time, der er forudsat i modelleringen. I denne situation forventes det, at skygningseffekterne på ålegræs vil blive reduceret markant i forhold til det modellerede scenarium. Skønsmæssigt vil det betyde, at de områder, der i de gennemførte modelberegninger får skygningseffekter i 30-50% af tiden kun vil få skygningseffekter i 2-10 % af tiden svarende til 2-3 dage om måneden.

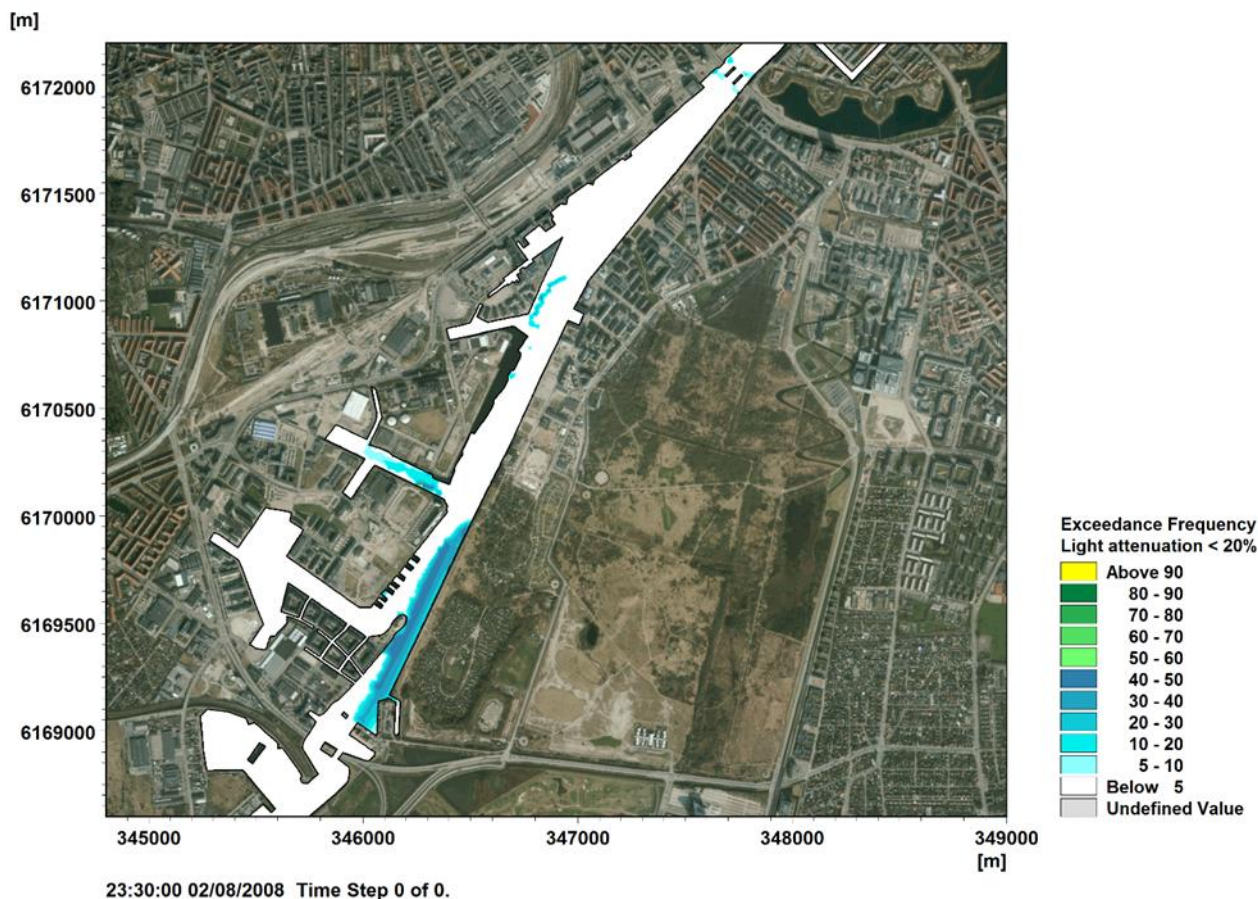
Ålegræs kan overleve i op til en måned, selvom de konstant udsættes for lysforhold under minimumskravene for vækst (Erftemeier & Lewis, 2006). Ålegræs er udelukkende følsom overfor skygning i vækstsæsonen, der forløber over seks måneder (april-september). Det vurderes derfor, at ålegræsset uden problemer kan overleve skygning i 2-3 dage om måneden i de tre vækssæsoner, som udledningen vil forgå.

Hertil kommer, at det ikke er sandsynligt, at skygningen vil kunne strække sig over længere, sammenhængende perioder i den seks måneder lange vækstperiode. Dette ville forudsætte konstante høje koncentrationer af kalk i vandet udledt fra byggegruben på Enghave Brygge kombineret med konstante og sydgående strømforhold (usædvanligt lange stabile vejrforhold med vestenvinde), Erfaringsmæssigt skifter de overørene strømforhold således efter ca. tre uger i Øresund.

Effekten skyldes i al væsentlighed udledning af kalk med vandet fra byggegruben på Enghave Brygge ved etablering af sporskifte-kammer som kaverne. Hvis der ikke benyttes kaverne, vil effekten blive yderligere begrænset.

Mængden af udledt kalk skønnes at være forsvindende lille, sammenlignet med de mængder af støv, silt og andet finkornet materiale, der tilføres havnen med vind og regnvand. Kalken vil i stille perioder sedimentere i rolige områder. Ved stormhændelser vil der ske re-suspension, og kalken vil med tiden, som alt andet fint materiale, ende i de dybe sedimentationsbassiner i Østersøen og Skagerrak.

Det vurderes derfor, at ålegræsset vil overleve i den periode, hvor der udledes oppumpet grundvand fra Sydhavnsmetroens byggegruber. Samlet set vurderes det derfor, at ålegræs ikke vil blive påvirket væsentligt af udledning af kalk fra oppumpet grundvand i anlægsfasen.



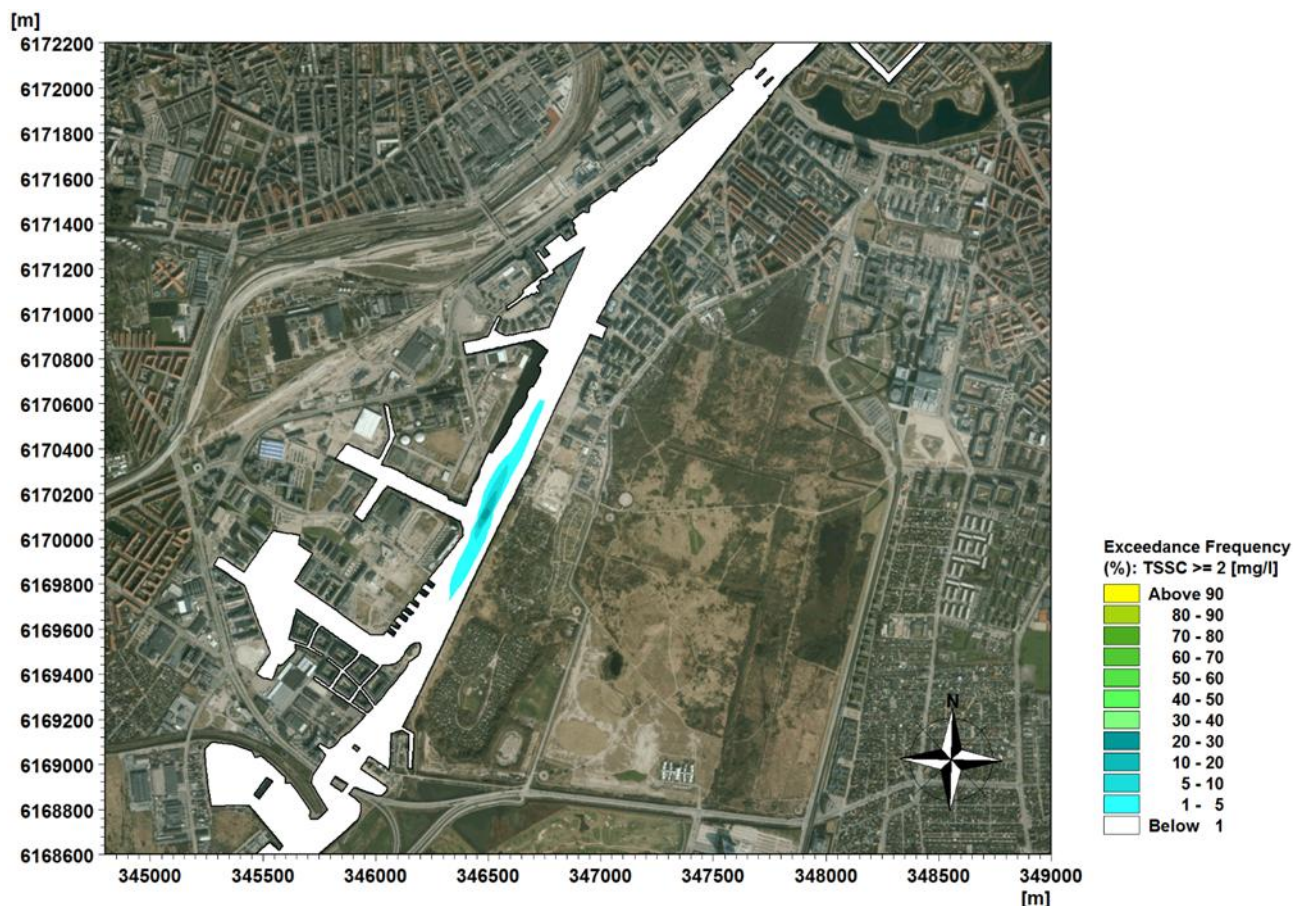
Figur 14-5 Hyppighed (i procent af tiden) hvor lysintensitet ved havbunden er under 20% af lysintensiteten ved overfladen. Der er kun risiko for skygningseffekter for ålegræs i de farvede områder af vandet. Modelleringen er baseret på udledning af kalk svarende 270 mg/l fra Enghave Brygge. Denne situation vil ikke finde sted, idet vandet vil blive renset inden udledning, hvis der er behov for det.

Æstetiske effekter af udledning af kalk i oppumpet grundvand

Sedimentfaner er synlige, når koncentrationen af suspenderet stof overstiger 2-3 mg/l. Overstiger koncentrationerne af kalk 2-3 mg/l, vil synlige faner af opslemmet kalk potentielt kunne genere de badende ved havnebadene.

Det fremgår af Figur 14-6, at synlige kalkfaner kan optræde i midten af havneløbet udfor Enghave Brygge og Tegholmeni ca. 1 – 5 % af tiden. Dette svarer til 0,4-2 dage pr. måned i det potentielt påvirkede område. Kalkfanen vil være knyttet til anlægget af sporskiftekammeret på Enghave Brygge som kaverne. Hvis kammeret i stedet anlægges med traditionel byggegrubeindfatning, vil effekten ikke forekomme, idet grundvandets koncentration af suspenderet kalk i så fald vil være i størrelsesordenen 2 mg/l.

Havnebadene i Teglværksløbet nord for Sluseholmen (Koralbadet), på Islands Brygge og ved Fisketorvet (CopenCabana) vurderes ikke at ville blive påvirkede af synlige kalkfaner.



Figur 14-6 *Hyppighed (i procent af tiden) af koncentrationer af kalk i havne vandet, der overstiger 2 mg/l, hvorved der kan forekomme synlige sedimentfane. Det fremgår, at en sedimentfane kan forekomme i det farvede område i midten af havneløbet omkring udløbspunktet for vand fra byggegruben på Enghave Brygge i ca. 1-20 % af tiden.*

Flugreaktioner fisk

Forhøjede koncentrationer af suspenderet kalk kan potentielt udløse flugadfærd hos en række fiskearter. Hos sild, der lever i vandsøjlen er tærsklen for flugadfærd lav, ca. 10 mg/l suspenderet stof (Johnson & Wildish 1985). Dette er den laveste rapporterede værdi i litteraturen. Bundlevende fisk er generelt langt mere tolerante overfor forhøjede koncentrationer af partikulært materiale.

Modelleringen viser, at der kun vil optræde koncentrationer af kalk større end 10 mg/l i selve udløbspunktet udfor Frederiksholmsløbet (Figur 14-7). På baggrund af dette vurderes, at udledning af kalk i oppumpet grundvand ikke vil give anledning til flugreaktioner hos fisk.



Figur 14-7 Hyppighed (i procent af tiden) af koncentration af kalk over 10 mg/l i vandet, hvorved der kan forekomme flugtreaktioner hos sild. Det fremgår, at flugtreaktioner kan forekomme umiddelbart ved udledningspunktet for vand fra byggegruben på Enghave Brygge i ca. 1-5% af tiden..

Spredning af sediment under anlæg af v/ Sluseholmen station

Spredning af sediment i forbindelse med etablering af indfatningsvæg omkring opfyldningen i del af Fordgraven er uønsket. I forbindelse med etableringen af spunsvæggen vil spredning af eventuelt ophvirvlet sediment derfor blive effektivt forhindret. Dette vil ske ved afgrænsning af arbejdsområdet med en barriere f.eks. en flydespærring med et siltgardin.

Når indfatningsvæggen er etableret, kan der ligeledes være risiko for spredning af sediment med det vand, der fortrænges fra inddæmningen ved opfyldning af arealet. Spunsvæggens yderside vil derfor blive sikret med siltgardin, mens der fyldes materiale i inddæmningen fra land.

Der er således ingen risiko for, at det nærliggende havnebad ved Sluseholmen (Koralbadet) eller områder i havnen med ålegræs bliver påvirket af sediment fra byggeriet.

14.3.3 Kumulative virkninger i anlægsfasen

Det vurderes, at virkningerne på vandkvaliteten i havnen fra Sydhavnsmetroens anlægsfase vil være så begrænsede, at det ikke er risiko for betydende kumulerede virkninger i forhold til de øvrige anlægsprojekter i området, herunder etableringen af nye boligøer og kanaler ved Enghave Brygge, Sluseholmen og Teglholmen.

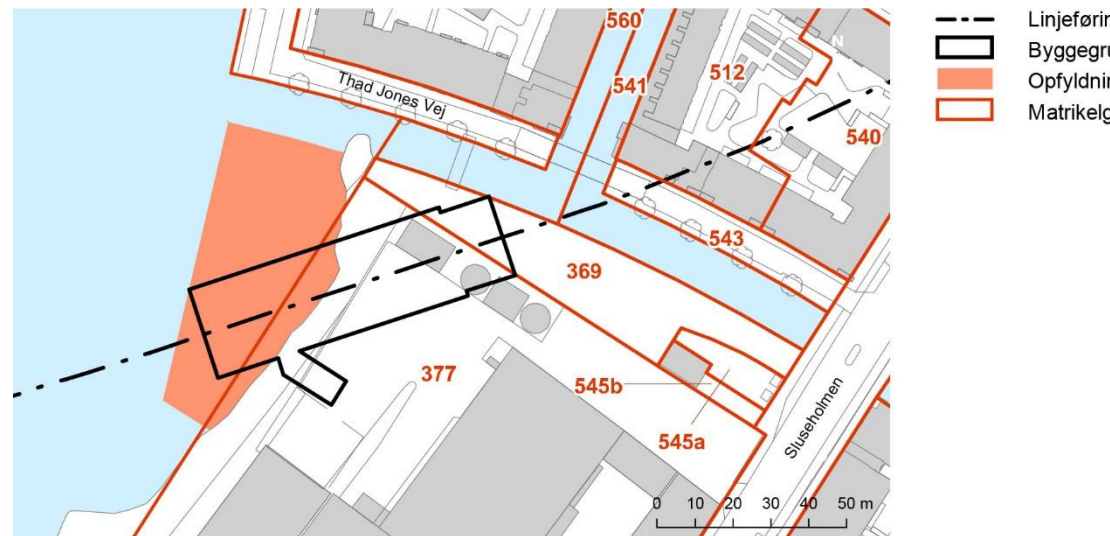
14.4 Virkninger i driftsfasen

14.4.1 Tilstedeværelse af ny station i en del af Fordgraven

Tildækning af habitater i Fordgraven

Opfyld for anlæg af v/ Sluseholmen station vil dække havbundsarealer i Fordgraven med bevoksninger af havgræs og vandaks og et bundfaunasamfund, der kan karakteriseres som et Macomasamfund.

Opfyldningen til hovedforslaget v/ Sluseholmen Nord vil tildække et areal på ca. 2.600 m². Alternativet v/ Sluseholmen Syd vil tildække et areal på ca. 1.700 m² inklusiv en midlertidig opfyldning på ca. 140 m². (Figur 14-8 og Figur 14-9).



Figur 14-8 Forventet placering og udstrækning af opfyldningen i Fordgraven i hovedforslaget v/ Sluseholmen Nord. Eventuelle midlertidige opfyldninger er ikke endelig fastlagt, men vil kunne rummes indenfor det samlede areal på op til 2.600 m².



Figur 14-9 Forventet placering og udstrækning af opfyldningen i Fordgraven i alternativet v/ Sluseholmen Syd.

Påvirkning af vandudskiftning i Fordgraven

Sydhavnen er under udbygning. I forbindelse med denne udbygning, er det planlagt, at der i de kommende år skal anlægges en række nye kanaler bl.a. gennem den sydlige del af Sluseholmen. De lokalplanlagte kanaler og deres udbygningstakt fremgår af Figur 5-4. Udbygningen af kanalerne i Sluseholmen forventes at foregå indenfor 4-8 år med start i 2015.

Opfyldningen til v/ Sluseholmen station i en del af Fordgraven kan potentielt medføre en forsinkelse af vandgennemstrømningen i Fordgraven. Dette kan potentielt forlænge opholdstiden for vandet og i værste fald medføre iltvind og lugtgener.

Der er gennemført hydrauliske modelleringer af den potentielle forsinkelse ved opfyldning til Sluseholmen Nord (hovedforslaget), samt af den mindre opfyldning til Sluseholmen Syd (alternativet). Opfyldningernes forventede udstrækning fremgår af Figur 14-8 og Figur 14-9.

Modelresultaterne beskriver vandets opholdstid i Fordgraven i følgende scenarier:

- › Eksisterende forhold. Modelling af vandet opholdstid under de nuværende forhold med det eksisterende kanalsystem uden anlæg af en ny opfyldning.
- › Scenarie 1. Opfyldning ved Sluseholmen Nord (hovedforslaget) med det eksisterende kanalsystem: Vandgennemstrømningen sker udelukkende via åbningen mellem opfyldningen og den modstående kaj, Frederikskaj. Der er ingen gennemstrømning i kanalerne i den sydlige del af Sluseholmen.
- › Scenarie 2, Opfyldning ved Sluseholmen Nord (hovedforslaget) med det fremtidige kanalsystem: Vandgennemstrømningen sker via åbningen mellem

opfyldningen og Frederikskaj samt via eksisterende og nye kanaler, som forbindes til Sluseløbet²⁷.

- › Scenarie 3. Opfyldning ved Sluseholmen Syd (alternativet) med det eksisterende kanalsystem: Vandgennemstrømningen sker via den eksisterende åbning mellem Sluseholmen og den modstående kaj, Frederikskaj. Der er ingen gennemstrømning i kanalerne i den sydlige del af Sluseholmen.
- › Scenarie 4. Opfyldning ved Sluseholmen Syd (alternativet) med det fremtidige kanalsystem: Vandgennemstrømningen sker via åbningen mellem Sluseholmen og Frederikskaj samt via eksisterende og nye kanaler, som forbindes til Sluseløbet.

Tabel 14-3 viser vandets opholdstid i Teglværksløbet nord for Sluseholmen, indløbet til Teglværkshavnen og i Fordgraven i de modellerede scenarier.

Tabel 14-3 Opholdstider af vandet i og omkring Fordgraven efter opfyldning til Sluseholmen Nord og Sluseholmen Syd beregnet vha. MIKE 21. I scenarie 1 og 3 er der ingen vandgennemstrømning til Fordgraven gennem de planlagte nye kanaler. I scenarie 2 og 4 er der åbnet op for gennemstrømning i kanalerne. Opholdstiden er beregnet som T_{65} , svarende til udskiftning af 65 % af vandmængden i modelområdet.

	Opholdstid (dage)	Ændret opholdstid (Timer)	Ændring af opholdstid (%)
Eksisterende forhold	10,4	0	0%
Scenarie 1 Sluseholmen Nord Nye kanaler ikke etableret	9,4	-25	-10%
Scenarie 2 Sluseholmen Nord Nye kanaler etableret	6,8	-86	-34%
Scenarie 3 Sluseholmen Syd Nye kanaler ikke etableret	9,9	-13	-5%
Scenarie 4 Sluseholmen Syd Nye kanaler etableret	6,8	-88	-35%

Ved anlæg af Sluseholmen Nord eller Syd uden vandgennemstrømning i kanalerne (scenarie 1 og 3), bliver vandets opholdstid i Fordgraven ca. 5-10 % kortere, end den er i dag. Dette skyldes, at vandvolumet i Fordgraven, der skal udskiftes, bliver mindre, når der fyldes op. Denne situation forventes at være til stede i ca. 2-6 år,

²⁷ Lokalplan 310 'Teglværkshavnen', tillæg 3, tillader anlæg af kanaler gennem Sluseholmen, hvorved Fordgraven vil blive forbundet med havneløbet (Københavns Kommune, 2004).

fra opfyldningen ved Sluseholmen er anlagt, og indtil kanalsystemet er fuldt udbygget. Opholdstiden er beregnet til ca. 9-10 dage.

Når der åbnes op for gennemstrømning gennem det fuldt udbyggede kanalsystem (scenarie 2 og 4), opnås en markant reduktion af opholdstiden i Fordgraven. Reduktionen er beregnet til ca. 35 %. Opholdstiden er beregnet til ca. 6-7 dage.

Opholdstider af denne størrelsesorden, findes i andre områder af Københavns Havn i dag. Det betyder, at en opfyldning ved Sluseholmen for begge løsninger ikke vil forringe vandudskiftning og vandkvalitet i vandområderne. Når der åbnes op for gennemstrømning til havneløbet i de nye kanaler gennem den sydlige del af Sluseholmen, vil vandudskiftningen og vandkvaliteten generelt blive væsentligt forbedret.

Gang- og cykel broen over Fordgraven vil ikke have væsentlig betydning for vandudskiftningen, da der vil være tale om en let bro med slanke bropiller, der maksimalt vil blokere ca. 1 % af tværsnitsarealet ved indløbet til Fordgraven.

14.5 Afværgeforanstaltninger

Følgende afværgeforanstaltninger vil blive iværksat for at begrænse virkningerne på vandmiljøet i havnen:

- › Spredning af sediment i forbindelse med opfyldningsarbejdet ved Sluseholmen og etablering af stibroen vil blive forhindret effektivt ved udlægning af en flydespærring med et siltgardin, der afgrænser arbejdsområdet.
- › Oppumpet grundvand renses i relevant omfang inden udledning til havnen. Ved valg af vandhånderingsanlæg skal der tages højde for, at koncentrationerne af tungmetaller og andre miljøfremmede stoffer kan variere væsentligt gennem anlægsperioden. Tiltagene suppleres med overvågning af vandføring og koncentration af f.eks. kalk. Tiltagene kan f.eks. omfatte:
 - › Simple forsinkelsesbassiner med overløb (Bassinerne kan enten bestå af containere på land eller af afgrænsede områder i havnen. Havneområderne oprensnes efter brug).
 - › Forsinkelsesbassiner kombineret med udløb gennem filterdug.
 - › Filtrering ved anvendelse af sandfilter eller ved specielle lamelfældningscontainere.
 - › Udledning af grundvand til kloak
- › Udledning af af rensset, oppumpet grundvand vil ske direkte til havnens hovedløb, for at undgå uønskede effekter ved udledning i de snævre kanaler med ringere vandskifte.

Opfyldningen til v/Sluseholmen Nord eller Syd, vil ikke forringe vandskiftet i Fordgraven og dermed vandkvaliteten i forhold til situationen i dag, hvorfor der ikke er behov for afværgetiltag.

14.6 Kommunens vurdering

Beregninger viser, at udledning af den maksimale vandmængde til havneløbet efter de beskrevne afværgetiltag ikke vil give anledning til synlig kalk i badeområder i havnen.

Udledning vil ikke medføre væsentlig skygning i områder med bundvegetation eller påvirke fiskebestandene i området, ligesom der ikke vil være væsentlig påvirkning med kvælstof, fosfor eller miljøfremmede stoffer.

På denne baggrund vurderes det, at udledning af oppumpet, rensset grundvand til havneløbet ved anlæg af Sydhavnsmetroen ikke vil give anledning til væsentlige miljøpåvirkninger.

Der er gennemført en hydraulisk modellering af forsinkelsen for hovedforslaget, Sluseholmen Nord og alternativet Sluseholmen Syd. Modelleringen viser, at vandets opholdstid i Fordgraven ikke vil blive ændret i forhold til situationen i dag.

Når kanalsystemet gennem Sluseholmen er fuldt udbygget, vil opholdstiden for vandet i Fordgraven være ca. 7 dage uanset hvilken løsning der vælges. Dette er en størrelsesorden, der findes i andre områder af Københavns Havn i dag og som vurderes at give en tilfredsstillende vandkvalitet. Den permanente opfyldning i Fordgraven samt en bro over Fordgraven vil medføre en reduktion af vandarealet, som vurderes at være af mindre betydning.

15 Grundvand

Grundvandshåndtering ved anlægsarbejder i bebyggede områder har stor fokus, da der potentielt kan være en række negative konsekvenser, hvis der ikke gøres tilstrækkelige tiltag til at imødegå disse. Konsekvenserne kan eksempelvis være uønsket påvirkning af dårligt funderede bygninger og anlæg, påvirkninger af grundvandsressourcen og eksisterende vandindvindinger samt flytning af eksisterende grundvandsforureninger mv.

Der er dog de senere år opbygget en positiv erfaring med metoder for grundvandskontrol i København, bl.a. med baggrund i anlæg af Cityringen og andre større bygge- og anlægsarbejder. Disse metoder sikrer, at grundvandshåndtering kan planlægges og udføres hensigtsmæssigt og uden uacceptable påvirkninger på omgivelserne.

15.1 Metode

I forbindelse med denne VVM-redegørelse er COWIs eksisterende geologiske/hydrogeologiske data benyttet. Disse omfatter bl.a. bore- og hydrauliske data, herunder tolkede lagfølger og hydrogeologiske parametre, i COWIs eksisterende geologiske model og 3D-grundvandsmodel, opbygget gennem mange år for Københavnsområdet. I disse data indgår bl.a. data fra Cityringen, ligesom der i videst muligt omfang er inkluderet data fra igangværende forundersøgelser langs Sydhavnsmetroen.

Der er indhentet grundvandskemiske data og data vedr. forureninger inden for et 250 m undersøgelsesområde omkring linjeføringen.

COWIs grundvandsmodel er derefter, for udvalgte konstruktionsscenarier (forskellige dybder af afskærende vægge samt grad af reinfiltration og grouting²⁸ mv), anvendt til at vurdere A) de vandmængder der kan forventes at skulle håndteres, B) hvilken sænkningstragt i omgivelserne der kan forventes uden afværgetiltag, C) risiko for spredning af eksisterende forureninger, D) de nødvendige afværgetiltag og E) eventuelle påvirkning af indvindingsoplade.

²⁸ Tætning af jorden med betonprodukter

For hver konstruktion er der således kørt en række scenarier med grundvandsmodellen. Der er som udgangspunkt kørt følgende scenarier for alle stationsboksene samt afgrænsningskammeret og cut and cover tunnelen ved Haydnsvej:

- › Scenario 1: Afskærende vægge til den dybde, der er nødvendig af konstruktions-/stabilitetsmæssige hensyn, uden nogen reinfiltration. Dette afspejler en situation, hvor der alene gøres det, der er nødvendigt for at kunne bygge, men uden noget tiltag for at reducere påvirkningen på omgivelserne
- › Scenario 2: Som scenario 1, men med op til 100 % reinfiltration af den oppumpede vandmængde
- › Scenario 3: I tilfælde hvor scenario 2 ovenfor har resulteret i vandmængder, der ikke umiddelbart forekommer håndterbare, eller der er andre forhold, som gør det nødvendigt med yderligere afværgetiltag, er der endelig simuleret en eller flere situationer, hvor de afskærende vægge føres et antal meter dybere end strukturelt nødvendigt, for herved at reducere vandmængden. Scenariet indeholder også, at mængden af reinfiltration er justeret.

For de to mulige kaverner ved hhv. Enghave Brygge og Ny Ellebjerg under terræn er der set på situationer hhv. med og uden grouting.

Scenarier og vurderinger er udført på basis af foreliggende data og viden, hvilket er tilstrækkeligt til VVM-formål. De endelige valg af metoder, udgravning, dybde af afskærende vægge, omfang af (re)infiltration, omfang af grouting og eventuelle andre afværgeforanstaltninger skal optimeres i senere faser af projektet, bl.a. på grundlag af resultaterne af igangværende forundersøgelser.

Grundvandskapitlet rummer herudover en vurdering af, hvorvidt anlæg og drift af Sydhavnsmetroen indebærer en risiko for forurening af grundvand.

Det forventes ikke, at der vil være væsentligt ændrede grundvandsforhold i områder i 2023 i forhold til den nuværende situation.

15.2 Eksisterende forhold

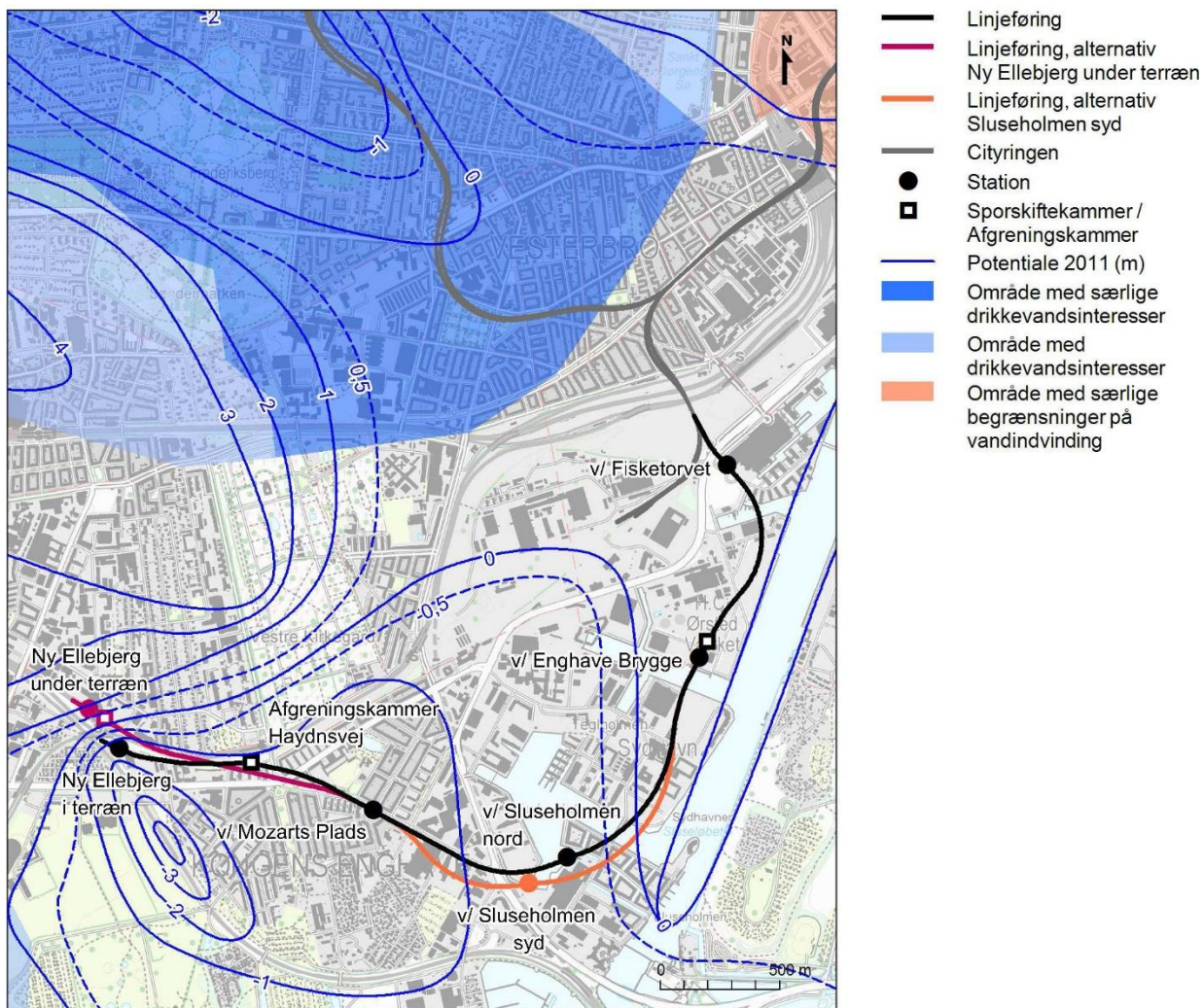
Hele linjeføringen ligger i et område med såkaldt begrænsede drikkevandsinteresser (OBD), se Figur 15-1.

Det nærmeste område med særlige drikkevandsinteresser (OSD) ligger ca. 700 m nordvest for v/ Fisketorvet station og er knyttet til vandindvindingen på Frederiksberg. Fra dette opland indvinder Frederiksberg Forsyning ca. 2,5 mio. m³/år fra et antal indvindingsboringer placeret i Carlsbergforkastningen (for beskrivelse af forkastningen henvises til afsnit 15.2.1). Indvindingsboringerne til Frederiksberg Forsyning ligger i stor afstand fra selve linjeføringen.

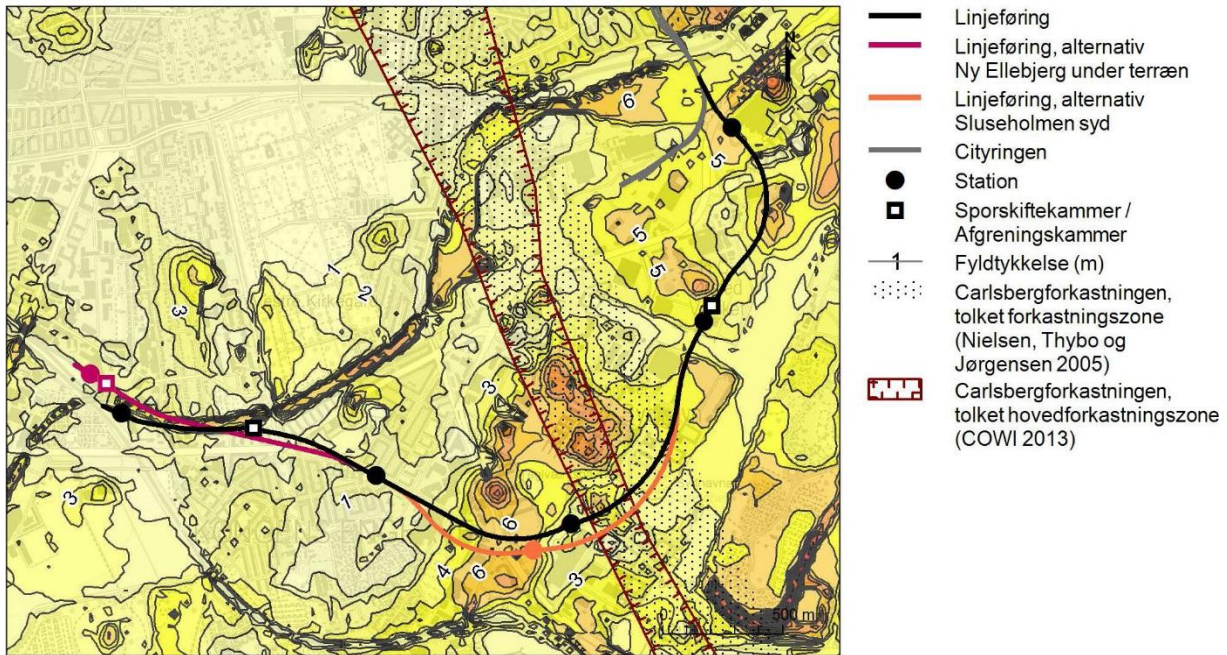
Det nærmeste område med drikkevandsinteresser (OD) ligger ca. 600 m sydvest for Ny Ellebjerg Station og er knyttet til vandindvindingen i Hvidovre Kommune. Også her ligger indvindingsboringerne i stor afstand fra selve linjeføringen.

Øvrig oppumpning i nærheden af projektområdet omfatter en permanent dræning for Øresundsbanen langs den østlige afgrænsning af Valbyparken. Denne dræning kan også ses på potentialekort, se afsnit 15.2.3.

I den indre del af København må der som udgangspunkt ikke sænkes grundvand udenfor byggegruberne. Linjeføringen for Sydhavnsmetroen krydser dog ikke noget sted det område, hvor Københavns Kommune har særlige restriktioner i forhold til grundvandssænkning. Den station, der ligger nærmest, er v/ Fisketorvet, der ligger ca. 1,1 km syd for ovennævnte områdes sydlige afgrænsning. Der kan dog stadigvæk godt forefindes bygninger, der er sårbare overfor større ændringer i grundvandspotentialet pga. grundvandssænkning og reinfiltration, og derfor skal det i forbindelse med grundvandshåndtering sikres, at der ikke sker kritiske ændringer i grundvandspotentialet.



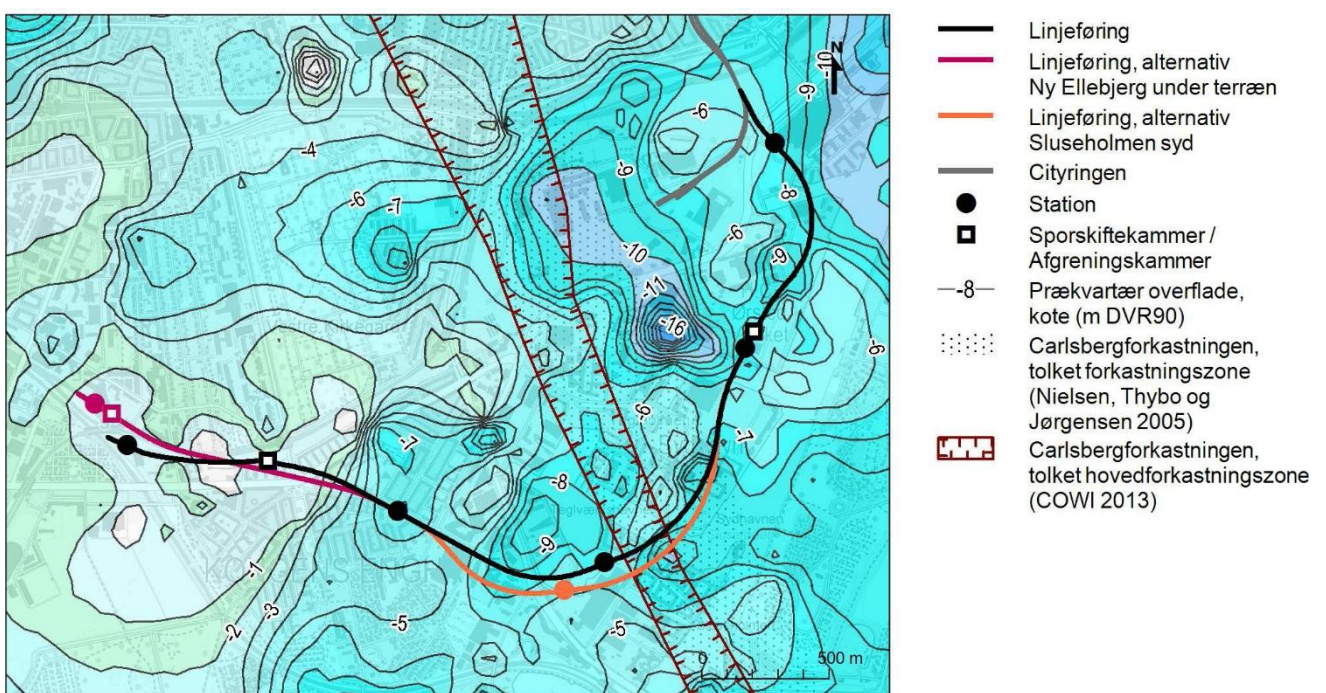
Figur 15-1 Drikkevandsinteresser og potentialeforhold. Områder med restriktioner på grundvandssænkning (lyserøde områder) dækker indre by, hvor



Figur 15-3 Fyldtykkelser

I områder, hvor der er betydelige fyldlag, kan der være en øget risiko for, at der kan findes dårligt funderede bygninger eller konstruktioner. Under fyldlagene findes stedvist post- og senglaciale aflejringer, som typisk ikke over 1 meter tykke.

De underliggende glaciale aflejringer udgøres af moræneler, sand- og grusaflejringer i skiftende omfang. Kalkoverfladen findes langs linjeføringen generelt ca. 8-10 m under terræn, ved Haydnsvej ligger kalkoverfladen dog noget højere op til ca. 2 m under terræn. Beliggenhed af kalkoverfladen er vist i Figur 15-4.



Figur 15-4 Beliggenheden af kalkoverfladen i undergrunden

Den dominerende forkastning i Københavnsområdet, Carlsbergforkastningen, gennemskærer projektområdet. Forkastningszonen ligger som vist med grå skravering i Figur 15-4.

Forkastningen udgør grænsen mellem Københavnerkalk og Bryozokalk, idet kalkoverfladen vest for forkastningen udgøres af Bryozokalk, mens den øst for forkastningen udgøres af Københavnerkalk (med Bryozokalk herunder).

Københavnerkalken kan opdeles i hhv. Øvre, Mellem og Nedre Københavnerkalk. Øvre og Nedre Københavnerkalk er domineret af en vandret lagdeling og struktur med skiftevis bløde og hårde lag, herunder bånd af flint. Flint findes typisk i lag af 0,2-0,4 m tykkelse, lokalt op til 1 m tykkelse, og lagene kan ofte følges over store afstande. Øvre Københavnerkalk er mestendels 10-15 m tyk i Københavnsområdet (men er visse steder eroderet ned til blot få meters tykkelse), mens Nedre Københavnerkalk typisk er 5-10 meter tyk. For så vidt angår Mellem Københavnerkalk er denne generelt mindre lagdelt og har mindre sammenhængende sprækkesystemer. Mellem Københavnerkalk er typisk 15-20 meter tykt.

Bryozokalken har et højt indhold af flint, men denne optræder ofte som knolde eller som lag i en bankestruktur.

15.2.2 Grundvandsmagasiner

Lagene af fyld og de øvre sandlag kan udgøre øvre, adskilte eller delvist sammenhængende sekundære magasiner.

Vandspejlet i sekundære magasiner kan variere meget med tiden. Efter meget tørre perioder kan lagene stedvist blive tørre, mens vandspejlet efter perioder med megen nedbør kan stå meget højere, eventuelt endda over terræn.

Kalken og ovenliggende sand/gruslag i direkte hydraulisk kontakt med kalken udgør det primære magasin i området. Sand/grus på kalk vurderes at findes på det meste af strækningen fra v/ Fisketorvet til v/ Mozarts Plads.

På den første del af linjeføringen ligger metrotunnelen placeret i Københavnerkalk. Mellem stationerne v/ Enghave Brygge og v/ Sluseholmen passerer tunnelen gennem Carlsbergforkastningen. Vest for forkastningen er Københavnerkalken borteroderet, og tunnelen ligger her i Bryozokalk.

Strømning af grundvand i Københavnerkalk sker særlig i få vandrette zoner (peakflowzoner) i overgangen mellem de hårde og bløde lag. Det er ikke mindst beliggenheden af disse indstrømningszoner på den enkelte lokalitet, der kan være afgørende for, hvilken dybde afskærende vægge skal føres ned i udover strukturel dybde. I Københavnsområdet ses stedvist desuden en markant indstrømningszone i de øverste 0-5 m af kalken, hvor denne er opknust. Mellem Københavnerkalken er typisk mindre opsprækket og dermed mindre vandførende end Øvre Københavnerkalk. Indstrømning fra Bryozokalk kan variere mere fra sted til sted.

Det primære magasin er langs næsten hele linjeføringen spændt, således at potentialet ligger over magasinets øvre afgrænsning. Dette betyder bl.a., at eventuelle sænkninger i det primære magasin vil kunne brede sig langt ud inden for kort tid, med mindre der gøres tiltag til at modvirke dette. På strækningen mellem v/ Mozarts Plads og Ny Ellebjerg ligger kalkoverfladen så højt, at der lokalt kan optræde frit magasin i det primære magasin. Dette betyder, at der ved sænkninger, der markant overstiger de naturlige fluktuationer, kan være risiko for at grundvandskvaliteten lokalt forringes pga. frigivelse af nikkel.

Erfaringer har vist, at der ofte er hydraulisk kontakt mellem det primære magasin og terrænnære lag. Længerevarende sænkninger af vandstanden i det primære magasin kan derved føre til sænkninger i de øverste lag. Flere steder langs linjeføringen forventes kun tynde aflejringer (ofte 2-3 m) af ler over kalken, og der kan derfor i disse områder umiddelbart forventes relativ stor lækage mellem det primære magasin og eventuelle terrænnære lag.

I den centrale del af København er der generelt en god hydraulisk forbindelse mellem havnen og både det primære og de sekundære grundvandmagasiner. Derfor har vandstandsvariationer i havnen stor indflydelse på vandstandsvariationer i grundvandsmagasinerne selv i større afstand fra havnen. Dette forventes også at være tilfældet langs linjeføringen fra v/ Fisketorvet frem til omkring v/ Mozarts Plads. Havnen virker samtidig som en delvis positiv hydrogeologisk grænse og dermed sænkingsdæmpende. Den gode forbindelse til havnen har tillige den effekt, at der alt andet lige skal oppumpes større vandmængder for tørholdelse af byggegruber i disse områder. Dette gælder specielt for byggepladserne v/Fisketorvet, v/ Enghave Brygge og v/ Sluseholmen, der ligger tæt på havnebassinet.

15.2.3 Potentialeforhold

Grundvandsstanden i det primære magasin i Københavnsområdet er vist i Figur 15-1. Det ses, at potentialet p.t. i havnenære områder som forventet ligger omkring eller kun lidt over kote 0 m DVR90²⁹. På den vestlige del af linjeføringen er grundvandspotentialt målt til under kote 0 m DVR90, hvilket især skyldes den permanente grundvandssænkning for Øresundsbanen langs den østlige afgrænsning af Valbyparken. Ved Ny Ellebjerg forventes et grundvandspotentialt omkring kote +1 m DVR90.

Da der, som nævnt i afsnit 15.2.2, ofte er god hydraulisk forbindelse mellem havnen og grundvandsmagasiner, vil selv relativt kortvarige perioder med høj vandstand i havnen resultere i højere potentiale i grundvandsmagasiner tæt på havnen.

Af Figur 15-1 fremgår det endvidere, at der i området vest for v/ Fisketorvet kun er et svagt grundvandsskel mellem havnen og Frederiksbergs indvindingsopland. Inden for oplandet, mod nordvest, indvindes fra boreriger placeret i eller nær Carlsbergforkastningen. Denne indvinding har resulteret i, at potentialet er sænket

²⁹ DVR = Dansk Vertikal Reference.

med mange meter i dele af indvindingsoplandet. Hvis vandindvindingen skulle blive indstillet i en længere periode, vil potentialet i det primære magasin derfor stige i meget store områder af Frederiksberg og København.

Projektets grundvandshåndtering skal forhindre saltvandsindtrængning fra de havnenære områder vestpå til Frederiksbergs indvindingsopland. Det vurderes dog, også med erfaringerne fra Cityringen, at oplandsgrænsen ligger lidt nordvest for Sønder Boulevard, svarende til den sydøstlige afgrænsning af OSD som dette er vist i Figur 15-1. Dette er i en betragtelig afstand (ca. 800 m) fra v/ Fisketorvet, og risikoen for at påvirke indvindingsoplandet negativt er begrænset. Sikring af at der ikke trækkes saltvand ind i indvindingsoplandet, f.eks. via Carlsbergforkastningen, gøres bl.a. ved at der udføres en tilstrækkelig reinfiltration omkring byggegruberne.

15.2.4 Transmissivitetsforhold

Kalkmagasinets transmissivitet er udtryk for den samlede vandføringsevne. I Københavnsområdet ses høje transmissiviteter især langs nordvest-sydøst-gående strukturer i kalken, med transmissivitetsværdier stedvist over $15 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$. Metroen til Sydhavnen vil på strækningen mellem v/ Enghave Brygge og v/ Sluseholmen Station som nævnt passere gennem Carlsbergforkastningen. Her forventes kalken at være meget opknust og dermed sandsynligvis meget vandførende.

Langs hovedparten af linjeføringen for Sydhavnsmetroen forventes transmissivitetsværdier på i størrelsesordenen $0,25\text{-}2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, hvilket er moderate vandføringsevner. Bortset fra ved v/ Fisketorvet er der p.t. kun sparsomme hydrogeologiske data fra de igangværende forundersøgelser langs det meste af linjeføringens område. Derfor kan det ikke udelukkes, at der langs linjeføringen stedvist kan forekomme områder med noget højere transmissiviteter. Dette gælder specielt for stationerne v/ Enghave Brygge og v/ Sluseholmen, da disse ligger nærmest Carlsbergforkastningen.

15.2.5 Grundvandskemi

Til beskrivelse af den forventede grundvandskvalitet på lokaliteterne er der taget udgangspunkt i de udførte forundersøgelser for Cityringen, igangværende monitoring ved eksisterende grundvandshåndtering i området samt i enkelte eksisterende borer med grundvandsanalyser. I alt er den forventede vandkvalitet baseret på vandprøver fra i alt 25 dybere borer i området.

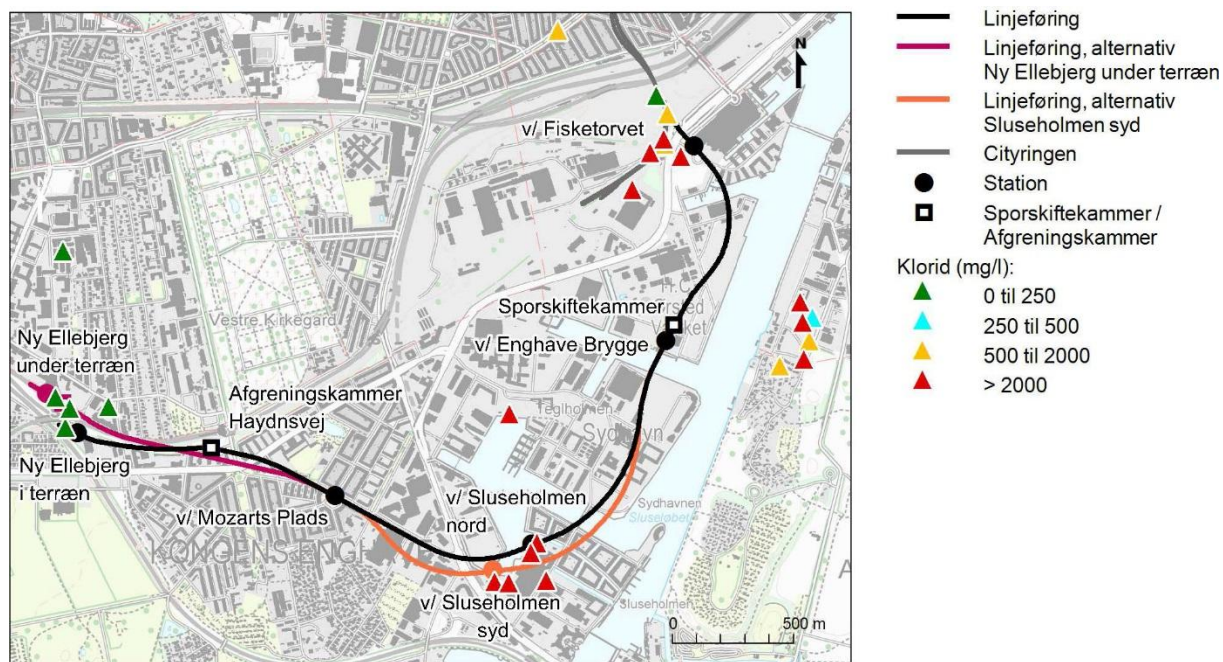
Nøgleparametre som gennemsnit er vist i Tabel 15-1 sammen med de konstaterede indhold i forbindelse med forundersøgelserne på Ny Ellebjerg og v/ Sluseholmen. Resultaterne er sammenholdt med gennemsnit for de tidlige forundersøgelser for Cityringen i 2008-2009 samt den seneste grundvandsovervågning fra Frederiksberg Kommune.

Tabel 15-1 Forventet indhold af uorganiske komponenter i kalkmagasinet (nøgleparametre)

	pH	Amm oniu m mg/l	Nitrat mg/l	Jern total mg/l	Klori d mg/l	Sulfa t mg/l	Phos phor mg/l	Nikke l µg/l	Bariu m µg/l	Arsen µg/l	Ilt mg/l
Gennemsnit, 25 prøver	7,5	1,8	0,23	1,9	2013	313	0,20	4,1	74	2,6	1,3
Maksimum koncentration	8,4	8,6	5,3	14,0	7800	1000	1,4	13,9	290	12,7	3,9
Minimum koncentration	7,0	0,011	<0,03	<0,1	16,0	1,0	0,013	0,2	24	0,3	<0,1
V/ Sluseholmen	7,3	7,1	<0,03	5,0	6220	772	0,1	1,8	58	1,2	i.a
Ny Ellebjerg	7,3	1,3	0,1	4,6	119	144	0,5	12,3	53	5,0	i.a
Gennemsnit Cityringsundersøgelser, 2008-2009	7,2	1,42	2,8	2,5	311	181	0,19	8,4	110	4,0	2,3
Gennemsnit Frederiksberg Overvågning, 2012-2013	7,0	1,7	2,1	5,3	220	252	0,06	27	56	11	0,88

i.a.: ingen analyser

Generelt er vandkvaliteten i området langs linjeføringen i Sydhavnen tydeligt saltvandspåvirket og særligt ved Sluseholmen er der høje kloridkoncentrationer. Derimod viser vandprøver fra Ny Ellebjerg, at der ikke forventes forhøjet kloridindhold på denne lokalitet. Det gennemsnitlige kloridindhold i området er ca. 2.000 mg/l med maksimal målt koncentration op til 7.800 mg/l. På Figur 15-5 er den forventede kloridudbredelse vist.



Figur 15-5 Kloridindhold iflg. vandprøver udtaget efter 2008.

Indholdet af ammonium forventes moderat, i størrelsesordenen 0,01 til 8,5 mg/l, og er generelt på niveau med de koncentrationer, som er fundet i forundersøgelserne til Cityringen og ved Frederiksbergs grundvandsovervågning. De højeste koncentrationer er fundet omkring v/ Sluseholmen.

Nitratindholdet er generelt meget lavt og er kun påvist med et gennemsnit på 0,2 mg/l. Dette er på linje med grundvandsovervågning på Frederiksberg, men er noget lavere end hvad der tidligere er konstateret i forbindelse med undersøgelser for Cityringen. Der er kun i 2 ud af 50 vandprøver målt indhold over 1 mg/l. Begge er udtaget i borer på Tømmergraven.

Det totale jernindhold ligger fra <0,1 til 14 mg/l med et gennemsnit på 2 mg/l. Det højeste indhold er konstateret omkring Tømmergraven og v/ Sluseholmen. Det konstaterede jernindhold er dog generelt på samme niveau eller kun lidt højere i forhold til det, som er konstateret i forundersøgelserne for Cityringen i 2008-2009.

Sulfatindholdet varierer fra 1 mg/l til 1000 mg/l, og gennemsnittet er på 313 mg/l hvilket er noget højere end det, som er konstateret i forbindelse med forundersøgelser og Frederiksberg Kommunes overvågning. Sulfatindholdet tyder også på, at vandkvaliteten i området er saltvandspåvirket.

Fosforindholdet ligger omkring 0,2 mg/l og er på niveau med, hvad der tidligere er konstateret ved Cityringens undersøgelser.

Gennemsnittet for nikkelindholdet er 4,1 µg/l, hvilket er noget lavere, end det der typisk ses i København. Dette kan være et tegn på saltvandspåvirkning. Vandprøverne på Ny Ellebjerg station viser højere nikkelindhold på 12,3 µg/l, som er på niveau med, hvad der normalt ses i kalkmagasinet i Københavnsområdet.

Det samme billede som for nikkel ses også for arsen, med relativt lavt gennemsnit på 2,6 µg/l og noget højere indhold ved Ny Ellebjerg på 5,0 µg/l som gennemsnit.

For barium er der fundet et gennemsnit i området på 74 µg/l, hvilket er noget lavere end på de tidligere udførte undersøgelser for Cityringen.

Jord- og grundvandsforurening, miljøfremmede stoffer

Grundvandet i Københavns Kommune kan være påvirket af forurening fra menneskeskabte aktiviteter. Der er primært konstateret påvirkninger med klorerede forbindelser, nedbrydningsprodukter heraf, olie og benzin, samt i mindre grad pesticider, tungmetaller og MTBE (methyl-tert-butyl-æter).

Sydhavnsområdet er anlagt på fyld – se fylttykkelser i Figur 15-3. Forurening i fyldjorden kan udgøre en kilde til en grundvandsforurening, der skal tages hånd om i forbindelse med udgravning og tørholdelse.

Der har været en del aktiviteter i området, som kan medføre jord- eller grundvandsforurening. Dette er behandlet nærmere i kapitel 16 vedr. jord.

Selvom de eksisterende borer til det primære magasin kun viser begrænset forurening, bør der etableres afværgeforanstaltninger med henblik på at forhindre, at der under grundvandshåndteringen mobiliseres og tiltrækkes grundvandsforurening fra omgivende mere forurenede lokaliteter.

Afværgeanlæg i området

Der er ikke oplysninger om afværgeanlæg drevet af miljømyndighederne inden for en afstand af 2 km fra linjeføringen. Det nærmeste afværgeanlæg er en afværgeoppumpning fra en enkelt afværgeboring drevet af Region Hovedstaden ved Valby Gasværk. Denne ligger ca. 2 km vest for Ny Ellebjerg station.

Resultater, grundvandsforurening primære magasin

Den eksisterende grundvandsforurening er vurderet dels ud fra eksisterende og mere fjertliggende borer, dels ud fra nye forundersøgelser ved Ny Ellebjerg (5 stk.) og v/ Sluseholmen (3 stk.). Resultaterne fremgår af Tabel 15-2. Resultaterne er endvidere sammenholdt med analyseresultater fra Cityrings undersøgelserne udført i 2008 til 2009 samt Frederiksberg kommunes overvågning fra 2012 til 2013.

Tabel 15-2 Forventede indhold af miljøfremmede komponenter i kalkmagasinet. Alle vandprøver er udtaget i perioden 2009 til 2015.

Anlæg	Sum chlorerede µg/l	BTEX ¹⁾ µg/l	Total kulbrinter µg/l	Sum pesticider µg/l	MTBE µg/l	Bly µg/l	Cadmium µg/l	Kviksølv µg/l
Gennemsnit i området	0,52	0,12 ³⁾	<5,0	0,02	<0,02	0,64	0,04	0,06
Maksimum	3,35	365 ²⁾	<5,0	0,25	<0,02	1,90	0,07	0,20
Minimum	<0,02	<0,02	<5,0	<0,1	<0,02	0,026	<0,003	<0,2
V/ Sluseholmen,	0,40	0,22	<5,0	i.a	<0,02	0,40	0,050	<0,2
Ny Ellebjerg,	1,45	0,90	<5,0	i.a	<0,02	0,44	0,034	<0,2
Gennemsnit, Cityringsundersøgelser, 2008-2009	0,8	0,5	5,3	i.a	i.a	i.a	i.a	i.a
Gennemsnit Frederiksberg. Overvågning, 2012-2013	Ikke repræsentativt ⁴⁾	0,22	i.a	0,02	0,15	0,08	i.a	i.a

1) Summen af benzen, toluen, etylbenzen og xylener, 2) Gennemsnittet er beregnet som et gennemsnit for hele metro strækningen baseret på data fra PC Jupiter databasen, grundvandshåndtering ved Tømmergraven samt forundersøgelser ved Sluseholmen og Ny Ellebjerg, 3) Maksimum koncentration er udeladt af gennemsnitsberegning, 4) Overvågningen er bl.a. målrettet forurenede områder med

chlorerede forbindelser og derfor er et gennemsnit med chlorerede forbindelser ikke repræsentativ for vandkvaliteten i Frederiksberg, i.a. - ingen analyser i nærheden

Potentiel grundvandsforurening

Ud fra de foreliggende vandprøver i det primære magasin samt ud fra oplysninger om registrerede ejendomme og evt. konstateret jordforurening er der foretaget en samlet vurdering af potentiel grundvandsforurening på de forskellige lokaliteter i Tabel 15-3. I tabellen indgår endvidere en vurdering af, hvor der kan være risiko for afvigelser i naturlige nøgleparametre.

Tabel 15-3 Kendte mulige problemstoffer på de forskellige lokaliteter (ekskl. suspenderet kalk)

Anlæg	Særlige forhold vedr. uorganiske forbindelser	Forventet grundvandsforurening	Jordforurening (potentielle kilder)
V/Fisketorvet	Saltvandspåvirket vurderet ud fra grundvandshåndtering ved Tømmergraven. Relativt højt jern indhold	Ingen data, men opmærksomhed på pesticidanvendelser på nærliggende banearealer. Overskridelser af grundvandskriteriet for bly tæt på stationen	1 V1- og 6 V2-kortlagte grunde indenfor 250 m. Kraftig forurening med olie-, benzin- og tjærestoffer samt tungmetaller. Der er konstateret vandforurening med olie- og benzinstoffer samt klorerede opløsningsmidler.
V/ Enghave Brygge	Vurderes at være saltvandspåvirket. Relativt højt jernindhold	Ingen data, men opmærksomhed på nærliggende forureninger	5 V1- og 3 V2-kortlagte grunde indenfor 250 m. Kraftig forurening med olie-, benzin- og tjærestoffer samt tungmetaller. Potentielt også brandfarlige væsker, diverse kemikalier, flyveaske og kvikksølv. Der er konstateret vandforurening med olie- og benzinstoffer.
V/Sluseholmen	Tydelig saltvandpåvirket. Der må forventes relativt højt indhold af ammonium, sulfat og total jern samt forholdsvis lave indhold af nikkel, arsen og barium	Meget begrænset grundvandsforurening i 5 vandprøver.	2 V1- og 2 V2-kortlagte grunde indenfor 250 m (alternativ linjeføring: 6 hhv. 6). Kraftig forurening med olie-, benzin- og tjærestoffer samt tungmetaller. Potentielt også klorerede opløsningsmidler. Der er konstateret vandforurening med olie- og benzinstoffer samt klorerede opløsningsmidler. Ved alternativ linjeføring desuden fri fase olie i vand. Havneslam

Anlæg	Særlige forhold vedr. uorganiske forbindelser	Forventet grundvandsforurening	Jordforurening (potentielle kilder)
V/ Mozarts plads	Ingen data, men vurderes ikke at være saltvandspåvirket	Ingen analyser, opmærksomhed på nærliggende forurening	2 V1- og ingen V2-kortlagte grunde indenfor 250 m. Potentielt forurenede med oliestoffer, opløsningsmidler, tungmetaller, medicinrester og diverse kemikalier.
Ny Ellebjerg	Ikke saltvandspåvirket. Der må forventes højt jern, nikkel og arsen indhold.	Klorerede forbindelser over grundvandskriteriet i en enkelt undersøgelsesboring. Markant grundvandsforurening med BTEX'er ca. 500 m vest for stationsboxen	Valby Gasværk ligger ca. 1000 m nordvest for stationen 5 V1- og 6 V2-kortlagte grunde indenfor 250 m (alternativ linjeføring: 5 hhv. 8). Kraftig forurening med oliestoffer, tungmetaller samt klorerede opløsningsmidler. Desuden med benzin- og tjærestoffer. Potentielt også diverse kemikalier og opløsningsmidler. Der er konstateret vandforurening med olie- og benzinstoffer samt klorerede opløsningsmidler.
TBM - strækning	Delvis saltvandspåvirket	Der kan forekomme grundvandsforurening i tunnel niveau fra en lang række forurenede ejendomme beliggende på eller tæt på linjeføringen	7 V1- og 8 V2-kortlagte grunde. Jordforurening med olie-, benzin- og tjærestoffer, tungmetaller samt klorerede opløsningsmidler. Syd for Enghave Brygge er der desuden fundet pesticidforurening, mens der syd for v/ Fisketorvet er fundet meget kraftig forurening med petroleum. Der er flere steder konstateret vandforurening med oliestoffer og klorerede opløsningsmidler.

I det følgende gennemgås de forventede geologiske, hydrogeologiske og miljøtekniske forhold for hver enkelt lokalitet. Med hensyn til beskrivelsen af kendte jordforureninger for de enkelte lokaliteter henvises til Kapitel 17 vedr. jord.

V/ Fisketorvet

Der findes øverst 5-6 m fyld af gruset sand og ler. Under fyldlaget findes moræneler, smeltevandssand eller -grus ned til oversiden af kalken, der forventes at ligge ca. 10 m under terræn. Den relevante del af kalken består her af København kalk.

Baseret på prøvepumpningen udført ved Tømmergraven (for Cityringen) skønnes transmissiviteten af kalkmagasinet til at være moderat, ca. $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

Grundvandspotentialet i det primære magasin ligger omkring eller lige over kote 0 m DVR90. Der findes endvidere et mindre sandmagasin indlejret i moræneleret, hvor der forventes omtrentligt samme tryk som i det primære magasin.

I det primære magasin forventes en saltvandspåvirket og anaerob grundvandskvalitet med højt indhold af jern og sulfat.

I boringer i området er der stedvist fundet klorerede opløsningsmidler og BTEX i grundvandet i begrænsede niveauer. Endvidere er der i forbindelse med oppumpning på Tømmergraven fundet BTEX'er i forholdsvis begrænsede niveauer samt bly i koncentrationer lige over grundvandskriteriet. Der er påvist pesticider i lave koncentrationer i enkelte vandprøver.

V/ Enghave Brygge

Datagrundlaget er relativt sparsomt. Ud fra de eksisterende data vurderes det, at der i området findes ca. 3-4 meter fyld, stedvist i nærområdet dog mere (se Figur 15-3). Herunder forventes ca. 5-6 meter overvejende moræneler, smeltevandssand eller -grus. Kalkoverfladen skønnes at ligge omkring 9-10 m under terræn. Den relevante del af kalken består hér af København kalk.

Der er tidligere udført enkelte kortvarige hydrauliske tests i området og på baggrund heraf skønnes transmissiviteten af kalkmagasinet lokalt til at være moderat, ca. $1 - 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

Det primære magasin har et grundvandspotentiale på omkring eller lige over kote 0 m DVR90. Fyldlaget og de underliggende sand-/gruslag herunder kan udgøre et sekundært grundvandsmagasin, i hvilket der ligeledes kan forventes et grundvandspotentiale omkring eller lige over kote 0. Der forventes god hydraulisk forbindelse mellem grundvandsmagasinerne og havnen.

Grundvandet forventes at være kraftigt saltvandspåvirket med højt indhold af jern og sulfat og begrænset indhold af nikkel og arsen.

V/ Sluseholmen Nord og Syd

Ved begge placeringer af stationen (Nord hhv. Syd) er kalken fundet i 8-9 m under terræn. Den relevante del af kalken består hér af Bryozokalk.

For v/ Sluseholmen Nord (hovedforslag) forventes 2-3 m fyld og ca. 6 m moræneler og sand-/grusaflejringer, hvorimod der for v/ Sluseholmen Syd (alternativ) forventes tykkere fyldlag (typisk 5-7 m) og tyndere glacielle lag (typisk 2-3 m).

Der er ikke fundet oplysninger om tidligere udført hydrauliske tests i området, men pga. den korte afstand til Carlsbergforkastningen skønnes transmissiviteten af kalkmagasinet lokalt til at være moderat-høj, ca. $5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$. Værdien kan være lidt eller noget højere ved v/ Sluseholmen Nord (nærmest forkastningen) end ved v/ Sluseholmen Syd.

Det primære magasin har et grundvandspotentiale på omkring eller lige under kote 0 m DVR90. Fyldlaget og de underliggende sand-/gruslag herunder kan udgøre et

sekundært grundvandsmagasin. Her forventes et grundvandspotentiale ligeledes omkring kote 0 m DVR90 pga. den korte afstand til havnen. Der forventes god hydraulisk forbindelse mellem grundvandsmagasinerne og havnen.

Grundvandet er tydeligt saltvandspåvirket med forhøjede indhold af jern, ammonium og sulfat.

Der er ved forundersøgelserne fundet marginal grundvandsforurening med klorerede forbindelser og BTEX'er under grundvandskriterierne.

V/ Mozarts Plads

Øverst findes 1-2 m fyld, herunder omkring 9-10 m moræneler med indslag af sand. De nedre par meter af moræneaflejringerne er stærkt sandede og siltede, og er formentlig opblandet med kalk. Moræneler overlejrer Bryozokalk.

Der er kun fundet få oplysninger om tidligere udført hydrauliske tests. Det skønnes, at transmissiviteten af kalkmagasinet lokalt er moderat, ca. $1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

Det primære magasin har et grundvandspotentiale på omkring kote -1 m DVR90 pga. permanent grundvandssænkning langs Øresundsbanen. Det kan ikke udelukkes, at fyltlaget og eventuelt tynde sand-/gruslag umiddelbart herunder kan udgøre et sekundært grundvandsmagasin. Det er dog sandsynligt, at disse øvre lag overvejende er tørre, men kan være vandførende i forbindelse med nedbørshændelser.

Der kan være bygning på Mozarts Plads, der kan være funderet så der er følsomme overfor ændringer i grundvandsspejlet. Der vil derfor blive foretaget en registrering af bygningerne, så det kan vurderes, om der er behov for overvågning.

Grundvandet forventes ikke at være saltvandspåvirket. Der forventes en anaerob vandkvalitet med moderat ammoniumindhold og højt jernindhold.

Kirkesøen ligger ca. 200 meter nord for stationsboksen. Søen er en nedlagt kalkgrav og ligger nu i et kolonihaveområde. Ved grundvandssænkningen ifm. anlæg af Øresundsbanen i Sydhavnsgade i midten af 1990'erne skete der en sænkning af vandstanden i søen, da et ældre dræn blev overgravet. Det er muligt, at søen fortsat har hydraulisk kontakt til kalkmagasinet.

Afgreningskammer samt Cut and cover-tunnel og åben rampe ved Haydnsvej

Øverst findes der 1-6 m fyld, underlejret af 2-3 m moræneler. Herunder findes kalken som består af bryozokalk. Kalkoverfladen findes i ca. 3-7 m under terræn.

Der er kun fundet få oplysninger om tidligere udført hydrauliske tests lokalt i området. Det skønnes, at transmissiviteten af kalkmagasinet lokalt er moderat, ca. $1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

Det primære magasin har et grundvandspotentiale på omkring kote -1 m DVR90 pga. permanent grundvandssænkning langs Øresundsbanen. Det kan ikke

udelukkes, at fyldlaget og eventuelt tynde sand-/gruslag umiddelbart herunder kan udgøre et sekundært grundvandsmagasin. Det er sandsynligt, at disse øvre lag overvejende er tørre, men kan være vandførende i forbindelse med nedbørshændelser.

Grundvandet forventes anaerobt med et højt jern-, nikkel- og arsenindhold. Den eksisterende grundvandskvalitet vurderes ikke at være saltvandspåvirket.

Ny Ellebjerg

Der findes øverst 1-3 m fyld, der er underlejret af op til 5 m moræneler med indslag af morænesand. Herunder findes kalken som består af Bryozokalk. Kalkoverfladen findes i ca. 7 m under terræn.

Hvis metrostationen ved Ny Ellebjerg etableres som en dyb station (alternativ), vil kendskab til de hydrogeologiske lag i såvel kalken som de overfladenære lag have interesse, mens det for en station placeret over terræn (hovedforslag), kun er de hydrogeologiske forhold i de overfladenære lag, der har interesse (idet kun lokal og yderst begrænset grundvandssænkning muligvis kan komme på tale for f.eks. passagertunnel).

Der er kun fundet få oplysninger om tidligere udført hydrauliske tests lokalt i området. Det skønnes, at transmissiviteten af kalkmagasinet lokalt er moderat, ca. $1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$. Der foreligger ingen hydrauliske data for fyldlagene og de øvre sand- og gruslag på lokaliteten.

Det primære magasin har et grundvandspotentiale på omkring kote +1 m DVR90. Det kan ikke udelukkes, at fyldlaget og eventuelt tynde sand-/gruslag umiddelbart herunder kan udgøre et sekundært grundvandsmagasin. Det er sandsynligt, at disse øvre lag overvejende er tørre, men kan være vandførende i forbindelse med nedbørshændelser.

Grundvandet forventes anaerobt med et højt jern, nikkel og arsen indhold. Den eksisterende grundvandskvalitet vurderes ikke at være saltvandspåvirket.

Der er påvist indhold af klorerede nedbrydningskomponenter (cis-1,2dichlorethylen og vinylklorid) over grundvandskriteriet. Endvidere er der påvist en markant grundvandsforurening med BTEX'er 500 m vest for lokaliteten. Valby Gasværk, hvor der tidligere er konstateret en omfattende jord- og grundvandsforurening, lå ca. 1000 m vest for stationen. Jordforureningerne i området kan potentielt at indebære en risiko for forhøjede koncentrationer af miljøfremmede stoffer i det primære magasin.

Boret tunnel

Tunnelen er planlagt at forløbe i Øvre og Mellem København kalk øst for Carlsbergforkastningen, og i Bryozokalk vest for forkastningen. Tunneleringen vil således krydse den meget vandførende forkastning.

Der er konstateret flere stærkt forurenede ejendomme i eller nær tunneltracéet, som kan have givet anledning til eller risiko for grundvandsforurening, som der skal

børes igennem. Forureningsforholdene er beskrevet i afsnit 16.2.2 om jordforurening.

15.3 Virkninger i anlægsfasen

Grundvandet uden for byggegruberne må ikke påvirkes i et omfang, som kan få negativ betydning for omgivelserne, eksempelvis for eksisterende bygninger og anlæg, vådområder og recipienter, grundvandressourcens kvantitet og kvalitet, eller risiko for flytning af forurening. Ligeledes må vandkvaliteten i havnen ikke blive påvirket, hvis der fra lokaliteterne nærmest havnen udledes grundvand til havnebassinene.

I forbindelse med anlægsarbejdet for dybe konstruktioner (stationer hhv. afgreningskammer og rampe) vil grundvandssænkning inden for byggegruberne være nødvendigt for at sikre, at byggegruberne er tørholdt og sikret mod opdrift fra grundvandstryk nedefra. Typisk vil potentialet skulle sænkes til 0,5-1 meter under byggegrubens bund. Ligeledes skal grundvandspotentialet inde i de mulige kaverner sænkes til 0,5 til 1 meter under kavernens bund.

Nedbør, der falder i selve byggegruberne, eller løber overfladisk ned i udgravninger er at betegne som "procesvand" og forventes udledt til kloak efter nødvendig rensning, som kan omfatte sandfang, sandfilter, olieudskiller og evt. kulfiler. Bortset fra dette procesvand forventes kun afledt oppumpet grundvand til kloak i begrænset omfang (idet det oppumpede grundvand generelt påtænkes reinfiltret, se afsnit 15.3.1). Udledning til kloak kan f.eks. finde sted ved indkøring af systemer samt i tilfælde af driftsproblemer med infiltrationssystemer og lignende.

Det forventes, at der ikke bliver behov for væsentlig bortledning af grundvand i forbindelse med TBM-tunnelering i et omfang, som kan få betydning for omgivelserne. Behov for afledning af grundvand i kortere perioder vil primært komme på tale ved udførelse af vedligeholdelse. Ved passage af meget vandførende zoner, som Carlsbergforkastningen, vil indtrængning af grundvand blive minimeret ved at køre tunnelboremaskinen i såkaldt closed mode, hvor der opretholdes et tryk på fronten af maskinen.

Ledningsføringen mellem oppumpningsboringer og (re)infiltrationsboringer har i København traditionelt været etableret med nedgravede ledninger. Inden for de sidste 5 år er der dog i stigende grad anvendt ledninger placeret ophængt over jorden. Det vurderes, at begge løsninger kan komme på tale under arbejdet på Sydhavnsmetroen. For mange af lokaliteterne kan ledninger over jorden være en fordel, da der allerede ligger mange eksisterende ledninger under jorden.

15.3.1 Strategier for grundvandskontrol og afværgetiltag

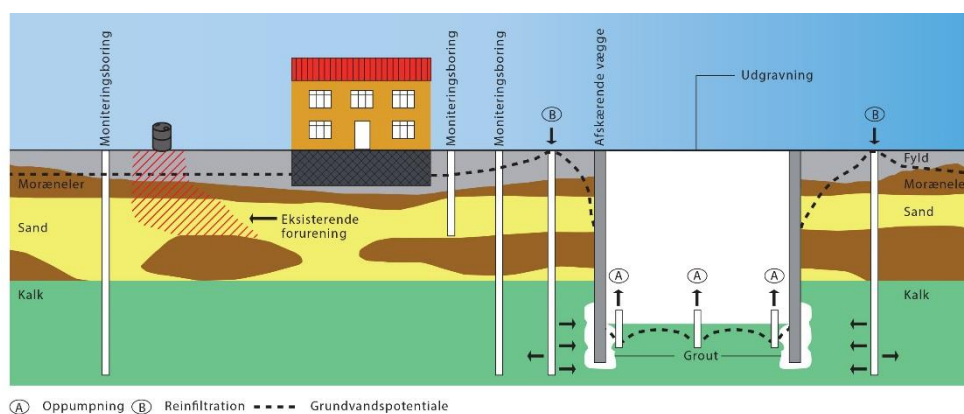
Den generelle strategi for grundvandssænkning i bebyggede områder, hvor der kan være risiko for følsomme bygninger og ofte findes eksisterende grundvandsforureninger, bygger på, at der pumpes inden for tilstrækkeligt tætte afskærende vægge omkring byggegruben. Der reinfiltres uden for væggene til det samme magasin, som der pumpes fra inden for byggegruben. Herved kan

sænkningerne i det primære magasin kontrolleres, så grundvandsstanden holdes inden for de naturligt forekommende variationer. Herved sikres det, at eksisterende forureninger ikke flyttes, at der ikke sker uacceptabel sænkning i fundamentalsnære lag eller negativ påvirkning på vådområder.

Typisk vil reinfiltration blive udført med det grundvand, der er pumpet op fra borerne placeret inde i byggegruben. På lokaliteterne v/Fisketorvet, v/Enghave Brygge og v/Sluseholmen kan det imidlertid af tekniske årsager være en fordel at reinfiltrere med havnevand i stedet for grundvand. Det oppumpede grundvand udledes i stedet til havnen efter rensning.

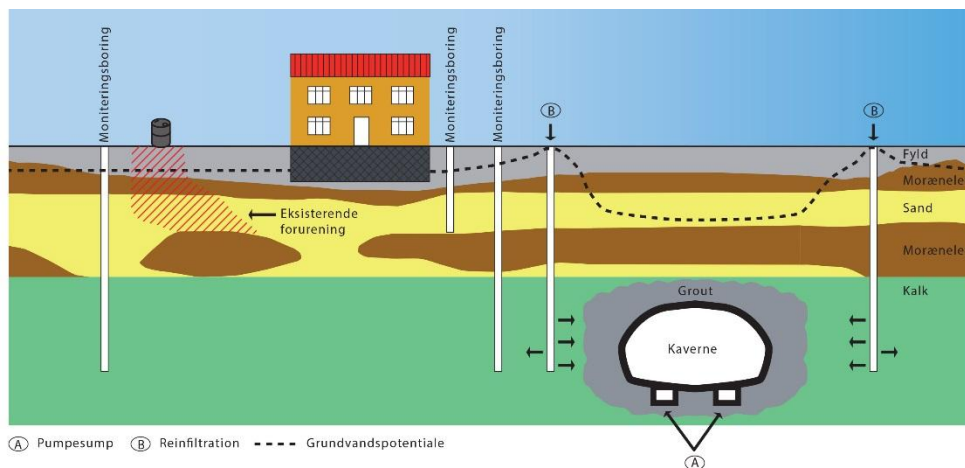
Ved drift af reinfiltrationsanlægget er strategien at potentialet i området – i udvalgte referenceboringer – skal holdes inden for de naturligt forekommende niveauer. Styringsniveauerne vil i praksis enten svare til de målte referenceniveauer ("uforstyrrede vandspejlsintervaller"), eller være lidt lavere end disse, afhængigt af hvad der er miljømæssigt acceptabelt. I områder, hvor grundvandsstanden er meget påvirket af vandstanden i havnen, kan det komme på tale evt. at definere dynamiske styringsniveauer, der følger havnevandstandens variationer.

De afskærende vægge kan føres dybere ned, end det der rent strukturelt er nødvendigt (hvilket er i størrelsesordenen 2 meter under bund af byggegrube) for at afskære dybereliggende indstrømningszoner i kalken og således reducere behovet for oppumpning. Ved brug af dybere, tætte, afskærende vægge og reinfiltration bliver vandmængden håndterbar, og risikoen for uacceptable sænkninger og tilhørende forureningsspredning reduceres væsentligt. Princippet/strategien for grundvandshåndtering i bebyggede områder, som beskrevet ovenfor, er illustreret i Figur 15-6.



Figur 15-6 Princip for grundvandskontrol i bebyggede områder

Det er vigtigt, at de afskærende vægge er relativt tætte, idet de oppumpede vandmængder i modsat fald vil øges og der kan ske sænkninger i sekundære magasiner og fundamentalsnære lag. Hvis der opstår lækager i væggene, kan disse utætheder løbende tætnes ved grouting. Erfaringer fra Københavnsområdet viser, at permeabiliteten af kalken typisk kan reduceres til i størrelsesordenen $1 \cdot 10^{-6}$ - $5 \cdot 10^{-6}$ m/s, men også at den nødvendige indsats for at nå hertil kan være meget omfattende, afhængig af hvor opsprækket kalken er. Groutmateriale skal inden brug godkendes af kommunen via en §19-tilladelse.



Figur 15-7 Princip for grundvandskontrol omkring kaverne

Figur 15-7 viser en principskitse for håndtering af grundvand omkring de mulige kaverne ved Enghave Brygge og Ny Ellebjerg.

Udgravning af kaverne sker direkte i kalken og metoden kan være et alternativ til etablering af afstivende vægge fra terræn. Metoden vil eventuelt blive anvendt ved anlæg af sporskiftekamre i tilslutning til stationerne v/ Enghave Brygge og Ny Ellebjerg under terræn. Grundvandet strømmer her ind gennem kaverne-væggene og reinfiltres som for de øvrige konstruktioner vha. borer i omgivelserne for at opretholde et naturligt grundvandspotentiale her. Erfaringsmæssigt kan der i Københavnsområdet være behov for omfattende grouting i kalklagene over, på siden af og under bunden af kaverne for at reducere indstrømningen til kaverne til håndterbare mængder. Kaverne-metoden vil muligvis kræve yderligere tiltag ud over grouting og infiltration af vand, f.eks. i form af sektionvis etablering og tætning samt ultimativt eventuel brug af frysning eller trykluft.

Det oppumpede grundvand skal gennemgå vandbehandling i nødvendigt omfang, førend det udledes til kloak, recipient eller reinfiltres. Vandbehandlingen skal sikre, at den miljømæssige påvirkning er inden for det acceptable, f.eks. med hensyn til indhold af suspenderet stof, jern, kvælstof eller miljøfremmede stoffer. Desuden kan myndighederne stille krav om, at der ikke må tilbageføres fremmedkomponenter til grundvandsmagasinet eller havnebassinet.

Grundvandshåndteringen og vandbehandlingen kan foretages i enten "åbne" eller "lukkede" systemer:

- › I de åbne systemer, som anvendes på f.eks. alle Cityringens stationer, kan der ske en iltning af det oppumpede grundvand under vandbehandlingen. Dette medfører udfældning af jern, hvorfor vandet ledes gennem sandfilter, inden det reinfiltres eller udledes til recipient. Dette betyder, at der reinfiltres til grundvandsmagasinet med det iltede grundvand. Herved kan der ske en øget udfældning af bl.a. nikkel og arsen, hvilket kan udgøre en risiko, hvis der foregår drikkevandsindvinding i nærheden. Såfremt der ved lokaliteterne nær havnen anvendes havnevand til reinfiltration, vil dette fungere som et åbent system.

- › I de lukkede systemer, der f.eks. anvendes på nogle af København-Ringsted entrepriserne i Valby, Hvidovre og Brøndby, kan der ikke eller kun i meget begrænset omfang ske en iltning af det oppumpede grundvand, hvorved risikoen for øget udfældning af nikkel og arsen bliver mindre, når vandet eventuelt reinfiltres. I modsætning til de åbne systemer er der ikke behov for rensning med sandfilter.

For såvel åbne som lukkede systemer kan der være behov for en rensning af grundvandet inden det reinfiltres eller udledes. Valg af rensningsmetode fastlægges af myndigheden i henhold til Vandforsyningsloven.

Hvis det med anvendelse af "almindelige" afværgetiltag, (dybere tætte afskærende vægge, reinfiltration, grouting) skulle vise sig uforholdsmæssigt vanskeligt eller tidskrævende at etablere grundvandssænkning, kan det eventuelt komme på tale at bygge enkelte konstruktioner vådt, altså uden grundvandssænkning. For Sydhavnsmetroen vurderes udførelse af arbejdet vådt umiddelbart ikke at komme på tale for stationerne.

På Cityringen er der krav om 95 % (re)infiltration ved alle konstruktioner og infiltration af vandmængder svarende til 100 % ved særligt følsomme lokaliteter.

For Sydhavnsmetroen må det ligeledes forventes, at der vil være behov for en høj grad af reinfiltration, primært grundet det store antal forureninger i området. For stationen v/ Fisketorvet kan det være relevant med op mod 100% reinfiltration for at sikre opretholdelse af det svage grundvandsskel mod indvindingen på Frederiksberg, mens kravene ved de øvrige stationer kan tænkes at blive lavere. Ved de mest havnenære stationer, v/ Enghave Brygge og v/ Sluseholmen, forventes der at være hydraulisk forbindelse mellem grundvandsmagasin og havnebassin, og dette betyder at reinfiltration på f.eks. 95 % næppe er nødvendig, idet en lavere reinfiltrationsgrad her sandsynligvis stadigvæk vil sikre at påvirkningerne på omgivelserne holdes indenfor det acceptable.

Der har på byggeprojekter nær havnen i København tidligere ofte været anvendt havne vand til infiltration. Havnevandet har et lavere indhold af suspenderede stoffer, hvorfor der er mindre risiko for at borerne stoppes. For Sydhavnsmetroen kan denne løsning også tænkes anvendt på lokaliteter, hvor grundvandsmagasinerne alligevel i forvejen er saltvandspåvirkede, hvilket forventes at være tilfældet for stationerne v/ Fisketrovet, v/ Enghave Brygge og v/ Sluseholmen (både Nord og syd). Før myndighederne kan give accept til, at der kan reinfiltres med havne vand, skal det verificeres, at dette ikke udgør en risiko for grundvandsressourcen.

Såfremt der infiltreres med havne vand, skal det overskydende oppumpede grundvand udledes til havnen eller til kloak, efter rensning. Virkningen ved udledning til havnen er vurderet i kapitel 14.

I forbindelse med placering af (re)infiltrationsboringerne skal det sikres, at borerne står så tæt, at forurening ikke kan trækkes ind i pumpeboringerne ved passage mellem (re)infiltrationsboringerne.

15.3.2 Modelleret grundvandssænkning uden afværgetiltag

Der er udført en række simuleringer med COWIs 3D-grundvandsmodel for vurdering af mulige virkninger i anlægsfasen uden yderligere sænkingsdæmpende tiltag (afværgeforanstaltninger), ud over de effekter, som evt. fås pga. de rent konstruktivt nødvendige tiltag. Dette betyder, at de afskærende vægge kun føres til den dybde, der er nødvendig af hensyn til byggegrubens stabilitet, og at der ikke udføres reinfiltration, grouting eller andre tiltag for at dæmpe påvirkningen på omgivelserne. På basis af ovenstående modelleringer er der derefter udført beregninger af effekten af mulige afværgetiltag i form af dybere afskærende vægge, reinfiltration og grouting.

Tabel 15-4 sammenfatter effekten af oppumpning og påvirkninger uden afværgetiltag. Samlet indikerer beregningerne, at det generelt vil være nødvendigt med yderligere afværgetiltag, hvilket er beskrevet i næstfølgende afsnit. Da påvirkningerne uden yderligere afværgetiltag således vurderes at være uacceptable (sænkninger på adskillige meter i større områder og betragtelig mulig påvirkning på eksisterende grundvandsforureninger) er de simulerede sænkninger ikke illustreret i figurform, men alene beskrevet kort i Tabel 15-4.

Tabel 15-4 Resumé af foreløbige grundvandsmodelsimuleringer, uden afværgetiltag.

Lokalitet	Nødvendig oppumpning (m ³ /time)	Kort beskrivelse af påvirkning på omgivelserne
V/ Fisketorvet	30-70	Mindst 1 meter sænkning ses ud til en afstand af ca. 500 meter fra byggegruben
V/ Enghave Brygge Med kaverne	120-200 > 500	Mindst 1 meter sænkning ses ud til en afstand af ca. 400 meter fra byggegruben
V/ Sluseholmen Nord	200-300	Mindst 1 meter sænkning ses ud til en afstand af ca. 150 meter fra byggegruben
V/ Sluseholmen Syd	70-120	Mindst 1 meter sænkning ses ud til en afstand af ca. 500 meter fra byggegruben
V/ Mozarts Plads	70-120	Mindst 1 meter sænkning ses ud til en afstand af ca. 700 meter fra byggegruben. Sænkningen ved Kirkesøen mod nord (sø med god hydraulisk forbindelse til kalken, som erfaret ifm. anlægget af Øresundbanen) er ca. 2 meter.
Rampe Haydnsvej	70-120	Mindst 1 meter sænkning ses ud til en afstand af ca. 700 meter fra byggegruben
Ny Ellebjerg Med Kaverne	20-60 50-150	Mindst 1 meter sænkning ses ud til en afstand af ca. 700 meter fra byggegruben

Vandmængderne er indikative. De angivne vandmængder øges, såfremt der suppleres med reinfiltration.

15.3.3 Risiko for forurening af grundvandet

Der er en potentiel risiko for, at miljøfremmede kemiske stoffer i produkter anvendt ved anlægsarbejdet kan forurene grundvandet. Dette gælder i særdeleshed for kemiske tætningsmidler, der anvendes ved tunnelarbejde og anlæg af kaverner. Risikoen imødegås ved hensigtsmæssigt produktvalg, således at de mindst miljøskadelige alternativer vælges (BAT). Dette uddybes i kapitel 17.

De nedenfor beskrevne afværgeforanstaltninger vil sikre, at der ikke sker spredning af eksisterende grundvandsforureninger.

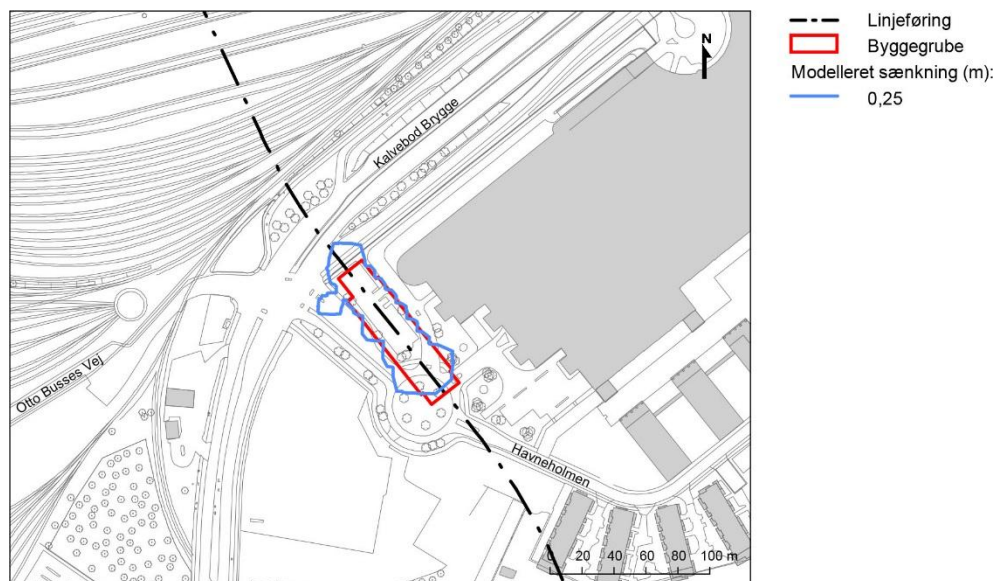
Ved infiltration af havnevand til grundvandsmagasinet vil der kunne være behov for vandrensning, således at infiltrationen ikke udgør en risiko for grundvandsressourcen.

15.4 Afværgeforanstaltninger i anlægsfasen

De planlagte konstruktioner vurderes at kunne udføres uden at medføre væsentlige påvirkninger af grundvand, når den i afsnit 15.3.1 beskrevne strategi for grundvandshåndtering følges. Foranstaltningerne for hver lokalitet er gennemgået nedenfor. De endelige valg af afværgeforanstaltninger skal optimeres bl.a. på grundlag af resultaterne af igangværende forundersøgelser. Inden foranstaltningerne kan iværksættes, skal der indhentes de fornødne myndighedsgodkendelser.

V/ Fisketorvet

Figur 15-8 viser simulerede sænkninger i kalkmagasinet, med afskærende vægge ca. 2 meter dybere end bunden af byggegruben (svarende til den strukturelt nødvendige minimumsdybde) og med ca. 95 % reinfiltration.



Figur 15-8 Beregnet sænkning i kalkmagasinet ved grundvandssænkning for v/ Fisketorvet, med minimumsvægdybde og ca. 95 % reinfiltration

De afskærende vægge samt anvendelsen af reinfiltration betyder, at grundvandssænkningen bliver begrænset og at risikoen for tiltrækning/flytning af mulig grundvandsforurening minimeres.

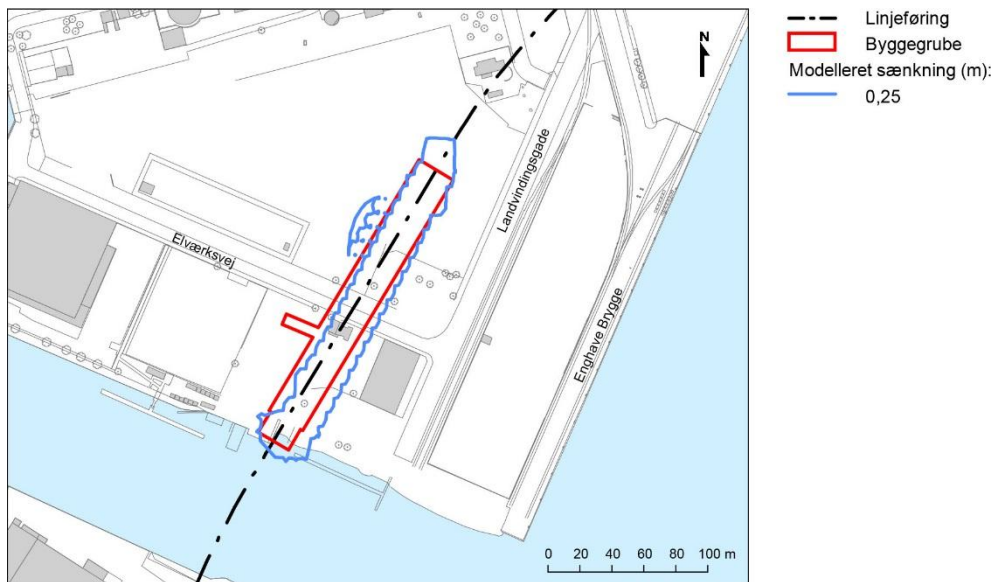
Reinfiltration vurderes at kunne udføres med oppumpet grundvand. Såfremt grundvandet i området konstateres at være væsentligt saltvandspåvirket, vurderes det, at reinfiltration ligeledes vil kunne udføres miljømæssigt acceptabelt med havne vand efter forudgående vandbehandling.

V/ Enghave Brygge

Figur 15-9 viser simulerede sænkninger i kalkmagasinet for v/ Enghave Brygge, når der etableres én stor stationsboks, med afskærende vægge 7-8 meter dybere end bunden af byggegruben (hvilket er 5-6 meter dybere end den strukturelt nødvendige minimumsdybde) og med ca. 90 % reinfiltration.

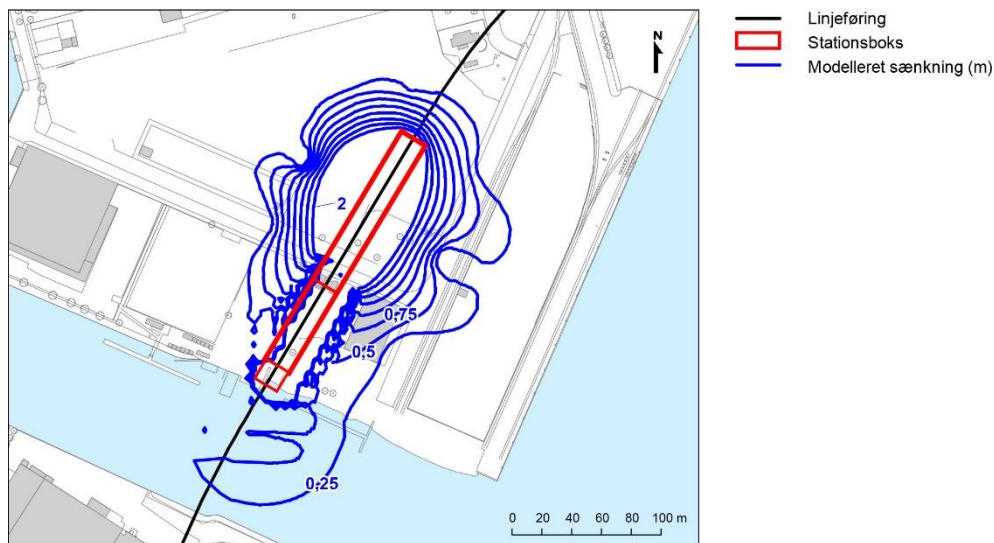
De afskærende vægge samt anvendelsen af reinfiltration betyder, at grundvandssænkningen bliver begrænset, samt at risikoen for tiltrækning/flytning af grundvandsforureninger minimeres.

Reinfiltration vurderes at kunne udføres med oppumpet grundvand. Såfremt grundvandet i området er væsentligt saltvandspåvirket, vurderes det, at reinfiltration ligeledes kan udføres miljømæssigt acceptabelt med havne vand.



Figur 15-9 Beregnet sænkning i kalkmagasinet ved grundvandssænkning for v/ Enghave Brygge, med vægge til 7-8 m under bund udgravning og ca. 90 % reinfiltration

Figur 15-10 viser simulerede sænkninger i kalkmagasinet for v/ Enghave Brygge, såfremt den nordligste del af konstruktionen etableres som en kaverne, og når der er groutet over, på siderne og under bunden af kavernen.



Figur 15-10 Beregnet sænkning i kalkmagasinet ved grundvandssænkning for v/ Enghave Brygge, når der etableres en kaverne og groutes til $K=1 \cdot 10^{-6}$ m/s og reinfiltreses 97%. Lokalt omkring kavernen ses sænkning over 2 m, mens der knap 100 m væk maksimalt er 0,25 m sænkning.

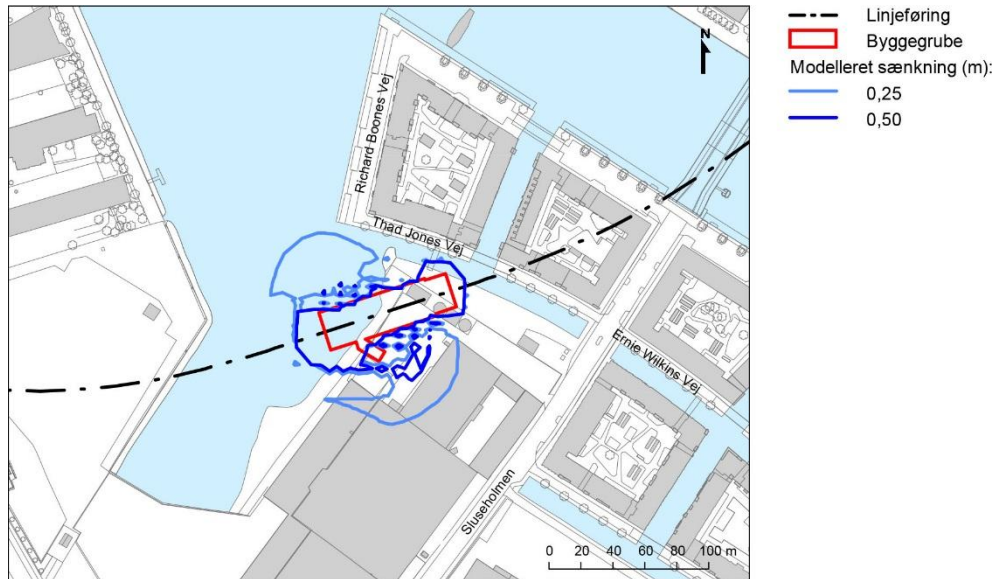
Såfremt der etableres en kaverne, vil den blive placeret i kalken mellem kote -10 og -20 m DVR90. I denne dybde forventes det, at kavernen vil overlappes en markant indstrømningszone mellem kote -7 and -14 m DVR90. Det vurderes derfor, at en åben kaverne uden grouting ville kræve håndtering af mange hundrede m³ grundvand, hvilket kan være meget vanskeligt og risikabelt.

Såfremt der gennemføres en intensiv og effektiv grouting af kalklagene omkring kavernen, vurderes indstrømningen at kunne reduceres til 100-200 m³/t, hvilket erfaringsmæssigt er håndterbart. Det vurderes fortsat nødvendigt med ca. 95% reinfiltration for at undgå negative påvirkninger på grundvandsforholdene i området og herunder tiltrækning/flytning af grundvandsforureninger.

Selv med grouting vil kaverne-løsningen medføre en større anlægsteknisk om eventuelt grundvandsmæssig risiko, da grundvandshåndteringen kan blive mere vanskelig, hvis groutingen ikke fungerer så effektivt som forventet.

V/ Sluseholmen Nord

Figur 15-11 viser simulerede sænkninger i kalkmagasinet for v/ Sluseholmen Nord (hovedforslag), med afskærende vægge ca. 6-7 meter dybere end bunden af byggegruben (hvilket er 4-5 meter dybere end den strukturelt nødvendige minimumsdybde) og med ca. 85 % reinfiltration.



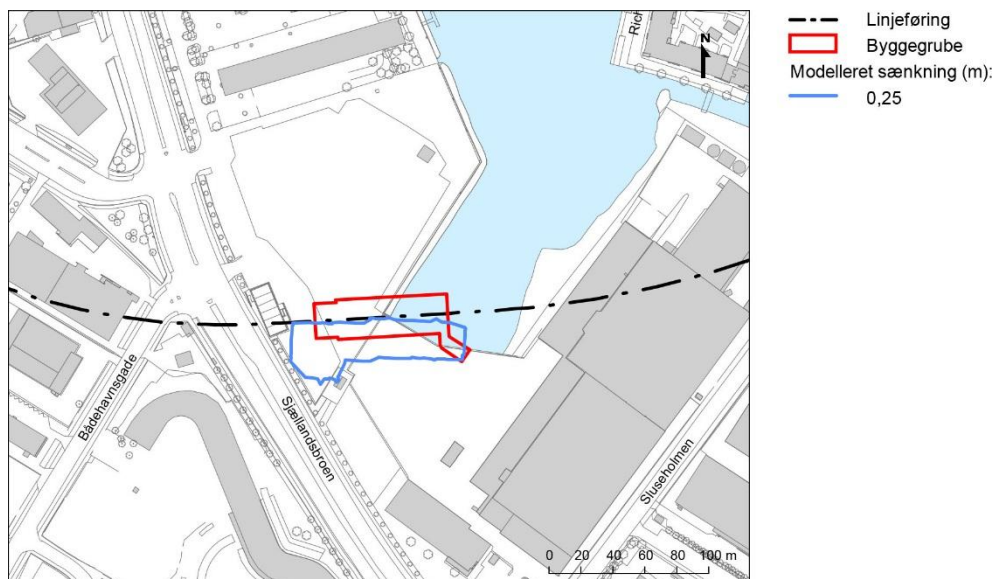
Figur 15-11 Beregnet sænkning i kalkmagasinet ved grundvandssænkning for v/ Sluseholmen Nord, med vægge til 6-7 m under bund udgravning og ca. 85 % reinfiltration

De afskærende vægge samt anvendelsen af reinfiltration betyder, at grundvandssænkningen bliver begrænset, samt at risikoen for tiltrækning/flytning af grundvandsforureninger minimeres.

Idet grundvandet i området er saltvandspåvirket, vurderes det, at reinfiltration kan udføres miljømæssigt acceptabelt med såvel grundvand som havnevand.

V/ Sluseholmen Syd

Figur 15-12 viser simulerede sænkninger i kalkmagasinet for v/ Sluseholmen Syd (alternativ), med afskærende vægge ca. 2 meter dybere end bunden af byggegruben (svarende til den strukturelt nødvendige minimumsdybde) og med ca. 95 % reinfiltration.



Figur 15-12 *Beregnet sænkning i kalkmagasinet ved grundvandssænkning for v/ Sluseholmen Syd, med vægge til 2 m under bund udgravning og ca. 95 % reinfiltration*

De afskærende vægge samt anvendelsen af reinfiltration betyder, at grundvandssænkningen bliver begrænset, samt at risiko for tiltrækning/flytning af grundvandsforurening minimeres.

Idet grundvandet i området er saltvandspåvirket, vurderes det, at reinfiltration kan udføres miljømæssigt acceptabelt med såvel grundvand som havnevand.

V/ Mozarts Plads

Figur 15-13 viser simulerede sænkninger i kalkmagasinet for v/ Mozarts Plads, med afskærende vægge ca. 2 meter dybere end bunden af byggegruben (svarende til den strukturelt nødvendige minimumsdybde) og med ca. 95 % reinfiltration.



Figur 15-13 *Beregnet sænkning i kalkmagasinet ved grundvandssænkning for v/ Mozarts Plads, med vægge til 2 m under bund udgravning og ca. 95 % reinfiltration*

De afskærende vægge samt anvendelsen af reinfiltration betyder, at grundvandssænkningen bliver begrænset, samt at risikoen for påvirkning af vandstanden i Kirkesøen og for tiltrækning/flytning af grundvandsforurening minimeres.

Grundvandssænkningen vil som ved de øvrige lokaliteter blive designet til at tage hensyn til, at der ikke må ske kritiske sænkninger under potentielt sætningsfølsomme bygninger.

Haydnsvej afgreningskammer og rampe

Figur 15.13 viser simulerede sænkninger i kalkmagasinet for afgreningskammer og rampe ved Haydnsvej. Afskærende vægge er ca. 2 meter dybere end bunden af byggegruben (hvilket er den strukturelt nødvendige minimumsdybde) og med ca. 90 % reinfiltration.



Figur 15-14 Beregnet sænkning i kalkmagasinet ved grundvandssænkning for afgrænsningskammer og rampe ved Haydnstvej, med vægge til 2 m under bund udgravning og ca. 90 % reinfiltration

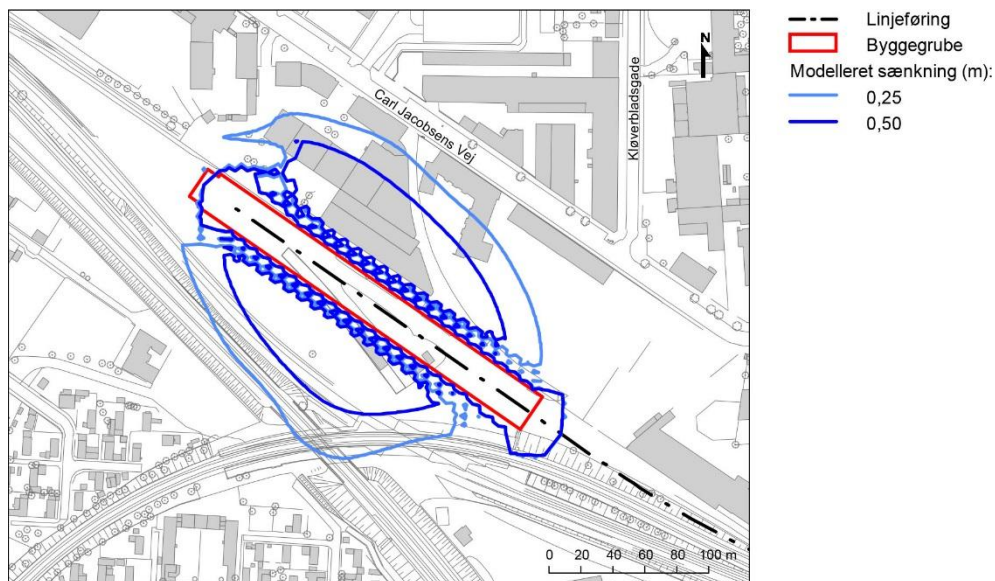
De afskærende vægge omkring afgrænsningskammer og rampe samt anvendelsen af reinfiltration betyder, at grundvandssænkningen bliver begrænset, samt at risikoen for tiltrækning/flytning af eksisterende grundvandsforureninger minimeres.

Ny Ellebjerg på terræn

For løsningen med station i terræn (hovedforslag) vil kun grundvandssænkning for passagertunnel og eventuelt andre lokale terrænnære konstruktioner kunne komme på tale og der vil i givet fald blive tale om yderst begrænset grundvandssænkning. Der vil næppe være behov for afværgeforanstaltninger i form af reinfiltration.

Ny Ellebjerg, undergrund

Figur 15-15 viser simulerede sænkninger i kalkmagasinet for Ny Ellebjerg undergrund (alternativ), med afskærende vægge ca. 2 meter dybere end bunden af byggegruben (hvilket er den strukturelt nødvendige minimumsdybde) og med ca. 90 % reinfiltration.

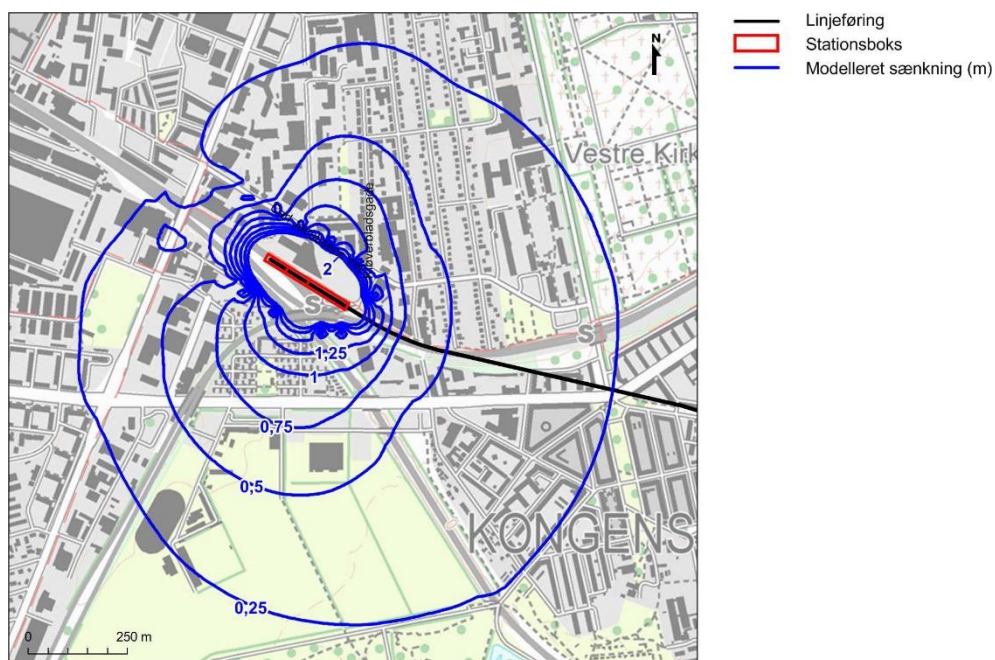


Figur 15-15 Beregnet sænkning i kalkmagasinet ved grundvandssænkning for Ny Ellebjerg (undergrund), med vægge til 2 m under bund udgravning og ca. 90 % reinfiltration

De afskærende vægge samt anvendelsen af reinfiltration betyder, at grundvandssænkningen bliver begrænset. Reinfiltrationen vil samtidig minimere risikoen for tiltrækning/flytning af mulige grundvandsforureninger fra V1 kortlagte grunde mod syd og nord.

Ny Ellebjerg, undergrund med kaverne

Figur 15-16 viser simulerede sænkninger i kalkmagasinet for Ny Ellebjerg undergrund (alternativ), såfremt der etableres kaverne i hver ende af stationsboksen. Figuren er baseret på ca. 75% reinfiltration, som vurderes tilstrækkeligt i forhold til at undgå uacceptable sænkninger i omgivelserne.



Figur 15-16 Beregnet sænkning i kalkmagasinet ved grundvandssænkning for Ny Ellebjerg (undergrund), såfremt der etableres kaverne og ca. 75 % reinfiltration. Ved et tættere net af reinfiltrationsboringer og dermed en større grad af reinfiltration kan sænkningerne reduceres yderligere.

Såfremt der etableres en kaverne, vil den blive placeret i kalken mellem kote -9 og -19 m DVR90. Data indikerer, at indstrømningen i området er fordelt nogenlunde jævnt med dybden, og kaverne vil derfor modtage vand i hele det udgravede niveau. Data angiver dog, at vandføringsevnen i kalken generelt ligger i den lave ende, ca. $0,5 \cdot 10^{-3}$ m²/s. Modelberegningerne viser derfor, at en løsning med åbne kaverne uden grouting vil kræve bortledning af op til et par 100 m³/t, hvilket er håndterbart. Såfremt senere undersøgelser viser, at kalken er mere opsprækket end de nuværende data indikerer, kan der blive behov for grouting i kalken omkring kaverne for at reducere indstrømningen til en håndterbar størrelse på omkring 100 m³/t.

Figur 15-16 viser sænkningen ved 75% reinfiltration, som vurderes tilstrækkeligt i forhold til at undgå uacceptable sænkninger i omgivelserne. Af praktiske årsager og for yderligere at sikre, at grundvandsforureninger i omgivelserne ikke flyttes, kan det vælges at reinfiltrere en endnu større andel af det oppumpede grundvand, f.eks. op mod 95%.

Tunnelering

Ved vedligeholdelse af tunnelboremaskinen vil dette så vidt muligt blive planlagt til at finde sted på stationerne og uden for forventeligt meget vandførende zoner som Carlsbergforkastningen (mellem v/ Enghave Brygge og v/ Sluseholmen). Ved passage af forkastningen vil tunnelering ske med opretholdelse af et tryk på tunnelboremaskinens front, så der ikke vil ske grundvandsindstrømning af betydning.

15.4.1 Kumulative virkninger i anlægsfasen

Det forventes ikke, at der vil være andre anlægsprojekter i Sydhavnsområdet som vil medføre grundvandssænkninger af samme størrelsesorden som Sydhavnsmetroens. Såfremt der foregår mindre anlægsprojekter med grundvandssænkning, f.eks. udgravning af parkeringskældre, må det forventes, at der separat for disse også vil være krav om reinfiltration, hvorfor de kumulative virkninger på grundvandsforholdene vurderes at være meget begrænsede.

15.5 Virkninger i driftsfasen

Generelt forventes de miljømæssige virkninger på grundvand i driftsfasen at være meget begrænsede. De væsentligste mulige effekter vurderes at være følgende:

- › Indtrængning af grundvand til de permanente konstruktioner. De permanente konstruktioner vil blive designet vandtætte og sikrede mod opdrift fra grundvandstryk, både af bæredygtighedshensyn og fordi permanent grundvandssænkning som udgangspunkt ikke tillades i Københavns Kommune. Vandmængder, der oppumpes under drift, forventes derfor, som

det er tilfældet for den eksisterende metro i København, at være helt minimale, således at påvirkningen på omgivelserne vil være ubetydelig.

- › Hydrogeologisk "barriere-effekt" af tunnelrørene og enkelte konstruktioner. En sådan effekt kan teoretisk forekomme. Imidlertid forventes denne at være uhyre begrænset for Sydhavnsmetroen grundet de lave gradienter og de moderate, stedvist høje, transmissiviteter. Det ventes derfor ikke, at der skal gøres særlige tiltag for at imødegå dette.
- › Kemisk "afsmitning" fra tunnel, stationer, skakt og rampe til grundvandet. Denne forventes at være helt ubetydelig, når betonen er hærdet.

15.6 Afværgeforanstaltninger i driftsfasen

Driften af Sydhavnsmetroen bliver tilrettelagt, så der ikke vil være påvirkninger af grundvandet. Der forventes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger i forhold til mængden af indtrængende grundvand, idet konstruktioner som udgangspunkt er tætte. Såfremt der mod forventning skulle blive observeret utætheder, vil disse blive tætnet.

15.7 Kommunens vurdering

Anlægsarbejderne medfører oppumpning og reinfiltration af store mængder grundvand.

Det vurderes, at konsekvenserne i anlægsfasen vil være acceptable for grundvand, recipienter og bygninger, når der ved anlægsarbejdet anvendes de teknologier, afværgetiltag og overvågningsprogrammer, der er beskrevet. Reinfiltration med det oppumpede grundvand vurderes at have mindre miljøpåvirkningsgrad af grundvandsressourcen end infiltration med havne vand, alt afhængig af de konkrete forhold. Havne vand til infiltration i grundvandsmagasinet skal renses, således at infiltrationen ikke udgør en risiko for grundvandsressourcen.

I driftsfasen vil metroen ikke påvirke grundvandet væsentligt.

16 Jord

16.1 Metode

Vurdering af projektets påvirkning af jord omfatter såvel overskudsjord fra anlægsarbejdet som håndtering af forurenede jord, samt risiko for forurening af jord ved anlæg og drift. Metode til kortlægning og vurdering er beskrevet nedenfor.

16.1.1 Overskudsjord ved anlægsarbejderne

Ved anlægget af Sydhavnsmetroen vil opgravet materiale forekomme ved gravearbejder fra terræn på metrobyggepladserne. I det følgende betegnes disse områder som graveområder. Derudover vil der forekomme kalkopgravning ved tunnelarbejderne. Linjeføringen er planlagt til en dybde af op til ca. 20-30 meter under terræn. Gravearbejder fra terræn vil derfor strække sig til "undersiden" af tunnelføringen.

Totale opgravningsmængder for graveområderne samt fordelingen af opgravningsmængderne på jord og kalk er skønnet ud fra Udredningen (Metroselskabet 2013a) og den efterfølgende detaljering af projektet.

Forventede mængder samt typer af opboret og opgravet materiale i anlægsfasen er beregnet på baggrund af geologiske data.

16.1.2 Forurenede jord

Fra Region Hovedstaden er der februar 2015 indhentet oplysninger om grunde, som er kortlagt på vidensniveau 1 (V1) eller 2 (V2) (Region Hovedstaden 2012a), se Figur 16-1 og Figur 16-2. Derudover er der suppleret med kortlægningsbreve hentet fra København Kommunes kortportal, Københavnerkortet (Københavns Kommune 2015f). Oplysningerne omfatter arealer, hvor der enten er konstateret forurening (V2 kortlagte grunde), eller hvor der er potentiel risiko for forurening (V1 kortlagte grunde). Oplysningerne er indhentet for de V1 og V2 lokaliteter der ligger inden for en undersøgelseskorrridor på ca. 125 m på hver side af linjeføringen for både hovedforslag og alternativer.

Fra Københavns Kommune, Center for Miljø, er der modtaget supplerende oplysninger om baggrund for kortlægninger (Københavns Kommune 2015).

Ud over forurening på lokaliteterne nævnt ovenfor kan der evt. være forureninger på andre lokaliteter, som miljømyndighederne (Region Hovedstaden og Københavns Kommune) pt. ikke har kendskab til. Generelt er alle arealer på strækningen områdeklassificerede medmindre de er kortlagte.

Verserende forureningssager, bl.a. igangværende undersøgelser og oprensninger, der endnu ikke er færdigbehandlet hos myndighederne, vil ikke altid figurere som V1- eller V2-kortlagte arealer. Det skyldes, at kortlægningsgrundlaget enten ikke er til stede endnu, eller at der er foretaget oprensning, og den efterladte restforurening ikke har betydning for arealanvendelsen på matriklen eller grundvandsressourcen i området. Derfor figurerer sådanne arealer ikke som nuværende kendte forureninger og er dermed ikke en del af videngrundlaget for en VVM.

En oversigt pr. januar 2015 med forureningsoplysninger for de V1- og V2-kortlagte arealer, som ligger inden for undersøgelseskorridoren fremgår af bilag C.

Inden anlægsarbejdet påbegyndes skal der gennemføres undersøgelser, og efterfølgende klassificering af jorden, så kendskabet til de konkrete forureningsforhold kan fastlægges.

Vurdering af indhentet viden

Med udgangspunkt i de skønnede totale opgravningsmængder og de tilgængelige forureningsoplysninger er mængderne af forurenede jord skønnet med udgangspunkt i nedenstående:

- › Alle graveområder vil som minimum være områdeklassificerede pga. beliggenhed i byzonen, og flere af graveområderne ligger desuden på arealer, som er V1- eller V2-kortlagte. På grund af, at områderne er områdeklassificerede, forventes derfor som udgangspunkt, at de øverste meter af fyldjorden i graveområderne er forurenede. Der regnes med en gennemsnitlig fyldjordstykkelser på 3 meter. Der foreligger dog informationer om, at der på enkelte lokaliteter er påfyldt jord i dybder ned til 7 m u.t., hvilket kan være tilfældet for flere af lokaliteterne i graveområderne, da informationerne om opfyldningsdybder er sparsomme. Derudover er der på enkelte grunde også konstateret kraftig forurening med petroleum, oliestoffer og tungmetaller i dybder mellem 4-6 m u.t., som ikke er afgrænsede vertikalt. Generelt forventes forureningerne i fyldlagene at bestå af PAH'er (tjærestoffer), tungmetaller og kulbrinter (olieprodukter). Mængden af forurenede jord forventes fordelt som ca. 75 % lettere forurenede jord og som ca. 25 % forurenede jord. Som udgangspunkt forventes det derfor, at al opgravet fyldjord skal håndteres på et af myndighederne godkendt modtageanlæg.
- › Dybereliggende jordlag kan potentielt være forurenede med klorerede opløsningsmidler. Hvis dette viser sig at være tilfældet, skal jorden bortskaffes til modtageanlæg efter en konkret vurdering. Der skal derfor foretages en

konkret vurdering på de lokaliteter, hvor der træffes en grundvandsforurening, f.eks. i de graveområder ved Sluseholmen og Fisketorvet, som eventuelt kan være påvirket af forureningsfanen fra de forurenede lokaliteter i området. Der er kendskab til belastning af det primære grundvand med miljøfremmede stoffer, se tabel 14.2. Dette kan have betydning ved disponering af kalk og jord fra dybere lag.

- › Jorden i graveområder kan være påvirket af forurening fra V1- og V2-kortlagte arealer beliggende nær ved eller inden for graveområdet, eller eventuelt forurenede arealer, som ikke er blevet kortlagt. For hvert graveområde er detailoplysninger om de kortlagte grunde inden for en afstand af 50 m fra graveområdet brugt som grundlag for en vurdering af, om der i graveområdet kan være jordforurening ud over den forventede fyldjordsforurening 0-3 meter under terræn. En zone på 50 m omkring gravestederne i forhold til jordforurening vurderes at give et konservativt estimat.
- › I forhold til 0-alternativet forventes der ikke væsentlige ændringer. Det vurderes dog, at der i perioden indtil 2023 vil blive kortlagt flere arealer på V1 og V2 i området i forbindelse med f.eks. anlægsarbejde og derved øget kendskab til eksisterende jordforureninger.

16.2 Eksisterende forhold

Sedimentet på bunden af Københavns Havn er forurenede i varierende grad. Sedimentet kan være forurenede med tungmetaller og tungere kulbrinteforbindelser. Ved etablering af stationsboksen for v/ Sluseholmen Station delvis i eksisterende havnebassin vil der skulle håndteres sediment. Det vil der også skulle, hvis der etableres stationsbokse mv. på arealer, der er opfyldt ovenpå forurenede sediment. Københavns Havn (By & Havn) driver allerede et specialdepot til deponering af forurenede havnesediment, som formentlig vil kunne modtage evt. opgravet sediment fra etablering af Sydhavnsmetroen.

Ved Enghave Brygge er der kendskab til, at der i området er flyveaske, samt at der i forbindelse med bebyggelse er indbygget flyveaske fra 1,5 meter under terræn. Flyveaske indeholder primært tungmetaller og kan ikke afsættes ved de normale deponier. Dette kan have betydning ved etablering af stationen og sporskiftekammeret på Enghave Brygge.

16.2.1 Områdeklassificerede arealer

Jorden inden for byzonen i Københavns Kommune er som udgangspunkt klassificeret som lettere forurenede og som følge heraf omfattet af en områdeklassificering³⁰. Jord, der skal flyttes fra et områdeklassificeret areal, skal

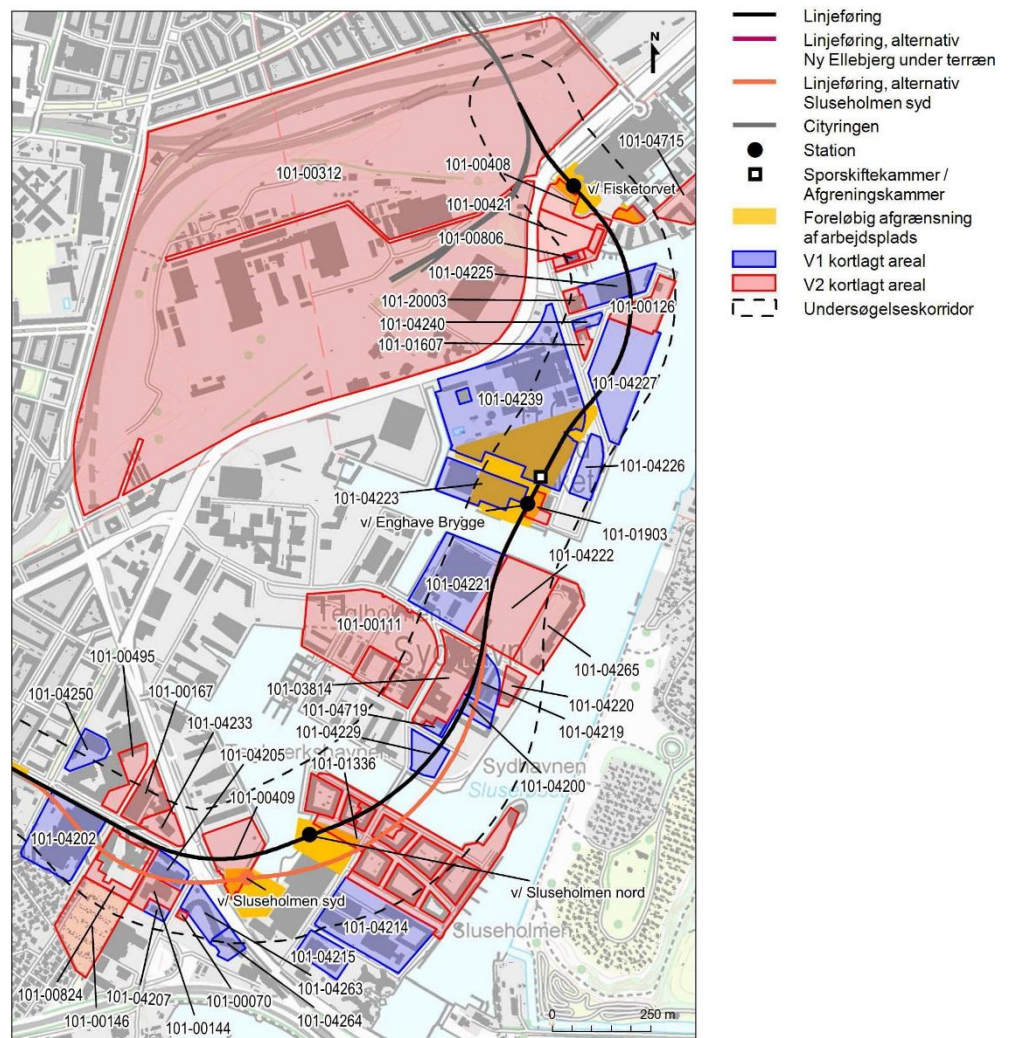
³⁰ Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1479 af 12. december 2007 om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord

anmeldes til kommunen. Hele Sydhavnsmetroen ligger inden for et areal, der er områdeklassificeret.

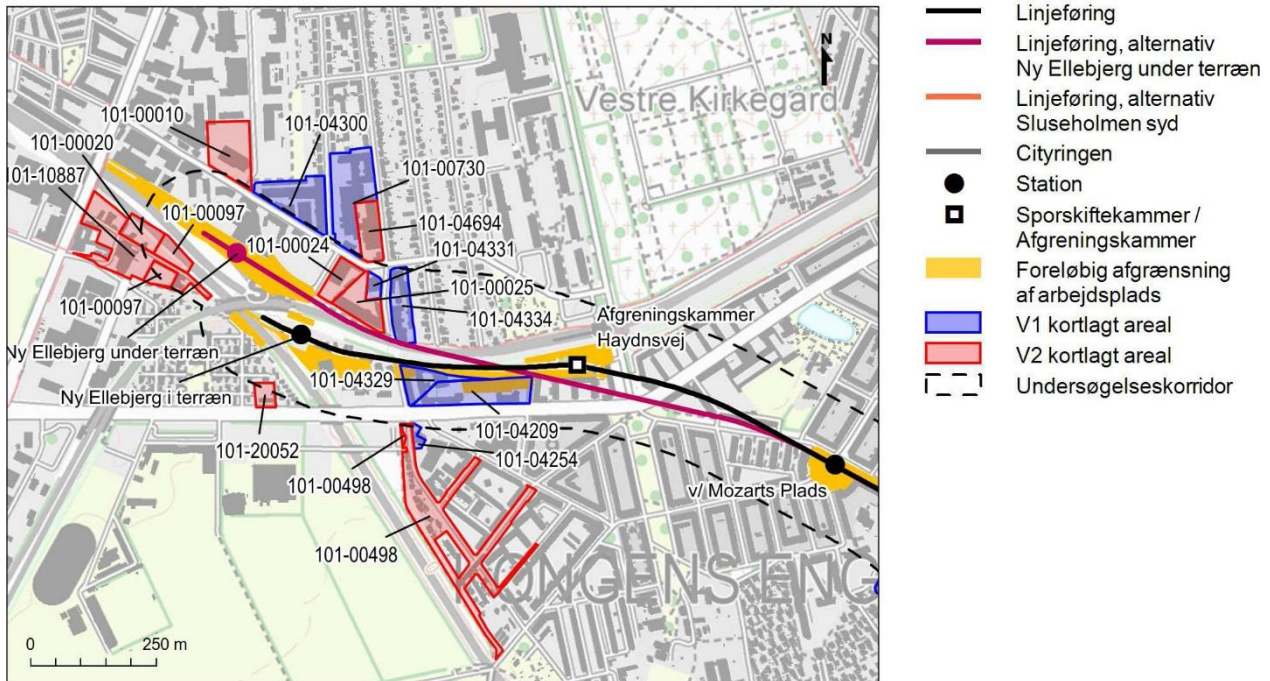
I forhold til 0-alternativet forventes der ikke at være ændringer, da det områdeklassificerede areal ikke forventes at blive ændret.

16.2.2 Kortlagte arealer, V1 og V2, samt arealer med kendt forurening, som ikke er kortlagt

I Figur 16.1 og Figur 16-2 er alle kortlagte arealer indenfor undersøgelsesområdet på ca. 125 meters afstand fra Sydhavnsmetroen linjeføring vist. Inden for ca. 125 m fra graveområder fra stationer, tunnelkamre, Cut and Cover-tunnelen, den åbne rampe, dæmningen og stationen på terræn ved Ny Ellebjerg er der oplysninger om 20 kortlagte lokaliteter



Figur 16-1 Oversigtskort for den østlige del af undersøgelseskorridoren fra stationen ved Fisketorvet til stationen ved Mozarts Plads



Figur 16-2 Oversigtskort for den vestlige del af undersøgelseskorridoren fra stationen ved Mozarts Plads til stationen ved Ny Ellebjerg

Generelt er der i undersøgelseskorridoren fundet arealer med diffus forurening af PAH'er og tungmetaller fra opfyldt jord. Særligt på de opfyldte arealer ved Sydhavnen er der igennem en lang årrække foregået aktiviteter, som kan have medført omfattende jord- og grundvandsforureninger. Der er således også fundet stærkt forurenede arealer med tungmetaller (primært zink og bly), olie-, benzin- og tjærekomponenter samt klorerede opløsningsmidler. På en del af arealer er der fundet kraftig terrænnær grundvandsforurening med kulbrinter eller høje indhold af forureningskomponenter i jorden, som potentielt kan give en afsmitning til grundvandet.

Som det fremgår af Figur 16-2, er der i området fra Scandia Gade (vest for lokalitetsnr. 101-04202 og 101-04250) over Mozarts plads og frem til Haydnsvej (øst for lokalitetsnr. 101-04209) ingen kortlagte lokaliteter. Arealet er jf. afsnit 16.2.1 områdeklassificeret.

For hvert graveområde er der udarbejdet et kort med angivelse af arealet af graveområdet, 50 meter zonen omkring graveområdet og de V1- og V2-kortlagte arealer i området. Kortene er vist på Figur 16-3-Figur 16-10. Hvis gravearbejdet berører et kortlagt areal, skal der iht. nugældende lovgivning, i en række tilfælde indhentes tilladelse fra Københavns Kommune forud for igangsættelse af gravearbejdet.

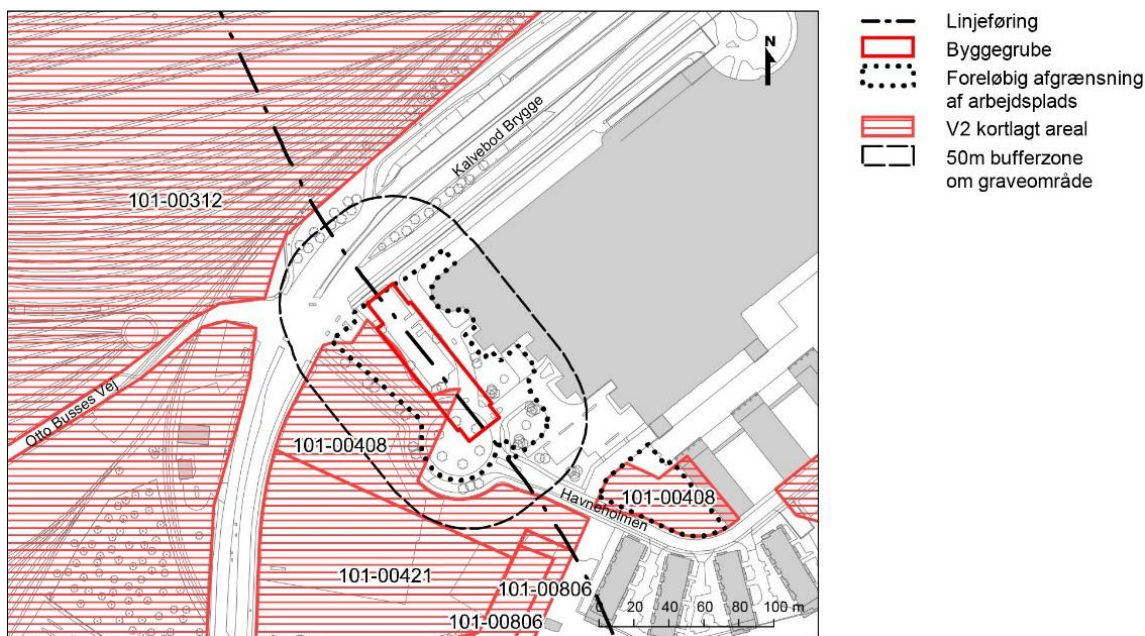
V/ Fisketorvet

Ved Fisketorvet bør forureningsforholdene på lokalitet 101-00312 tages i betragtning ved planlægning af udgravningen til stationen, selvom lokaliteten ligger mere end 50 meter fra graveområdet. Her er der fundet kraftig jordforurening med olie, PAH, benz(a)pyren, bly, cadmium og zink. Derudover er der fundet forurening

i terrænnært grundvand med kulbrinter og klorerede opløsningsmidler inkl. nedbrydningsprodukter, bl.a. TCE, DCE og VC. De kortlagte lokaliteter indenfor en radius af 50 m fra stationen fremgår af Tabel 16-1 og Figur 16-3.

Tabel 16-1 Kortlagte lokaliteter indenfor 50 m fra graveområdet ved Fisketorvet. Lokalitetsnumrene refererer til Figur 16-3.

101-00408	Havneholmen 2, Havneholmen 17, 2450 København SV Matr. 1592 og 1591a Udenbys Vester Kvarter, København	V2 kortlagt	Ca. 0-10 m fra linjeføringen	Matr. 1592 er kortlagt på baggrund af forurening af overjorden med tungmetaller samt olieforurening i forbindelse med jern- og metallager samt skibsofhugning.
-----------	--	-------------	------------------------------	--



Figur 16-3 Oversigtskort for stationen ved Fisketorvet, med angivelse af V2-kortlagte arealer, inden for en zone på 50 m fra graveområdet.

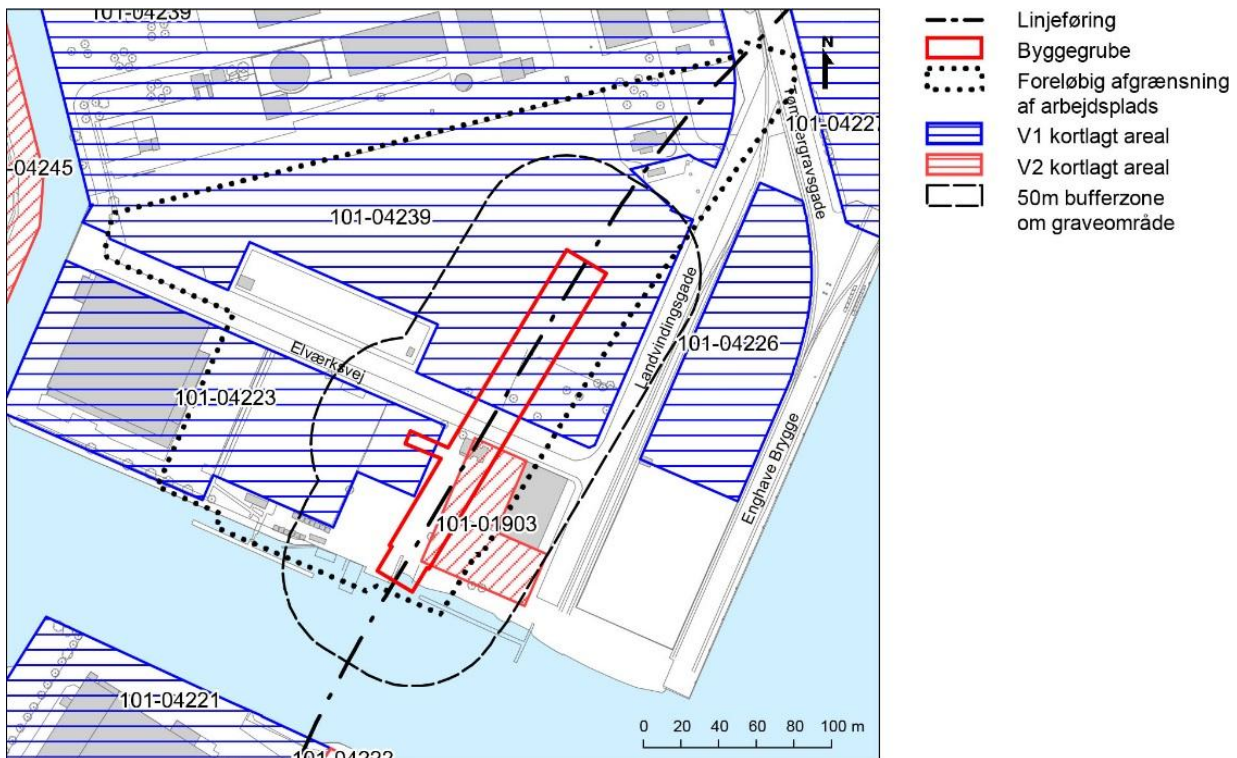
V/ Enghave Brygge

I forbindelse med udgravningen på Enghave Brygge må forureningsforholdene på tre tilgrænsende lokaliteter tages i betragtning ved jordhåndteringen. Særligt bemærkes, at der på lokalitet 101-01903 er påvist kraftig jordforurening med olie til 3 m u.t. De kortlagte lokaliteter inden for en radius af 50 m fra stationen fremgår af Tabel 16-2 og Figur 16-4. Der kan være havnesediment i graveområdet. Dette forventes deponeret i By & Havns havneslamdepot el. tilsvarende modtageanlæg.

Tabel 16-2 Kortlagte lokaliteter indenfor 50 m fra graveområdet på Enghave Brygge. Lokalitetsnumrene refererer til Figur 16-4.

101-01903	Landvindingsgade 18, Elværksvej 3, 2450 København SV Matr. 1602 Udenbys Vester Kvarter, København	V2 kortlagt	0 m fra linjeføringen	To overjordiske tanke på hver 5.000.000 l, en overjordisk spildolietank på 10.000 l og en nedgravet sloptank på 10.000 l. Ved sloptanken er der fundet jordforurening med olie op til 8.900 mg/kg fra terræn til grundvandsspejl i 2-3 m u.t.
-----------	---	-------------	-----------------------	---

101-04223	Elværksvej 9-11, 2450 København SV Matr. 1600 Udenbys Vester Kvarter, København	V1 kortlagt	Ca. 20 m fra linjeføringen	Forureningen er ikke afgrænset. Elværksvej 9: Fra 1963-1991 anvendte Brøste lokaliteten som råvarelager. I 1965 blev der etableret en grube til opbevaring af brandfarlige væsker, fareklasse 1, i tromler. Fra 1986 anvendte Belysningsvæsenet lokaliteten til oplag af materiel og materialer. Elværksvej 11: Fra 1963-1991 var der produktion af hjælpemidler inden for fødevarerindustrien, plantebeskyttelsesmidler, kemikalier, salt mm. Desuden et benzinanlæg med en nedgravet tank på 8.000 l, olieudskiller og påfyldningsplads. Der har også været en 20.000 l nedgravet olietank, som er blevet erstattet af en overjordisk indendørs tank. Overjordiske tanke havde tilsammen et volumen på 20.000 l.
101-04239	Tømmergravsgade 4, 2450 København SV Matr. 1454a, 1454b og 1658 Udenbys Vester Kvarter, København samt umatrikuleret areal syd herfor	V1 kortlagt	0 m fra linjeføringen	El- og varmeværk fra før 1921 til i dag med maskinværksted, oliepumpehus, kemikalierum, kviksølv- og syrerum samt dieselbygning. Derudover er/har der været kulplads, slaggeplads, siloer til slagge og flyveaske, sodplads, askesump mm. Der har ligeledes været flere olietanke på matriklen. På arealet syd for matriklen (men inden for lokaliteten) har der været kulplads og to 20.000 m ³ siloer til opbevaring af olie.



Figur 16-4 Oversigtskort for graveområdet på Enghave Brygge, med angivelse af V1- og V2-kortlagte arealer, inden for en zone på 50 m fra graveområdet.

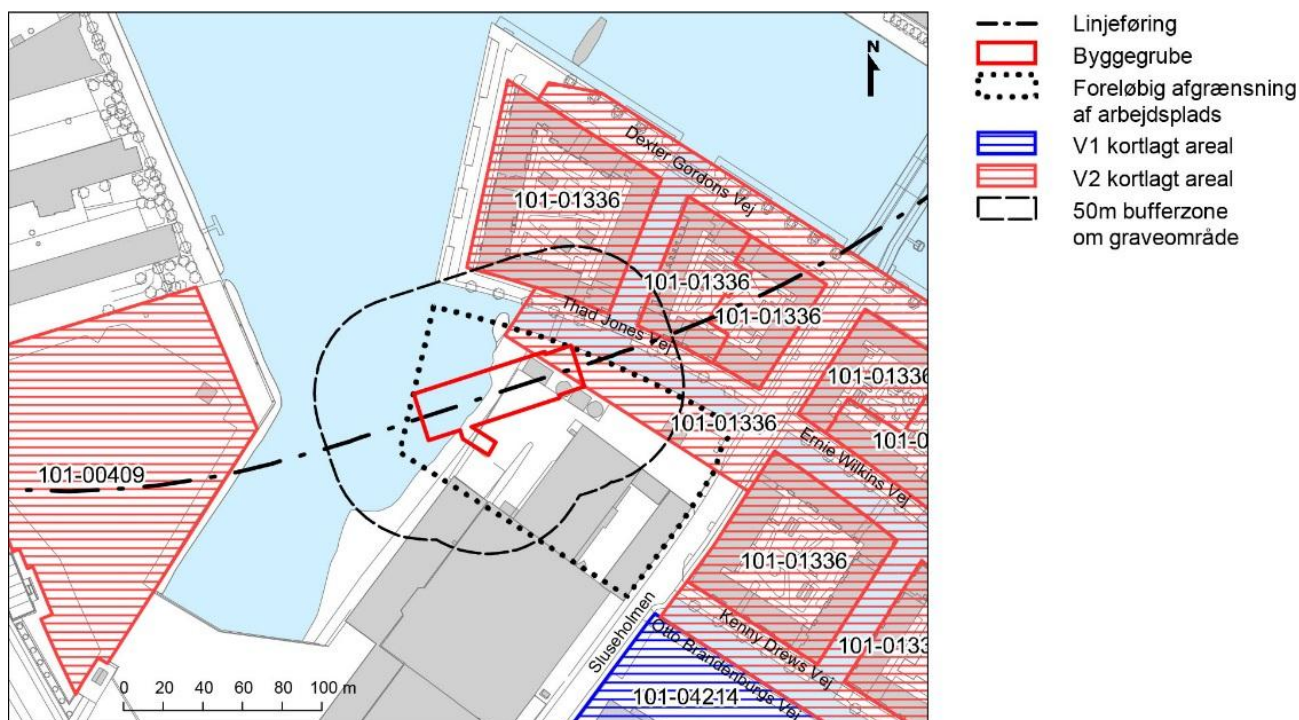
V/ Sluseholmen Nord

Der skal i forbindelse med udgravningen til Sluseholmen Nord gøres opmærksom på især lokalitet 101-01336. Her er der fundet kraftig jordforurening med

olieprodukter, tjærestoffer og bly. Derudover er der konstateret forurening med olie i vand. Poreluftmålinger indikerer forurening med klorerede opløsningsmidler. De kortlagte lokaliteter indenfor en radius af 50 m fra stationen fremgår af Tabel 16-3 og Figur 16-5. Der kan være havnesediment i graveområdet. Dette forventes deponeret i By & Havns havneslamdepot el. tilsvarende modtageanlæg.

Tabel 16-3 Kortlagte lokaliteter indenfor 50 m fra graveområdet ved Sluseholmen Nord. Lokalitetsnumrene refererer til Figur 16-5.

101-01336	Sluseholmen 15-17, 16-20, 35, Kenny Drews Vej 1 – 27 og 18 – 28, Dexter Gordons Vej 35-65, Richard Boones Vej 2-8, Thad Jones Vej 10-16 Dexter Gordons Vej 9-33 og Thad Jones Vej 6-8, 2450 København SV Matr. 369, 408, 511, 512, 513, 524 og 540 Kongens Enghave, København	V2 kortlagt	0 m fra linjeføringen	Matr. 369 og 408: Forurening med olieprodukter (36.000 mg/kg TS), tjærestoffer (690 mg/kg TS) og bly (7.800 mg/kg TS). Olieforureningen kan relateres til tankanlæg og benzinudskillere på grunden. Desuden et fyldlag på 3-5 m med sand- og jordfyld der er udlagt oven på havbunden. På matr. 369 er der desuden konstateret indhold af klorerede opløsningsmidler i poreluften. En del af forureningen på matr. 408 menes at stamme fra fyldjorden. Matr. 408: Forurening med olie i jord (op til 720 mg/kg TS) og grundvand (op til 400 µg/l) relateret til olietanke/oliestandere på grunden. En del af forureningen er bortgravet i forbindelse med byggeri på matriklen. Matr. 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 524, 540: En del af forureningen er bortgravet i forbindelse med byggeri på matriklen.
-----------	---	-------------	-----------------------	---



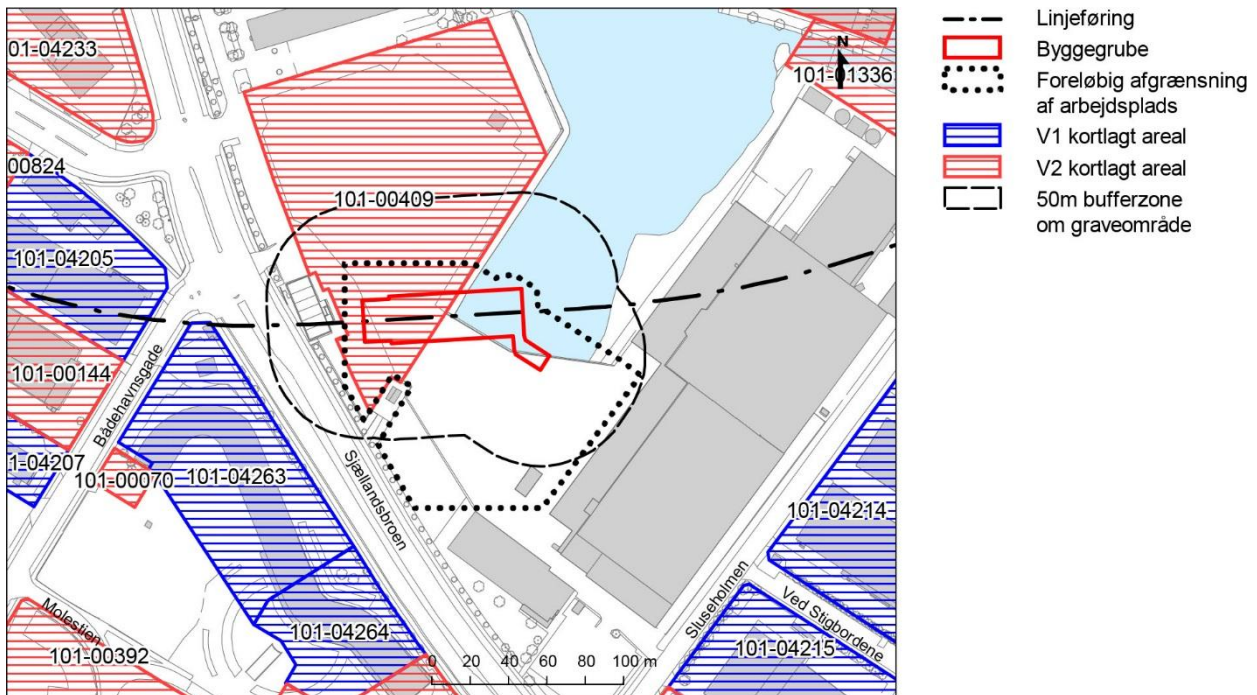
Figur 16-5 Oversigtskort for stationen v/ Sluseholmen Nord, med angivelse af V1- og V2-kortlagte arealer indenfor en zone på 50 m fra graveområdet.

V/ Sluseholmen Syd (alternativ)

De kortlagte lokaliteter indenfor en radius af 50 m fra stationen fremgår af Tabel 16-4 og Figur 16-6. Der kan være havnesediment i graveområdet. Dette forventes deponeret i By & Havns havneslamdepot el. tilsvarende modtageanlæg.

Tabel 16-4 Kortlagte lokaliteter indenfor 50 m fra graveområdet ved Sluseholmen Syd. Lokalitetsnumrene refererer til Figur 16-6.

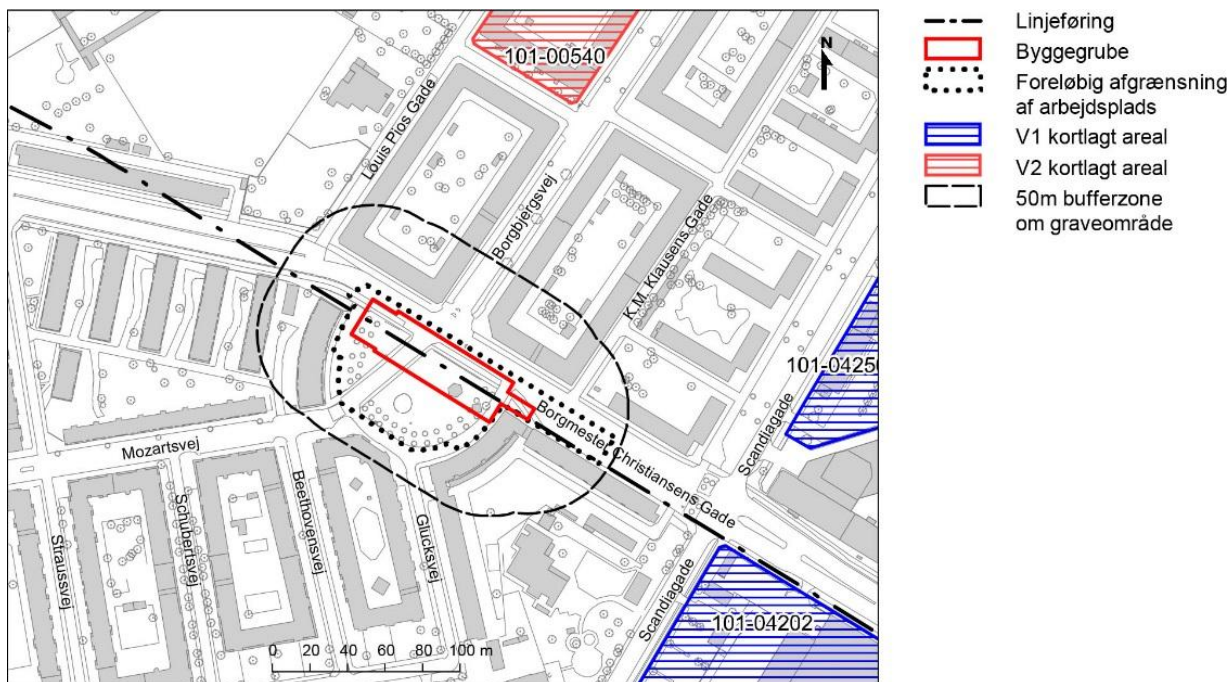
101-00409	Frederikskaj 2, 2450 København SV Matr. 161 Kongens Enghave, København	V2 kortlagt	0 m fra linjeføringen	Forurening med olieprodukter i jord og sekundære grundvand og forurening med klorerede opløsningsmidler i det sekundære grundvand. Forureningen kan relateres til olie/benzintanke ved tidligere bilmonteringsfabrik. Tidligere Sjællandsbroen 1, 2450 København SV.
-----------	---	-------------	-----------------------	--



Figur 16-6 Oversigtskort for stationen v/ Sluseholmen Syd, med angivelse af V1- og V2-kortlagte arealer indenfor en zone på 50 m fra graveområdet.

V/ Mozarts Plads

Jf. Figur 16-7 er der ingen kortlagte arealer indenfor en afstand af 50 m til den planlagte station ved Mozarts Plads. Arealet er dog jf. afsnit 16.2.1 områdeklassificeret.



Figur 16-7 Oversigtskort for stationen v/ Mozarts Plads. Der er ingen V1 og V2 lokaliteter indenfor en zone på 50 m fra graveområdet.

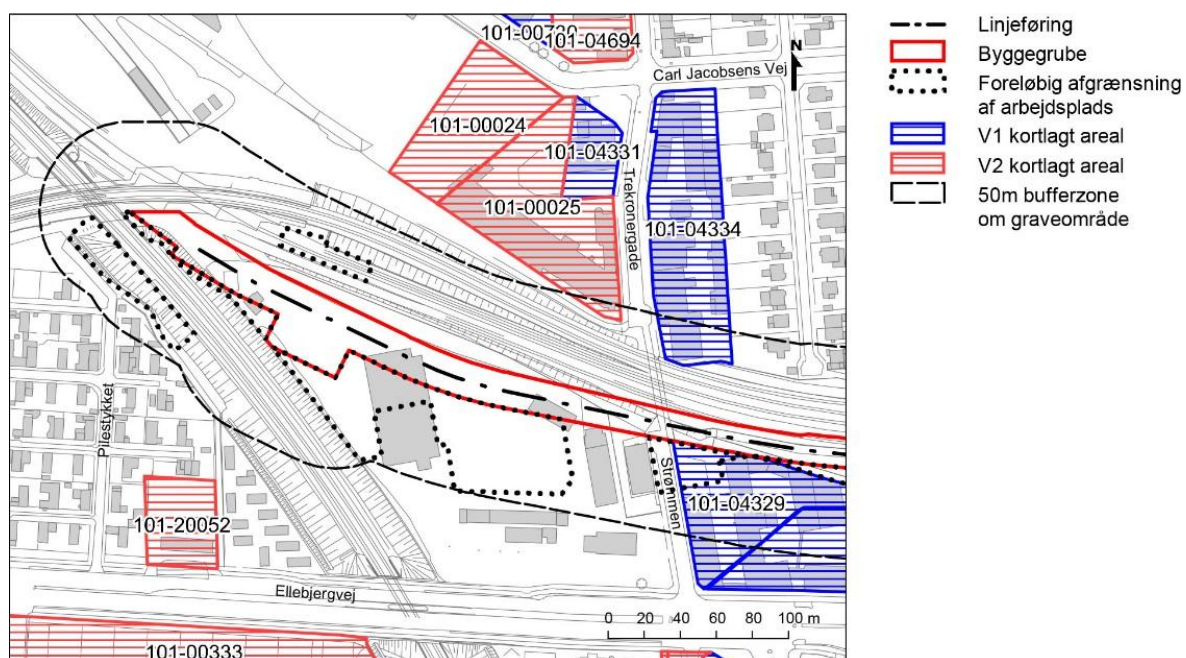
Ny Ellebjerg i terræn

De kortlagte lokaliteter indenfor en radius af 50 m fra stationen fremgår af Figur 16-8 og Figur 16-9 og Tabel 16-5.

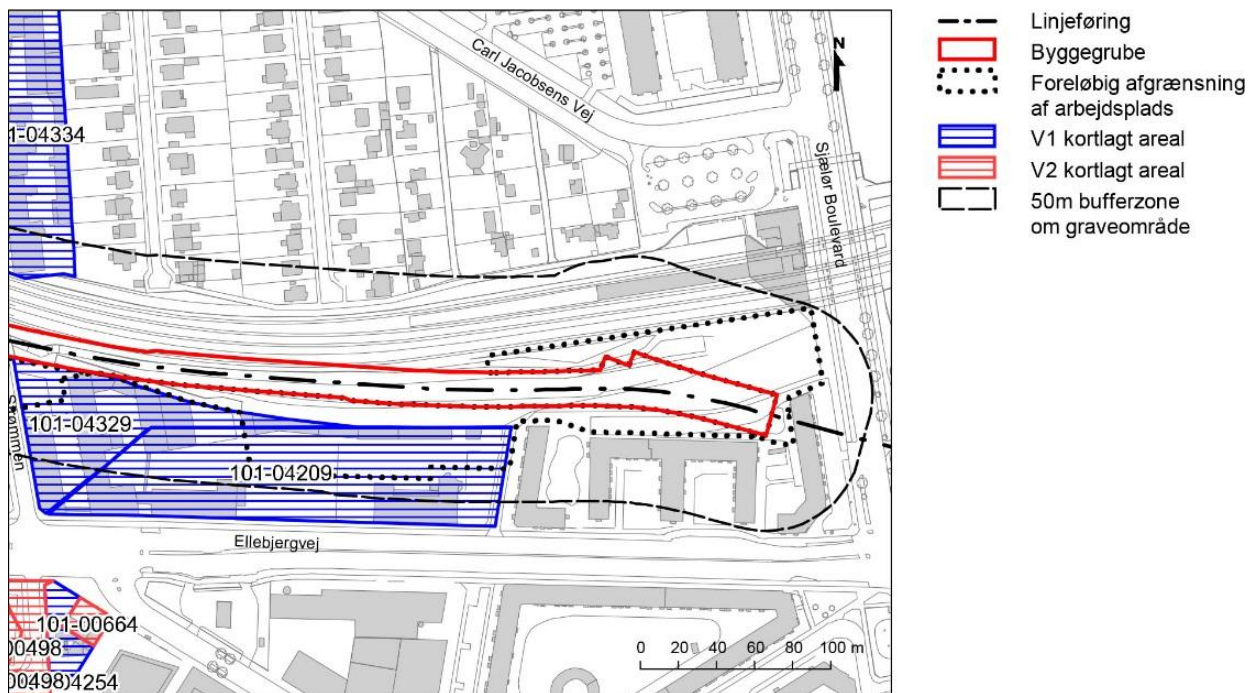
Tabel 16-5 Kortlagte lokaliteter indenfor 50 m fra graveområdet ved Ny Ellebjerg i terræn. Lokalitetsnumrene refererer til Figur 16-8 og Figur 16-9.

101-00025	Trekronergade 126A-B, D-F og H, 2500 Valby Matr. 535 Valby, København	V2 kortlagt	Fra 60 m fra linjeføringen	Grunden, som i dag anvendes til kontorlokaler, har tidligere været anvendt til garveri. Der er fundet kraftig jord- og grundvandsforurening med klorerede opløsningsmidler og olieprodukter. Der er desuden fundet forurening med krom langs og under kloakledningerne. Arealet er muligvis diffust forurenet med tungmetaller og tjærestoffer i det øverste fylslag, svarende til hvad der er karakteristisk i området. I forbindelse med etablering af Øresundsbanen er der etableret et permanent dræn langs banelegemet, der gør, at grundvandsstrømning kan trække jord- og grundvandsforurening i retning af banen
101-04329	Strømmen 2, Trekronergade 15, 2500 Valby Matr. 1086 Valby, København	V1 kortlagt	Ca. 5 m fra linjeføringen	Kortlagt på baggrund af Nordisk Elektricitets Selskab (1908-1960), der har benyttet tungmetaller og klorerede opløsningsmidler. Derudover har der været værksteder, der har foretaget sprøjtemaling. Tilmed har der været renseri med kar med TCE. Ydermere to nedgravede olietanke på hver 25.000 l. Der kan således være forurening med tungmetaller, klorerede opløsningsmidler, syre, base, cyanider, fyingsolie, oliebaserede opløsningsmidler og maling.
101-04334	Trekronergade	V1 kortlagt	Ca. 40 m fra	Kortlagt på baggrund af en strømpefabrik,

	147-149, 2500 Valby Matr. 1085 og 509 Valby, København		linjeføringen	der i 30 år har haft maskin- og autoværksted samt sprøjtemaling. Siden 1990 har der været autoværksted. Der er mulig forurening med olie, benzin, tungmetaller, terpentin, cellulose, fortynder, klorerede opløsningsmidler, phenoler, klorerede paraffiner, PAH'er og hæder.
101-04209	Ellebjergvej 42-56, Strømmen 2, Haydnsvej 2, 2450 København SV Matr. 296 Kongens Enghave og 1086 Valby, København	V1 kortlagt	Ca. 30 m fra linjeføringen	Kortlagt på baggrund af maskinfabrikken Nordisk Elektricitetsselskab fra før 1917 til ca. 1976. Der blev galvaniseret, sprøjtelakeret samt affedt med klorerede opløsningsmidler. Derudover har der været smedje, sliberi og opbevaring af brandfarlige væsker. Der har været et samlet tankvolumen til oplag af olieprodukter på 70.000 l. Fra 1976-1985 var der maskinfabrik på ejendommen.



Figur 16-8 Oversigtskort for stationen Ny Ellebjerg i terræn, med angivelse af V1- og V2-kortlagte arealer indenfor en zone på 50 m fra graveområdet.



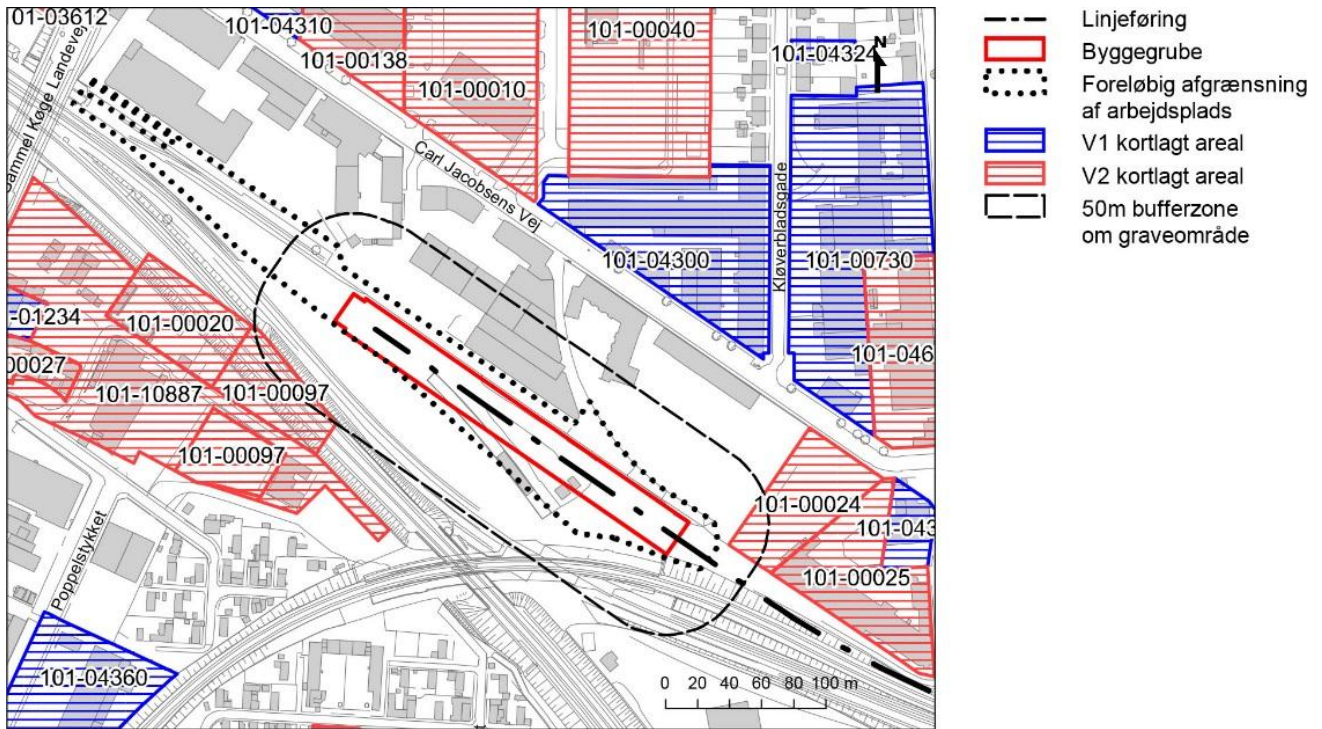
Figur 16-9 Oversigtskort for afgrænsningskammeret ved Haydnsvej, med angivelse af V1- og V2-kortlagte arealer indenfor en zone på 50 m fra graveområdet.

Ny Ellebjerg under terræn (alternativ)

I området omkring Ny Ellebjerg under terræn bør forureningsforholdene på lokalitet 101-00020 tages i betragtning ved jordhåndteringen, uanset at lokaliteten ligger mere end 50 meter fra graveområdet. Der er her påvist jordforurening til 4,5 m u.t. med oliestoffer og tungmetaller. Derudover er der i vand påvist forurening med kulbrinter, xylener, benzen og klorerede opløsningsmidler. De kortlagte lokaliteter indenfor en radius af 50 m fra stationen fremgår af Tabel 16-6 og Figur 16-10.

Tabel 16-6 Kortlagte lokaliteter indenfor 50 m fra graveområdet ved Ny Ellebjerg under terræn. Lokalitetsnumrene refererer til Figur 16-10.

101-00024	Carl Jacobsens Vej 17A, 2500 Valby Matr. 1312 Valby, København	V2 kortlagt	Fra 20 m fra linjeføringen	Vilhelm Hansens Efterfølgere (1930-efter 1986). Oplag og håndtering af en lang række forskellige kemikalier herunder organiske opløsningsmidler.
101-00097	Ellebjergvej 68, Følager 5, 2500 Valby Matr. 2184 og 9a Valby, København	V2 kortlagt	Ca. 60 m fra linjeføringen	Tidligere Københavns Emballagehandel på en del af matr. 9a.



Figur 16-10 Oversigtskort for stationen ved Ny Ellebjerg under terræn, med angivelse af V1- og V2-kortlagte arealer indenfor en zone på 50 m fra graveområdet.

Kortlagte arealer langs tunnelstrækningerne

Langs tunnelstrækningerne er der indhentet oplysninger om nærliggende forurenede arealer, se bilag C. Der er i alt 38 kortlagte arealer i undersøgelseskorridoren, udover de kortlagte arealer ved stationerne. Linjeføringen i hovedforslaget forløber nedenunder 12 kortlagte arealer, foruden de kortlagte arealer ved stationerne, mens den i alternativerne forløber under op til 14 kortlagte arealer.

De identificerede kortlagte arealer omkring tunnelstrækningen er oplistet i Bilag C. Særligt gøres opmærksom på disse kendte forurenede lokaliteter:

- **101-01607** konstateret jordforurening med petroleum til 4 meters dybde, som ikke er afgrænset.
- **101-00312** er der bl.a. fundet olie, PAH, bly og zink. Derudover blev der konstateret forurening af terrænnært grundvand med klorerede opløsningsmidler inkl. nedbrydningsprodukter.
- **101-00421 og 101-00806** er der bl.a. målt totalkulbrinter i jord i 1,5-3,5 meters dybde og i vand.
- **101-04715** er der bl.a. fundet jordforurening med olie og bly.
- **101-04220** er der, udover jordforurening med kulbrinter og tungmetaller, i vandprøver konstateret indhold af pesticiderne dichlorprop og simazin.
- **101-00111** er der konstateret grundvandsforurening med kulbrinter og klorerede opløsningsmidler inkl. nedbrydningsprodukter. Poreluftmålinger bekræfter en kraftig forurening med TCE og VC.
- **101-00144** bl.a. konstateret jordforurening med tjære samt tungmetaller. I en vandprøve blev der konstateret indhold af dieselolie.

- › **101-00824** er der i jord fundet olieindhold samt tungmetaller.
- › **101-00146** er der bl.a. i jord påvist indhold af oliekomponenter og tungmetaller, herunder zink.
101-00498 er der bl.a. konstateret indhold af bly, kobber, zink og kulbrinter. I vandprøver er der fundet indhold af olie.
- › **101-10887** er der konstateret indhold af oliestoffer i jord til 4,5 meters dybdesamt tungmetaller. Der er i vand desuden påvist forurening medkulbrinter, xylener, benzen og klorerede opløsningsmidler.

Den borede tunnel etableres på hovedparten af linjeføringen mellem 15 og 30 meter under terræn. Flere af de ovenfor nævnte lokaliteter kan eventuelt have forårsaget grundvandsforurening, som vil have betydning for tilrettelæggelsen af tunnelarbejdet.

16.3 Virkninger i anlægsfasen

Opgravede materialer og jordmængder

Der foreligger to mulige linjeføringer med en nordlig hhv. sydlig station ved Sluseholmen. Hertil kommer placeringen af stationen ved Ny Ellebjerg enten i terræn eller under terræn. De skønnede jordmængder, der forventes opgravet i anlægsfasen af hver af disse fire varianter, er vist i Tabel 16-7 til Tabel 16-10.

Tabel 16-7 Kalk og jord opgravet for hovedforslaget via Sluseholmen Nord med station i terræn ved Ny Ellebjerg (m³).

Graveområde	Intaktjord (m ³)	Fyldjord (m ³)	Kalk (m ³)	Tunnelmuck (m ³)	Materiale i alt (m ³)
Fisketorvet, station	4.984	12.210	16.599	-	33.793
Enghave Brygge, station	16.617	15.339	48.195	-	80.151
Sluseholmen Nord, station	8.255	5.425	18.316	-	31.996
Mozarts Plads, station	13.317	5.211	13.966	-	32.494
Ny Ellebjerg, station i terræn	1.436	1363	319	-	3.117
Afgreningskammer	3.100	1.623	19.631	-	24.354
Tunnel	-	-	-	184.343	184.343
Cut & Cover tunnel	1.870	1.960	8.220	-	12.050
Rampe, åben	1.860	6.600	4.800	-	13.260
Spor i terræn	-	4.950	-	-	4.950
I alt	51.437	54.681	130.047	184.343	420.508

Graveområde	Intaktjord (m ³)	Fyldjord (m ³)	Kalk (m ³)	Tunnelmuck (m ³)	Materiale i alt (m ³)
Total masse, ca. (ton)¹	98.000	104.000	299.000	424.000	925.000

¹ Der er regnet på faste mål, dvs. det jorden fylder før den bliver gravet op. Der er regnet med massefylder for jord på 1,9 ton/m³ og for kalk på 2,3 ton/m³. Det er regnet med en fyldtykkelse mellem 1,1-6,2 m afhængig af anlægstype.

Tabel 16-8 Kalk og jord opgravet for linjeføringen via Sluseholmen Nord med undergrundsstation ved Ny Ellebjerg (m³).

Graveområde	Intaktjord (m ³)	Fyldjord (m ³)	Kalk (m ³)	Tunnelmuck (m ³)	Materiale i alt (m ³)
Fisketorvet, station	4.984	12.210	16.599	-	33.793
Enghave Brygge, station	16.617	15.339	48.195	-	80.151
Sluseholmen Nord, station	8.255	5.425	18.316	-	31.996
Mozarts Plads, station	13.317	5.211	13.966	-	32.494
Ny Ellebjerg, undergrundsstation	15.795	8.078	64.446	-	88.319
Tunnel	-	-	-	219.194	219.194
I alt	58.967	46.263	161.523	219.194	485.947
Total masse, ca. (ton)¹	112.000	88.000	372.000	504.000	1.076.000

¹ Der er regnet på faste mål, dvs. det jorden fylder før den bliver gravet op. Der er regnet med massefylder for jord på 1,9 ton/m³ og for kalk på 2,3 ton/m³. Det er regnet med en fyldtykkelse mellem 1,1-6,2 m afhængig af anlægstype.

Tabel 16-9 Kalk og jord opgravet for linjeføringen via Sluseholmen Syd med station i terræn ved Ny Ellebjerg (m³).

Graveområde	Intaktjord (m ³)	Fyldjord (m ³)	Kalk (m ³)	Tunnelmuck (m ³)	Materiale i alt (m ³)
Fisketorvet, station	4.984	12.210	16.599	-	33.793
Enghave Brygge, station	16.617	15.339	48.195	-	80.151
Sluseholmen Syd, station	2.969	10.172	17.744	-	30.885
Mozarts Plads, station	13.317	5.211	13.966	-	32.494
Ny Ellebjerg, station i terræn	1.436	1363	319	-	3.117
Afgreningskammer	3.100	1.624	19.631	-	24.354
Tunnel	-	-	-	191.128	191.128
Cut & Cover tunnel	1.870	1.960	8.220	-	12.050
Rampe, åben	1.860	6.600	4.800	-	13.260
Spor i terræn	-	4.950	-	-	4.950
I alt	46.151	59.428	129.475	191.128	426.182
Total masse, ca. (ton)¹	88.000	113.000	298.000	440.000	938.000

¹ Der er regnet på faste mål, dvs. det jorden fylder før den bliver gravet op. Der er regnet med massefylder for jord på 1,9 ton/m³ og for kalk på 2,3 ton/m³. Det er regnet med en fyldtykkelse mellem 1,1-6,2 m afhængig af anlægstype.

Tabel 16-10 Kalk og jord opgravet for linjeføringen via Sluseholmen Syd med undergrundsstation ved Ny Ellebjerg (m³).

Graveområde	Intaktjord (m ³)	Fyldjord (m ³)	Kalk (m ³)	Tunnelmuck (m ³)	Materiale i alt (m ³)
Fisketorvet, station	4.984	12.210	16.599	-	33.793
Enghave Brygge, station	16.617	15.339	48.195	-	80.151
Sluseholmen Syd, station	2.969	10.172	17.744	-	30.885
Mozarts Plads, station	13.317	5.211	13.966	-	32.494
Ny Ellebjerg, undergrundsstation	15.795	8.078	64.446	-	88.319
Tunnel	-	-	-	226.070	226.070
I alt ¹	53.681	51.010	160.950	226.070	491.711
Total masse, ca. (ton)¹	102.000	98.000	370.000	520.000	1.089.000

¹ Der er regnet på faste mål, dvs. det jorden fylder før den bliver gravet op. Der er regnet med massefylder for jord på 1,9 ton/m³ og for kalk på 2,3 ton/m³. Det er regnet med en fyldtykkelse mellem 1,1-6,2 m afhængig af anlægstype.

Det vil være muligt at genanvende noget af den opgravede jord. For eksempel kan ca. 27.100 m³ jord fra udgravning ved Enghave Brygge bruges til eventuel tildækning af et sporskiftekammer. Ved Ny Ellebjerg Station kan der ved station i terræn og en undergrundsstation tilbagefyldes ca. 800 m³ hhv. 28.000 m³, mens der ved et afgreningskammer kan tilbagefyldes ca. 11.200 m³. Til tildækning af Cut and Cover-tunnelen kan der genfyldes med ca. 3.700 m³.

Det meste af den opgravede kalk og intakte jord forventes at være uden indhold af miljøfremmede stoffer i koncentrationer, der vil være til hinder for nyttiggørelse til landvinding i Nordhavnen eller andet genanvendelsesformål. Dette gælder uanset, om det er hovedforslaget eller et af alternativerne der anlægges.

Resultater fra de indledende undersøgelser viser, at det primære grundvand stedvis og i varierende grad er belastet med miljøfremmede stoffer, se tabel 15.2. Dette forhold tages i betragtning ved miljømyndighedernes opstilling af dokumentationskrav forud for anvisning til af kalk/jord fra de pågældende områder. Forholdet er kendt fra Cityringen.

Der vil blive udført prøvetagning og efterfølgende jordklassificering inden gravearbejdet sættes i gang. Forurenede jord vil blive bortskaffet til KMCs modtageplads for forurenede jord i Nordhavn eller andre godkendte modtagere.

Påvirkning fra forurenede arealer

Under anlægsarbejderne vil forurenede jord blive fjernet fra graveområdet, hvilket i nogle tilfælde kan ses som en miljøforbedrende effekt, afhængig af den fremtidige

arealanvendelse. Opgravningen vil ikke medføre en fordyrelse af en eventuel fremtidig offentlige forureningsindsats på selve anlægsarealet, idet der her fjernes materiale til en dybde af ca. 20 til 30 meter under terræn.

Gravearbejdet vil ikke indebære spredning af jordforurening beliggende på tilstødende forurenede arealer umiddelbart op til selve graveområdet.

Generelt er der i områderne ved Fisketorvet, Sluseholmen, Enghave Brygge og Ny Ellebjerg konstateret kraftig jordforurening med tungmetaller, kulbrinter og i enkelte tilfælde klorerede opløsningsmidler. Det kan ikke udelukkes, at disse forureninger kan udgøre en risiko i forbindelse med arbejdsmiljø ved udgravning til stationer. Ligesom det heller ikke kan udelukkes, at de kraftigt forurenede lokaliteter kan have givet anledning til grundvandsforurening i nærheden af linjeføringen, som i forbindelse med tunnelborearbejdet kan medføre risiko for arbejdsmiljøet. Afhjælpning af eventuelle arbejdsmiljømæssige risici vil blive tilrettelagt i nært samarbejde med Arbejdstilsynet.

Entreprenøren skal udarbejde en beredskabsplan for håndtering og begrænsning af spild af kemikalier og brændstof, der kan forurene jorden. Ved anlægsarbejdet må der endvidere kun anvendes kemikalier og andre produkter, der er godkendt af myndighederne. Transport af forurenede jord vil følge reglerne på området. Det vurderes derfor, at der ikke er risiko for væsentlig forurening af jord ved anlægsarbejdet.

16.3.1 Kumulative virkninger

Anlæg af Sydhavnsmetroen vil foregå i en periode, hvor der også foregår en del andre anlægsprojekter på de tidligere havnearealer i Sydhavnen og i resten af Hovedstadsområdet. Det kan derfor forventes, at der i de kommende år vil være store mængder ren og forurenede jord, der skal håndteres, transporteres og bortskaffes til egnede modtagefaciliteter. Det vurderes dog, at det vil være muligt at bortskaffe de overskydende materialer fra anlægsarbejdet.

16.3.2 Afværgeforanstaltninger i anlægsfasen

Ud over de generelle procedurer, som følges ved håndtering af forurenede jord forventes der ikke at være behov for særlige afværgeforanstaltninger i forhold til håndtering af overskudsjord og forebyggelse af jordforurening.

16.4 Virkninger i driftsfasen

Driften tilrettelægges, så der ikke er risiko for forurening af jord fra den nye metrolinje.

16.5 Kommunens vurdering

Anlæg af Sydhavnsmetroen indebærer, at der skal håndteres og placeres store mængder udboret kalk (muck) og opgravet jord. Som udgangspunkt forventes

mucken at være ren, og det søges sikret, at der ikke under selve anlægsarbejdet tilføres forurening af betydning for den efterfølgende genanvendelse.

Forurenet jord vil kunne deponeres på godkendte modtageanlæg uden væsentlige miljøpåvirkninger. Havnesediment kan ligeledes bortskaffes til godkendt modtager. Det forventes, at overskudsjord og muck nyttiggøres til landvinding i Nordhavnen og lignende formål eller til genanvendelse på en anden lokalitet.

Håndtering af overskudsjord, herunder forurenet jord og havnesediment forventes på denne baggrund ikke at medføre væsentlige påvirkninger af miljøet.

17 Materialer og affald

17.1 Metode

Miljøvurderingen af materialer, produkter og affald forbundet med anlæg og drift af Sydhavnsmetroen bygger grundlæggende på de tilsvarende vurderinger i VVM-redegørelserne for Nordhavnsmetroen og Cityringen, idet der ikke vurderes at være væsentlige forskelle mellem den måde Sydhavnsmetroen vil blive anlagt og drevet på, og den måde Nordhavnsmetroen og Cityringen i øvrigt anlægges og vil blive drevet på.

Valg af specifikke materialer og produkter foreligger ikke på nuværende tidspunkt i planlægningsprocessen. Anlæg og drift vil blive tilrettelagt i overensstemmelse med Metroselskabets miljøpolitik (Metroselskabet 2014).

De væsentligste materialetyper er beton, stål og glas, og det forventede ressourceforbrug er beskrevet her. Overslag over mængderne af byggematerialer til tunneler, stationer og rampe foretages på grundlag af den forventede udformning af anlæggene, som er beskrevet i Udredningen (Metroselskabet 2013a). Der er taget hensyn til de geografisk og geologisk bestemte forhold, der er specifikke for Sydhavnsmetroen og som har betydning både for valg af boreteknik og kemikalieanvendelse samt for mængder og typer af affald, der vil blive genereret i forbindelse med anlægsarbejderne.

Der er endvidere udført overslagsberegninger på mængden af materialer og affald, der forventes opbrudt og nedrevet. Materiale- affaldsmængderne er estimeret ved hjælp af ortofotos og anslåede tykkelser af de forskellige typer af belægninger. Der er kun inkluderet jernbanespor, vejbelægninger, bygninger og væsentlige arealer med betonfliser i denne opgørelse.

Affaldsmængderne fra anlægsarbejderne er skønnet på baggrund af enhedsmængder for fast affald baseret på erfaringer fra andre tunnelarbejdspladser. Som grundlag er benyttet samme baggrundstal som i VVM-redegørelsen for Nordhavnsmetroen og Cityringen.

Affaldsmængderne i driftsfasen er estimeret ud fra Metroselskabets nuværende affaldsfrembringelse samt estimater af det forventede passagerantal på Sydhavnsmetroen.

Anslåede mængder af de mest betydende byggematerialer (beton, stål og glas) er opgjort på baggrund af erfaringer fra tidligere metro- og højbanebyggeri. Affaldsmængderne fra anlægsarbejder er skønnet ud fra enhedsmængder for fast affald baseret på erfaringer fra andre tunnelarbejdspladser.

17.1.1 Københavns Kommunes erhvervsaffaldsregulativ

Sydhavnsmetroen ligger i Københavns Kommune, og de frembragte affaldsmængder skal derfor som udgangspunkt sorteres og behandles i overensstemmelse med Københavns Kommunes erhvervsaffaldsregulativ (Københavns Kommune 2013d).

Ikke-genanvendeligt bygge- og anlægsaffald bliver håndteret i henhold til bestemmelserne om specifikke affaldsfraktioner i Københavns Kommunes erhvervsaffaldsregulativ. Disse omfatter:

- › Ikke-genanvendeligt farligt affald
- › Ikke-genanvendeligt PVC-affald
- › Forbrændingseget affald
- › Deponeringseget affald.

Regulativets formål er at fastsætte krav til håndtering af visse typer bygge- og anlægsaffald i Københavns Kommune, som ikke kan genanvendes. Reglerne skal sikre, at forurening forebygges.

I det følgende er sorteringskrav og anvisning til behandling kort resumeret for ikke-genanvendeligt bygge- og anlægsaffald i Københavns Kommune.

Bestemmelser for visse typer af bygge- og anlægsaffald

Københavns Kommune, Jord og Affald har udarbejdet en oversigt over bestemmelser for visse typer af bygge- og anlægsaffald i Københavns Kommune (Københavns Kommune 2015e).

Ikke-genanvendeligt affald fra bygge- og anlægsarbejder skal kildesorteres og afsættes til forbrænding, deponering eller specialbehandling.

Københavns Kommune har etableret anvisningsordninger for ikke-genanvendeligt bygge- og anlægsaffald. De forskellige affaldsfraktioner, ordninger og behandlingsformer er vist i Tabel 17-1.

Tabel 17-1 Fraktioner, ordninger og behandlingsformer for affald fra bygge-, anlægs- og nedrivningsopgaver – Københavns Kommune.

Ordning	Forbrænding	Deponering	Special-behandling
Anvisnings-	Forbrændingseget	Asbest	Ikke-genanvendeligt

ordning	affald, der ikke kan genanvendes, f.eks. kreosot-behandlet træ		farligt affald, herunder kviksvovholdige lyskilder
		Glaseret tegl	Ikke-genanvendelige skærver
		Kasseret sanitet	
		Ikke-genanvendeligt PVC-affald	
		Tryk- og vakuum-imprægneret træ	

17.2 Virkninger i anlægsfasen

17.2.1 Materialer

Det indgår i Metroselskabets miljøstrategi for Cityringen, og dermed også for Sydhavnsmetroen, at miljøhensyn skal indgå i grundlaget for valg bl.a. af materialer og produkter, herunder kemikalier, og at disse skal udnyttes så effektivt som muligt. De konkrete valg af materialer og produkter vil ske løbende gennem projekteringsprocessen og mange produkter vil først kunne specificeres endeligt i forbindelse med planlægningen af anlægsarbejderne. Den endelige projektering vil foregå efter retningslinjer i "miljørigtig projektering" eller lignende principper.

Materialer

Beton er det materiale, der skal anvendes i langt den største mængde. Desuden skal der bruges en betydelig mængde mørtel til bagfyldning i den borede tunnel. Afhængigt af de konkrete funktioner af betonen og konstruktionstekniske omstændigheder vil der skulle tilsættes forskellige additiver til disse materialer for at opnå de ønskede tekniske egenskaber.

I Tabel 17-1 er de samlede mængder beton til anlægget opgjort og vist for de væsentligste konstruktionsdele, dvs. borede tunneler, skakte og stationer.

Hovedforslaget omfatter med en nordlig placering af metrostationen v/Sluseholmen samt placering af stationen ved Ny Ellebjerg på terræn. Hovedforslaget giver den korteste samlede strækning af banelegemet.

Som alternativer undersøges hhv. en sydlig placering af stationen ved Sluseholmen og en undergrundsstation ved Ny Ellebjerg. Alternativerne giver anledning til visse forskelle i mængderne af beton mv. til konstruktionen. De to alternative placeringer af stationen ved Sluseholmen giver dog kun anledning til mindre forskelle i mængderne af beton og stål (størst for den sydlige placering), mens forskellene mellem alternativerne for Ny Ellebjerg station er større.

Tabel 17-2 *Estimerede totale mængder beton og stål til Sydhavnsmetroen for de to mulige placeringer af stationen ved Ny Ellebjerg (stationen ved Sluseholmen indregnet med den sydlige placering).*

Konstruktionsdel	Mængde beton, m ³		Mængde stål, tons		Bemærkninger
	Ny Ellebjerg i terræn	Ny Ellebjerg undergrund	Ny Ellebjerg i terræn	Ny Ellebjerg undergrund	
Boret tunnel	32.200	38.000	4.800	5.700	Total længde af TBM-boret tunnel: ca. 6.500 – 8.000 m (to rør à 3.260-4.000 m)
Metrostation	55.000	67.500	8.300	10.100	5 stk.: Fisketorvet, Enghave Brygge, Sluseholmen, Mozarts Plads, Ny Ellebjerg
Sporskifte- og afgreningskammer	18.000	18.000	2.700	2.700	2 stk.: H.C. Ørstedsværket + evt. Ny Ellebjerg undergrund eller Haydnsvej
Cut-and-cover tunnel, rampe, bane i terræn	5.300	-	800	-	Kun ved placering af Ny Ellebjerg station på terræn
Skinner og installationer	-	-	1.200	1.200	
Spunsvægge	-	-	2.500	2.500	
Total	110.500 (svarende til 265.000 tons)	124.000 (svarende til 298.000 tons)	20.300	22.200	

Den nødvendige mængde mørtel til bagfyldning i den borede tunnel anslås til omkring 29.000 tons for hovedforslaget og omkring 35.500 tons for alternativet med den længste borede tunnel (Ny Ellebjerg undergrund, Sluseholmen sydlig).

Stål anvendes til armering af betonkonstruktionerne, til spunsvægge samt til skinner og mekaniske installationer (f.eks. ventilation, nøddøre og VVS). Overslagsmæssigt forventes anvendt 19.100-21.000 tons stål til armering af

betonkonstruktionerne og til spunsvægge, samt omkring 1.200 ton stål til skinner og mekaniske installationer.

Til afvanding i tunneller og på rampe forventes benyttet PEH-plastrør. Der vil så vidt muligt ikke blive benyttet PVC-rør eller PVC i ledninger til elektriske installationer i tunnel, skakte og stationer, af både miljømæssige årsager samt hensyn til risikoen ved eventuel brand i tunnellerne (udvikling af tæt giftig røg).

Da der på nuværende tidspunkt ikke foreligger oplysninger om de byggematerialer, der vil blive benyttet i mindre omfang, kan mængderne af disse materialer ikke vurderes på nuværende tidspunkt.

Kemiske produkter

Der anvendes en række kemiske produkter i forbindelse med boring og tætning af tunnelstrækningen samt som tilsætning til den producerede tunnelmuck for at sikre, at den har en passende konsistens, når den skal transporteres fra tunnelboremaskinen til overfladen. De endelige valg af specifikke produkter vil først ske i forbindelse med detailprojektering og tilrettelæggelse af anlægsarbejderne.

Der er en potentiel risiko for, at miljøfremmede kemiske stoffer i produkter anvendt til disse formål kan påvirke jord og grundvand, og derfor kræver Miljøbeskyttelseslovens § 19 en særlig tilladelse fra myndighederne, før de må anvendes. På baggrund af erfaringerne fra anlæg af Cityringen vurderes det, at der findes egnede kemikalier og produkter, der muliggør, at arbejdet kan gennemføres uden risiko for væsentlig forurening af jord og grundvand. Se i øvrigt Kapitel 15 vedrørende vurdering af risikoen for kemiske påvirkninger af grundvandet.

Tætningsmidler

For at forhindre vandindtrængning i skakte og tunneller kan det blive nødvendigt at benytte tætningsmidler til injicering (såkaldt grouting) i undergrunden. Som udgangspunkt benyttes tætning med cementbaserede midler. De situationer, hvor kemiske tætningsmidler må bringes i anvendelse, kan opstå ved utætheder i områder med kraftig vandstrømning. I de situationer er der sædvanligvis brug for et middel, der reagerer hurtigt, så det ikke skylles ud.

Cementbaserede tætningsmidler vurderes generelt ikke at have indflydelse på det omgivende miljø, mens kemiske tætningsmidler indeholder potentielt miljøskadelige stoffer, som muligvis vil kunne spredes med det indsvivende grundvand. Omvendt vil vandtrykket ind mod tunnel/stationsboks og kaverner begrænse risikoen for spredning af ureagerede kemiske tætningsmidler til grundvandet. Eventuelle miljøproblemer forebygges ved hensigtsmæssigt produktvalg (BAT).

Additiver i betonprodukter

Beton indeholder sædvanligvis en række additiver, som benyttes for at regulere betonens egenskaber, så den bliver håndterbar på byggepladsen til det ønskede formål. Nogle af additiverne er harmløse produkter i forhold til miljøet, men der findes også potentielt miljøskadelige produkter. Eventuelle miljøproblemer skal forebygges ved hensigtsmæssigt produktvalg.

Additiver i færdighærdet beton, som f.eks. de præfabrikerede betonelementer til tunnelrørene, vil under normale omstændigheder ikke afgives til omgivelserne.

Kemikalier i tunnelmucken

Til borearbejdet på Sydhavnsmetroen forventes udelukkende anvendt EPB-metoden (Earth Pressure Balance, jordtryksbalanceret boring) da der kun skal bores i kalkundergrund og ikke i moræneaflejringer. Boring med EPB-metoden indebærer anvendelse af en række hjælpekemikalier, herunder især skum (typisk indeholdende AES-tensider), polymer, forseglingsfedt, smørefedt og mørtel.

Det er vigtigt, at brugen af disse stoffer ikke vil forårsage en ændring på klassificeringen af tunnelmucken som uforurennet materiale.

17.2.2 Affald

Grundlag, affaldstyper og -mængder

De affaldsfraktioner, der forventes at opstå ved anlægsarbejdet af Sydhavnsmetroen, inkluderer bygge- og nedrivningsaffald, farligt affald samt en vis mængde husholdningsaffald.

Byggeaffaldet består hovedsageligt af spild og kassering af forskellige byggematerialer, f.eks. træ, beton, gips, stål, metal, tegl, granit, keramik og glas. En del af affaldet består også af husholdningsaffald, der kommer fra kantiner og personale. Derudover frembringes der affald fra service og reparationer af maskiner og andet udstyr på byggepladsen.

Ved nedrivning af bygninger og opbrud af veje, fortove, ledninger og kabler opstår der nedrivningsaffald, som består af et stort antal forskellige affaldstyper. Disse inkluderer hovedsageligt beton, metal, asfalt, granit, skærver, træ og plastmaterialer. Nedrivningsaffaldet (belægninger, tidligere bygninger m.m.) fremkommer efterhånden som byggepladserne klargøres.

En andel af bygge- og nedrivningsaffaldet består af farligt affald, som skal håndteres efter særskilte regler. Dette gælder f.eks. olieaffald, lim og fugemasser, tjæreasfalt, malingsrester, imprægnerede træsveller samt mulige asbestholdige materialer som eksempelvis isolering.

Herudover er der erfaringsbaseret viden fra anlæggelse af Cityringen om, at der i forbindelse med anlægsarbejdet også produceres en type materiale og fraktioner, som det formentlig vil være nødvendigt at bortskaffe. I dette indgår bl.a. kul fra vand- og luftrensning, affald fra tømning af sandfang og olieskillere samt slam fra oprensning af brønde og hjulvask.

Den estimerede mængde af affald, der frembringes ved anlægsarbejderne af Sydhavnsmetroen er vist i Tabel 17-3.

Tabel 17-3 Estimerede affaldsmængder der frembringes i forbindelse med anlægsarbejdet af Sydhavnsmetroen.

Affaldstype	Enhed	Nedrivningsaffald		
		Hovedforslag	Hovedforslag, dog Sluseholmen Syd	Hovedforslag, dog Ny Ellebjerg under terræn
Beton og tegl	tons	16.500	12.900	7.300
Asfalt	m ³	5.100	3.300	6.000
Grus ³¹	m ³	31.800	29.800	33.800
Jern og metal	tons	1.050	750	450
Dagrenovationslignende affald	tons	60	60	60
Andet forbrændingseget affald	tons	1.050	750	450
Ikke forbrændingseget affald	tons	2.100	1.600	900
Jernbaneskiner	tons	105	195	115
Sveller, beton	tons	350	650	380
Skærver	m ³	2.050	3.800	2.200

Øvrige restprodukter

Hertil kommer en række øvrige restprodukter, der er registreret i forbindelse med Cityringen. Disse fraktioner omfatter:

- › Sedimenteret materiale fra byggepladsens procesvand, f.eks. udførelse af grouting, højtryksrensning af beton, bundfældning af kalkholdigt vand fra tunnelboremaskinen (TBM)
- › Bundfald fra filterpresse (afvanding af sedimenteret materiale)

³¹ Bundsikring og stabilgrus

- > Affald fra tømning af sandfang
- > Affald fra tømning af olieudskillere
- > Slam fra oprensning af gade- og rendestensbrønde
- > Slam fra hjulvask
- > Brugt sand fra sandfiltre
- > Okkerslam fra returskyl af sandfiltre
- > Overskudsmateriale fra udførelse af boringer
- > Brugt aktivt kul fra vandrensning
- > Brugt aktivt kul fra luftrensning.

Disse typer af restprodukter forventes så vidt muligt nyttiggjort f.eks. efter jordrensning. De enkelte fraktioner vil skulle håndteres særskilt.

Håndtering af erhvervsaffald

Sydhavnsmetroen skal etableres i Københavns Kommune, og det frembragte affald skal derfor håndteres efter Københavns Kommunes regulativ for erhvervsaffald samt det nationale affaldsregulativ for så vidt angår kildesorteret erhvervsaffald til materialenyttiggørelse.

Affaldet skal kildesorteres og afsættes til forbrænding, deponering eller specialbehandling.

Erhvervsaffald egnet til materialenyttiggørelse er reguleret via det nationale affaldsregulativ og affaldet kan afleveres til én af Miljøstyrelsen godkendt indsamlingsvirksomhed eller anlæg til oparbejdning af bygge- og anlægsaffald. Københavns Kommune har etableret anvisningsordninger for erhvervsaffald, som ikke er egnet til materialenyttiggørelse.

Til transport af affaldet, må der kun anvendes transportører eller indsamlingsvirksomheder, der er registeret på Miljøstyrelsen liste over godkendte transportører og indsamlingsvirksomheder.

Det er antaget, at jernbanesveller fra banearealer ved Enghave Brygge og Ny Ellebjerg (alternativ med tunnel) er produceret af beton, men det har ikke været muligt at verificere dette. Hvis svellerne består af kreosotbehandlet træ, skal de iht. Københavns Kommunes erhvervsaffaldsregulativ af 1. januar 2014, § 15.3 neddeles og forbrændes med energiudnyttelse.

Det forventes ligeledes, at skærverne fra samme område er forurenede og derfor enten skal leveres til godkendt affaldsmottager, som behandler dem som forurenede affald efter gældende lovgivning, eller leveres til godkendt mottager i asfaltindustrien, hvor materialerne vil blive oparbejdet og genanvendt i asfalt.

17.2.3 Kumulative virkninger

I sammenhæng med andre bygge- og anlægsprojekter i København giver Sydhavnsmetroen anledning til et stort materialeforbrug, herunder især af beton og stål. Det vurderes dog, at de øvrige anlægsprojekters materialeforbrug (til anlæg af

boligøer, kanaler, veje, broer og bygninger) og affaldsproduktion (primært overskudsjord, der kan være forurenede) vil være væsentlig større end Sydhavnsmetroens. Da byudviklingsprojekterne kan strække sig over en længere årrække, vurderes der ikke at være problemer med at skaffe materialer til anlægsarbejderne.

17.3 Virkninger i driftsfasen

17.3.1 Materialer

Driftsfasen er ikke forbundet med anvendelse af særlige materialer eller produkter. Ud over produkter til den almindelige renholdelse må det dog forventes, at der med jævne mellemrum kan være behov for at bruge midler til fjernelse af graffiti på stationerne.

17.3.2 Affald

Det må forventes, at der i driftsfasen vil blive frembragt dagrenovationslignende affald, genanvendeligt papir-, pap- og metalaffald, byggeaffald (ved ombygnings- og vedligeholdelsesarbejder) samt en vis mængde farligt affald. Virkningerne heraf inkluderer transport til behandlings-, deponerings- og/eller oparbejdningsanlæg samt de afledte effekter fra behandlingen, deponeringen og oparbejdningen. Affaldsmængderne frembragt på Sydhavnsmetroen vil dog være små i forhold til Metroselskabets nuværende samlede affaldsfrembringelse, og dermed vil virkningerne også være begrænsede.

Farligt affald vil hovedsageligt bestå af olieaffald og forurenede klude fra vedligehold, lyskilder, der udskiftes i tog, på perroner, og i tunneler samt batterier og elektronisk udstyr fra tog og perroner.

Tabel 17-4 Den samlede årlige estimerede affaldsfrembringelse pr. år i driftsfasen fra Sydhavnsmetroen

Affaldsfraktion	Affaldsmængde (kg/år)*
Forbrændingseget affald	26.700
Genanvendeligt papir	3.000
Genanvendeligt pap	1.000
Genanvendeligt metal	5.700
Byggeaffald	1.100
Farligt affald	2.000

* Mængden er estimeret ud fra Metroselskabets frembringelse af affald i 2012 og et passagerantal per hverdagsdøgn på 176.000 (2012) samt et forventet passagerantal per hverdagsdøgn på 26.700 i 2025.

17.4 Afværgeforanstaltninger

17.4.1 Anlægsfasen

Alle de frembragte affaldstyper og -mængder skal registreres i anlægsfasen. Affaldsindsamlerne og/eller behandlingsanlæggene er ansvarlige for indrapporteringen til Miljøstyrelsen. Hvis der frembringes farligt affald i anlægsfasen, skal dette også anmeldes til Københavns Kommune.

Materialer

Den væsentligste afværgeforanstaltning for materialer ligger primært i valget af additiver og hjælpestoffer, således at de mindst miljøfarlige alternativer benyttes (BAT).

Det skal sikres, at kemiske hjælpestoffer og produkter opbevares og håndteres miljømæssigt forsvarligt under anlægsarbejderne.

Affald

For opbrydnings- og nedrivningsarbejder kan benyttes selektiv nedrivning iht. NMK 96, Nedbrydningsbranchens Miljøkontrolordning af 1996. Dette er en forudsætning for at kunne kildesortere og dermed materialenyttiggøre affaldet.

Anlægsarbejderne omfatter opgravning af store mængder materialer, der er egnet til materialenyttiggørelse, i hovedforslaget udgør mængden af beton/tegl 16.500 tons og mængden af bundsikringssand og stabilgrus 31.800 m³. Det er i den sammenhæng vigtigt, at opgravningen udføres af professionelle nedrivningsentreprenører med fokus på korrekt sortering af byggematerialerne, herunder frasortering af asbest, PVC, trykimprægneret træ, PCB-holdige fugematerialer etc. Restprodukterne og materialerne oplistet i afsnit 17.2.2 vil så vidt muligt blive nyttiggjort. Det umiddelbart ikke genanvendelige affald anslås at udgøre mindre end 4.000 tons.

Hvis de materialer, der er egnet til materialenyttiggørelse, ikke umiddelbart kan anvendes i anlægsarbejderne, skal materialer indsamles og transporteres til behandlingsanlæg, der er registeret på Miljøstyrelsens liste (Affaldsregister) over anlæg, der modtager bygge- og anlægsaffald til materialenyttiggørelse.

Kildesortering og aflevering af affaldet på godkendt anlæg vil sikre, at langt størsteparten af affaldsmængderne af beton- og teglbrokker, opbruds asfalt og grus, genanvendeligt PVC, planglas, asfalt samt jern og metal vil blive materialenyttiggjort.

17.4.2 Driftsfasen

Materialer

Eventuelle tætningsarbejde ved vedligehold af Sydhavnsmetroen gennemføres efter samme principper som i anlægsfasen. Der vurderes ikke herudover at være behov for særlige afhjælpende foranstaltninger i driftsfasen for så vidt angår materialer og produkter.

Affald

Ud over almindelig indsamling og behandling af det frembragte affald i driftsfasen bør det sikres, at så stor en mængde som muligt udsorteres til materialenyttiggørelse. Dette gælder specielt papiraffald, som stammer fra efterladte gratisaviser i togene og på stationerne. For at opnå så stor en indsamlingsprocent som muligt af genanvendeligt papir, kan der etableres separate, let tilgængelige affaldsbeholdere til de læste gratisaviser, som det ses på mange stationer.

Farligt affald skal indsamles og afleveres til godkendt anlæg til modtagelse af farligt affald eller til godkendt indsamlingsvirksomhed. Dette vil foregå centralt.

17.5 Kommunens vurdering

Anlæg af Metro til Sydhavnen indebærer et stort materiale- og energiforbrug. Der skal anvendes store mængder beton og stål, elektriske installationer mv. Der skal desuden anvendes en række kemikalier til tunnelarbejdet.

Det er ikke muligt at foretage en konkret vurdering af miljøkonsekvenserne på nuværende tidspunkt, da der ikke er truffet beslutning om materiale- og metodevalg på et detaljeret niveau. Generelt kan valg af byggematerialer og anlægsteknologi med deraf følgende energiforbrug ikke reguleres direkte af miljølovgivningen. Det forventes, at den endelige projektering af projektet vurderer og søger at begrænse den samlede miljøeffekt af produkt- og metodevalg.

Kemiske stoffer og produkter må ikke udgøre en risiko for væsentlig jord- og grundvandsforurening og før anvendelsen foretages en konkret vurdering af risikoen.

Det vurderes, at forbrug af materialer og produktion af affald ved anlæg af Sydhavnsmetroen vil være uden alvorlige miljømæssige konsekvenser, når miljøhensynet indgår som væsentlig parameter i beslutningsgrundlaget for valg af materialer og anlægsmetoder.

Affald, der genereres under bygge- og anlægsfasen, håndteres og bortskaffes efter gældende regler og vurderes på den baggrund ikke at medføre væsentlig miljøpåvirkninger.

18 Manglende viden

På en række punkter, som er beskrevet nedenfor, er der konstateret manglende viden. De nævnte forhold vurderes at være uden væsentlig betydning for denne VVM-redegørelses konklusioner.

18.1 0-Alternativet

Viden om byudviklingen i Sydhavnen er baseret på Københavns Kommunes lokalplaner for området. I lokalplanerne er fastlagt byggefelter, bygningshøjder og bebyggelsesprocent, men den endelige udformning af de fremtidige byggerier er ikke kendt, da det afhænger af de enkelt bygherres interesser. Det kan derfor forventes, at der sker ændringer i det fremtidige byggeris udformning i forhold til det her beskrevne.

18.2 Støj og vibrationer

Vurderingerne er foretaget på baggrund af de oplysninger om udførelsesmetoder, der forelå i april 2015. Der var på dette tidspunkt ikke indgået kontrakt med den eller de entreprenører, der skal udføre arbejdet. Entreprenørernes senere detailplanlægning og beslutninger om udførelsesmetoder kan give ændringer i forhold til det, som er forudsat i denne VVM-redegørelse. Dette kan medføre, at støjdbredelsen skal undersøges ved nye støjberegninger, som så i stedet vil indgå i grundlaget for fastlæggelse af støjgrænser og udbetaling af compensation. Det forudsættes dog, at der ikke vælges metoder, der giver en markant højere støj- og vibrationsbelastning, end dem der er beskrevet og vurderet her.

Vurderingerne er endvidere baseret på de forventninger til opførelser af bygninger i omgivelserne til arbejdspladserne, som forelå i maj 2015. I det omfang tidspunktet for opførelse af bygninger i omgivelserne medfører væsentlige ændringer i støjdbredelsen, vil dette kunne undersøges ved nye støjberegninger, som så i stedet vil indgå i grundlaget for støjgrænser og compensationer.

18.3 Mennesker, sundhed og samfund

Det skønnede antal støjbelastede boliger omkring de enkelte byggepladser er opgjørt ud fra oplysninger i lokalplaner og byggetilladelser, forventninger til ibrugtagningstidspunkter, bygningsindretninger samt den forventede anlægstidsplan. Antallene af nye boliger er derfor behæftet med usikkerhed, da ikke alle fremtidige bygninger er opført og indrettet. Da der med stor sandsynlighed vil ske ændringer i de planlagte boligområder, er det ikke muligt at opgøre antallet af fremtidige boliger mere præcist.

18.4 Grundvand

Der mangler konkret og detaljeret viden lokalt for den enkelte lokalitet om både transmissiviteter, grundvandskemi og (delvis) om indstrømningszoner. De igangværende forundersøgelser for Sydhavnsmetroen vil forøge datagrundlag markant. Dette kan blandt andet få betydning for valg af udførelsesmetode.

18.5 Luft og klima

Opgørelsen af emissioner fra anlægsfasen er forbundet med en vis usikkerhed, da de indgående forudsætninger er tilvejebragt på et tidspunkt, hvor projektet endnu ikke er endeligt fastlagt i detaljer. Ændring i valg af entreprenørmaskiner, deres driftstid, transportlængder mv. kan således have indvirkning på emissionsopgørelserne til begge sider. De beregnede emissioner vurderes dog at være af den rigtige størrelsesorden.

18.6 Materialer og affald

Med hensyn til affald er der p.t. manglende viden om eventuelle undergrundskonstruktioner som gamle fundamenter og rørføringer, som i givet fald vil give anledning til større affaldsmængder end anslået.

Med hensyn til materialer er der ikke på nuværende tidspunkt viden om, hvilke konkrete produkter entreprenørerne vil anvende ved anlægsarbejdet. Den manglende viden vurderes dog ikke at have væsentlig betydning.

19 Referencer

Amphiconsult 2014. Beskyttede arter af padder og krybdyr i Københavns kommune Status og muligheder for pleje. Rapport til Københavns Kommune. 2. udgave, 27. oktober 2014.

Baagøe, H. & Jensen, T. S. 2007. Dansk Pattedyratlas. Gyldendal.

By og Havn I/S 2015: Sydhavnen
(<http://www.byoghavn.dk/byudvikling/bydele/sydhavnen.aspx>) besøgt marts 2015.

COWI 2015. Metro til Sydhavnen, Hydraulisk modellering. Marts 2015. Dokument nr CR-CSJV-STA=Slu-GC-DES-NOT-215103

Det Økologiske Råd 2012: Luftforurening med udstødningspartikler fra fire metrobyggepladser i København. November 2012.

Danmarks miljøportal 2015. Arealinformation. Online miljødatabase. Tilgængelig på internet: <http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/>

Danmarks svampeatlas 2015. Database med oplysninger om svampe. Tilgængelig på internet: www.svampe.dk

Dansk Ornitologisk Forening 2015. DOF-Basen. Database med oplysninger om fugle. Tilgængelig på www.dofbasen.dk

Ellermann, T., J. K. Nøjgaard, C. Nordstrøm, J. Brandt, J. Christensen, M. Ketzell, S. Jansen, A. Massling, and S. S. Jensen. 2013. The Danish Air Quality Monitoring Programme. Annual Summary for 2012. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy. No. 67. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy. (<http://dce2.au.dk/pub/SR67.pdf>)

Ellermann, T., J. K. Nøjgaard, C. Nordstrøm, J. Brandt, J. Christensen, M. Ketzell, and S. S. Jensen. 2012. The Danish Air Quality Monitoring Programme. Annual Summary for 2011. Scientific Report No. 37. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy. (<http://www2.dmu.dk/Pub/SR37.pdf>)

Energinet.dk 2011. Miljørapport for dansk el og kraftvarme 2011

Energinet.dk 2014. Energinøgletal for elproduktion
(<http://www.energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Miljoerapportering/Seneste-aars-noegletal/Sider/default.aspx>)

Energistyrelsen 2015. Danske Energi- og Emissionsnøgletal 2013 (rettet den 31. april 2015). Energistyrelsen. http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/info/tal-kort/statistik-noegletal/aarlig-energistatistik/s58_2013.pdf

Erfteimer P.L.A & R.R.R. Lewis 2006. Environmental impacts of dredging on seagrasses: A review Mar. Poll.Bull 52, 1553-1572

EU 2008. Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe. European Union (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32008L0050:EN:NOT>).

Frederiksberg Kommune 2014. Afrapportering af grundvandsovervågningen i Frederiksberg 2012- 2013. November 2014

GEUS 2015. De Nationale Geologiske Undersøgelser. Udtræk af grundvandskemiske data fra www.geus.dk

Hansen Møller, J., Konijnendijk, C., og Caspersen, O.H. 2011. Betydningen af storbyens rekreative områder. Arbejdsrapport 136/2011, Skov og Landskab, Det Biovidenskabelig Fakultet, Københavns Universitet

Holm, Thomas Eske 2015. Danmarks fugle og natur. Privat database tilgængelig på www.fugleognatur.dk

Kulturstyrelsen 2015a. 25 fantastiske industrier. H.C. Ørstedsværket <http://www.kulturarv.dk/25fantastiske/25-fantastiske-industrier/hc-orstedvaerket/>
Siden blev besøgt 16. marts 2015

Kulturstyrelsen 2015b. På tur til 18 H.C. Ørstedsværket. Byens strøm og varme http://www.kulturarv.dk/fileadmin/user_upload/industriensminder/PDF-guides/18HCOersted_Kor2.pdf Guide hentet 16. marts 2015

Københavns Kommune 1992. Lokalplan nr. 202 Fisketorvet med tillæg nr. 1 af 2014

Københavns Kommune 2003a. Undersøgelse af bundfauna i Københavns Havn i 2003. Rapport til Miljøkontrollen udarbejdet af DHI

Københavns Kommune 2003b. Vegetation i Københavns Havn 2003. Rapport til Miljøkontrollen udarbejdet af Aquasim

Københavns Kommune 2004. Lokalplan 310 nr. 310- 1&2 "Teglværkshavnen". Med efterfølgende tillæg 3 Tillæg nr. 3 til lokalplan nr. 310 "Teglværkshavnen" med tilhørende tillæg til Kommuneplan 2005 (2009) og 4 Teglværkshavnen (4)

Københavns Kommune 2009. Marine vegetationsundersøgelser i Københavns Havn, Trekroner, Svanemøllebugten og Amager Strandpark, 2008. Rapport til Center for Park og Natur, udarbejdet af Orbicon

Københavns Kommune 2010a. Fiskebestanden i Københavns Havn 2009. Rapport til Center for Park og Natur udarbejdet af Fiskeøkologisk laboratorium

Københavns Kommune 2010b. Trafiktal og andre færdselsundersøgelser 2005 - 2009, Københavns Kommune

Københavns Kommune 2010c: Ny Ellebjerg-området. Lokalplan nr. 448 med tillæg nr. 1 af 2013 (<http://www.kk.dk/files/Lokalplan-448-1.pdf>)

Københavns Kommune 2011. Københavns Kommuneplan 2011-2015. Tilgængelig på internet: <http://kp11.kk.dk/indhold/kommuneplan-2011>

Københavns Kommune 2012. Metro til Nordhavn, VVM-redegørelse og miljøvurdering. September 2012.

Københavns Kommune 2013a. Københavns Miljøregnskab. Tema om Bynatur. Københavns Kommune, Teknik- og Miljøforvaltningen

Københavns Kommune 2013e. Driftsrapport for grundvandshåndtering ved Artillerivej. Projekt Havnevigen. Blem Jesse. D. 30. September 2013

Københavns Kommune 2013b. Vegetationsundersøgelse Københavns Havn 2012. Rapport udarbejdet til Teknik- og Miljøforvaltningen af Orbicon

Københavns Kommune 2013c. Forslag til Bydelsplan for Kongens Enghave 2013

Københavns Kommune 2013d. Regulativ for erhvervsaffald, gældende fra 1. januar 2014
http://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/pdf/1233_6dpG1vHBay.pdf

Københavns Kommune 2014a. Metro til Nordhavn, Supplerende VVM, VVM-redegørelse. September 2014.

Københavns Kommune 2014b. En havn af muligheder. Visioner for mere liv ved og i Københavns Havn

Københavns Kommune 2015a. Center for Miljø. E-mail dateret 20. februar 2015 fra Frode Knipschildt med oplysninger om forurenede lokaliteter mv.

Københavns Kommune 2015b. Fornyet lokalplan 494 "Enghave Brygge".
Bekendtgjort 19. januar 2015

Københavns Kommune 2015c. Hvidbog 1 – Indkaldelse af ideer og forslag. VVM
for metro til Ny Ellebjerg via Sydhavnen. Februar 2015
(<https://www.kk.dk/sites/default/files/edoc/edd0275f-b243-4dda-8540-01e432a88885/6499cbc9-93ae-40ec-81c1-6cf39d7b7053/Attachments/12067691-12793761-46.PDF>)

Københavns Kommune 2015d. Forslag til Kommuneplan 2015

Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune 2008. Cityringen. VVM-
redegørelse og miljørapport. Maj 2008

Københavns Kommune 2015e. Håndtering af byggeaffald i Københavns Kommune
(<http://www.kk.dk/byggeaffald>)

Københavns Kommune 2015f. Københavnerkortet.
(<http://kbhkort.kk.dk/spatialmap>)

Københavns Museum 2015. Supplerende udtalelse til arkivalsk kontrol udført af
Købehavns Museum, 2013 om arkæologiske interesser angående det
projektforslag og alternativer, der undersøges med VVM-redegørelsen. Mail
dateret 26/02- 2015

Metroselskabet 2009. Miljøstrategier. Oktober 2009.

Metroselskabet 2011. Miljørapport 2010.

Metroselskabet 2013a. Cityringen. Udredning af metro til Nye Ellebjerg via
Sydhavnen. Rapport. Juni 2013.

Metroselskabet 2013b. Cityringen. Udredning af metro til Nye Ellebjerg via
Sydhavnen. Resumé. Juni 2013.

Metroselskabet 2013c. Cityringen. Udredning af metro til Nye Ellebjerg via
Sydhavnen. Tekniske bilag. Juni 2013.

Metroselskabet 2013d. Cityringen. Udredning af metro til Nye Ellebjerg via
Sydhavnen. Tekniske tegninger. Juni 2013.

Metroselskabet 2014a. Analyse rapporter vedr. grundvand fra borerer ved
Havneholmen. November 2014

Metroselskabet 2014b. Årsrapport for 2013

Metroselskabet 2015a. Grundvandsundersøgelser ved Sluseholmen og Ny
Ellebjerg. Februar 2015

Metroselskabet 2015b. Tømmergraven-Tgv. Grundvandsmoniteringsrapporter Nummer 1 til 6. 2014 til Januar 2015

Miljøministeriet 1993. Kongens Enghave Bydelsatlas. Bevaringsværdier i bydel og bygninger 1993.

Naturstyrelsen 2011a. Basisanalysen til Natura 2000-plan for Vestamager og havet syd for. Natura 2000-område nr. 143, Habitatområde H127 og Fuglebeskyttelsesområde F111. Miljøministeriet, Naturstyrelsen.

Naturstyrelsen 2011b. Natura 2000-plan 2010-2015, Vestamager og havet syd for. Natura 2000-område nr. 143, Habitatområde H127 og Fuglebeskyttelsesområde F111. Miljøministeriet, Naturstyrelsen.

Naturstyrelsen 2012a. Oversigt over Fuglebeskyttelsesområdernes udpegningsgrundlag 31/12 2012. Tilgængelig på internet:
<http://naturstyrelsen.dk/media/nst/68126/Fugl-Udpgr-2012-31Dec.pdf>.

Naturstyrelsen 2012b. Oversigt over Habitatområdernes udpegningsgrundlag 31/12 2012. Tilgængelig på internet:
<http://naturstyrelsen.dk/media/nst/Attachments/HabitatUdpgr201231Dec.pdf>.

Naturstyrelsen 2013a. Fingerplan 2013 – Landsplandirektiv for hovedstadsområdet planlægning. Miljøministeriet, Naturstyrelsen.

Naturstyrelsen 2014a. Vedtagne vandplaner 2009-2015 for vanddistrikt II, Sjælland. Tilgængelig på internet:
<http://naturstyrelsen.dk/vandmiljoe/vandplaner/vandplaner-2009-2015/vedtagne-vandplaner-2009-2015/>

Naturstyrelsen 2014b. Udkast til Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Sjælland. Tilgængelig på internet:
<http://naturstyrelsen.dk/media/131391/vandomraadeplan-sjaelland.pdf>

Orbicon 2014. VVM Enghave Brygge. Rapport til Nordic Property Vision, By og havn og JM Danmark

Region Hovedstaden 2008. Danmarks hovedstadsregion – en international storbyregion med høj livskvalitet og vækst. Regional udviklingsplan. Region Hovedstaden

Region Hovedstaden 2012a. E-mail dateret 20. marts 2012 fra Karin Larsson med oplysninger om forurenede ejendomme

Region Hovedstaden 2012c. Vi gi'r Nordeuropa et nyt gear. Regional udviklingsplan 2012. Region Hovedstaden

Søgaard, B & Asferg, T. (red) 2007. Håndbog om arter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. – Faglig rapport fra DMU nr. 635

Transportministeriet 2014a. Supplerende VVM for Cityringen. VVM-redegørelse. April 2014.

Transportministeriet 2014b. Afgreningskammer til Sydhavnsmetroen. Supplerende VVM-redegørelse. Oktober 2014

US EPA 2014. Emissions Factors & AP 42, 13.2.3 Heavy Construction Operations | Clearinghouse for Emission Inventories and Emissions Factors | Technology Transfer Network | US EPA. (<http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>)

Vikingskibsmuseet Roskilde 2015. Udtalelse om arkæologiske interesser på havbunden v/Sluseholmen. Mail dateret 04/03-2015

World Health Organization 2009. Night noise guidelines for Europe. The regional office for Europe of the World Health Organization. Denmark

World Health Organization 2011. Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. The regional office for Europe of the World Health Organization. Denmark

Bilag A Støj

Bilag B Vibrationer

Bilag C Jordforurening

Lokalitetsnr	Adresse og matrikel	Status og type	Afstand til forventet tunnel (m)	Undersøgelser
101-00312	Gamle Vasbygade 50, Enghavevej 81, Tietgensgade 37, Otto Busses Vej 5, 49, 2450 København SV Matr. 1695a Udenbys Vester Kvarter, København	V2 kortlagt	0 m fra linjeføringen	Det har tidligere været et vådområde, der er blevet fyldt op med overskudsjord. Derefter har der været banegård, godsbane, sporanlæg, centralværksteder og den gule boligby. Der er konstateret kraftig punktkildeforurening med tungmetaller, benzin, olie og tjærestoffer. Forureningen kan stamme fra deponering af affald, fyldjord samt spild og udslip i forbindelse med håndtering og oplag af olieprodukter, tungmetaller og kemikalier. Der er fundet PAH og benz(a)pyren op til hhv. 1.120 mg/kg TS og 180 mg/kg TS. Derudover et gennemsnitsindhold af bly på 309 mg/kg TS, cadmium på 1,1 mg/kg TS og zink på 541 mg/kg TS i 0,1 m u.t. Dog op til 1.953 mg bly/kg TS, 17 mg cadmium/kg TS og 20.978 mg zink/kg TS. Der er fundet fri fase olie. Området er desuden påvirket af diffus forurening. I 2008 blev der konstateret forurening af terrænnært grundvand med 340 µg/l TCE, 210 µg/l DCE, 17 µg/l VC og 91 µg/l total kulbrinter. Forureningen kan have skadelige virkninger for på mennesker og miljø.
101-00421	Vasbygade 5, 2450 København SV Matr. 1564 Udenbys Vester Kvarter, København	V2 kortlagt	Ca. 25 m fra linjeføringen	Forurening med olie-/benzinstoffer i jord (total kulbrinter: 330 mg/kg TS) og terrænnære grundvand (total kulbrinter: 55.000 µg/l, benzen: 190 µg/l) i forbindelse med tidligere benzinsalg på grunden (1933-1985). Forureningen er konstateret ca. 1,5-3,5 m u.t. Tidligere Tømmergravsgade 2, 2450 København SV
101-00806	Skibbroen 1 m.fl., Vasbygade 5, 2450 København SV Matr. 1565 og 1564 Udenbys Vester Kvarter, København	V1 og V2 kortlagt	Ca. 5 m fra linjeføringen	Værkstedsaktiviteter for køretøjer og både, 9 benzintankanlæg og 5 benzinudskiller. Der er konstateret uafgrænset forurening af jord og grundvand. Jorden er forurennet med olie- og benzinstoffer, PAH'er og bly formentlig forårsaget af aktiviteter og tilført fyldjord. I jorden er der fundet total kulbrinter op til 330 mg/kg i 1,5-3,5 m u.t, bly op til 943 mg/kg TS, total kulbrinter op til 390 mg/kg TS og benz(a)pyren op til 3,3 mg/kg TS. Grundvandsforureningen er med olie- og benzinstoffer. I det terrænnære grundvand er der påvist total kulbrinter op til 55 mg/l og benzen op til 190 µg/l. Risiko for nærliggende havområde. Matr. 1564 fremgår desuden under lokalitetsnr. 101-00421.
101-04715	Havneholmen 46-86, Kalvebod Pladsvej 38-44, 2450 København SV Matr. 1595 Udenbys Vester Kvarter,	V2 kortlagt	Ligger på randen af undersøgelseskorridoren (ca. 125 m fra linjeføringen)	Arealet er forurennet svarende til klasse 2/3 med olieprodukter, bly og benz(a)pyren. Der er konstateret indhold af oliefraktionerne C10-C25 op til 2.300 mg/kg TS og/eller C25-C35 op til 3.500 mg/kg TS, total olie op til 5.900 mg/kg TS, benz(a)pyren op til 33 mg/kg TS og bly op til 2.600 mg/kg TS. De

Lokalitetsnr .	Adresse og matrikel	Status og type	Afstand til forventet tunnel (m)	Undersøgelser
	København			intakte aflejringer er overvejende fundet uforurenet. Tidligere matr. 1595 inkl. 1598 og 1599.
101-04225	Fiskerihavns­gade 3, 2450 København SV Matr. 1633 Udenbys Vester Kvarter, København	V1 kortlagt	0 m fra linjeføringen	Kortlagt på baggrund af en maskinfabrik (før 1938 til efter 1956) og udleveringscentral for Dansk Andels Cement (før 1961 til efter 1971). Fra ca. 1964 til efter 1984 har der været lagerhal med tankningsanlæg med en 6.000 l tank til farvet benzin. Der har været flere nedgravede tanke.
101-20003	Tømmergravsgade 13, 2450 København SV Matr. 1518 Udenbys Vester Kvarter, København	V2 kortlagt	Ca. 105 m fra linjeføringen	I forbindelse med jordflytning er der konstateret kraftig jordforurening med olie, tjærestoffer og bly.
101-00126	Fiskerihavns­gade 6, 2450 København SV Matr. 1493 Udenbys Vester Kvarter, København	V2 kortlagt	0 m fra linjeføringen	Uniscrap, behandling af jern og metalskrot. Forurening med tungmetaller og olie.
101-04240	Tjæregade 3Z, Fiskerihavns­gade 2-4, Tømmergravsgade 15, 2450 København SV Matr. 1519 Udenbys Vester Kvarter, København	V1 kortlagt	Ca. 60 m fra linjeføringen	Kortlagt på baggrund af en ilt- og brintfabrik (før 1941-ca. 1955) med to tjæregryder og en jernplads. Der har desuden været maskinværksted (ca. 1955-ca. 1980) med oplag af petroleum og gasolie i dunke. I alt har der været otte nedgravede tanke med et samlet volumen på 67.000 l og flere overjordiske tanke. Der er potentiel forurening med oliekomponenter, tjærestoffer, tungmetaller og klorerede opløsningsmidler.
101-04227	Tjæregade 2, Tømmergravsgade 25, 2450 København SV Matr. 1441 Udenbys Vester Kvarter, København	V1 kortlagt	0 m fra linjeføringen	Kortlagt på baggrund af en brændselsforretning (fra før 1942 til efter 1965). I forbindelse hermed har der været oplag og håndtering af kul, brunkul, koks og tørv. Desuden olieudskillere, to nedgravede olietanke på hver 25.000 l og en benzintank på 4.000 l. Efterfølgende og frem til i dag har der været lager- og fragtvirksomhed med oplag af kemikalier.
101-01607	Tømmergravsgade 17, 2450 København SV Matr. 1610 Udenbys Vester Kvarter, København	V2 kortlagt	Ca. 65 m fra linjeføringen	Tidligere petroleumstapperi. Der er konstateret jordforurening med petroleum op til 60.000 mg/kg til 4 m u.t. Forureningen er ikke afgrænset.
101-04226	Landvindings­gade 1, 2450 København SV Matr. 1562 Udenbys Vester Kvarter, København	V1 kortlagt	Ca. 60 m fra linjeføringen	Fra før 1935 til ca. 1988 har der været oplag, håndtering samt omlæsning af kul. Håndtering af de store mængder kul kan have medført jord- og grundvandsforurening.
101-04221	Tegholm­sgade 35, 2450 København SV	V1 kortlagt	0 m fra linjeføringen og	Før 1974 var der en dieselmotorfremstillingsfabrik på grunden. I fire både nedgravede og opstillede

Lokalitetsnr	Adresse og matrikel	Status og type	Afstand til forventet tunnel (m)	Undersøgelser
	Matr. 410 Kongens Enghave, København		50 m fra den alternative linjeføring	olietanke var der et samlet oplag på 100.000 l samt olieudskillere. Der er afleveret ca. 200.000 kg olie- og benzinaffald årligt. Der er konstateret forurening af overfladejord med tjærestoffer og tungmetaller svarende til klasse 2-4. Desuden olieforurening omkring en nedgravet tank. Olieforureningen og overskudsjord fra byggeri er bortskaffet.
101-04222	Teglholmegade 39A, 2450 København SV Matr. 434a Kongens Enghave, København	V2 kortlagt	0 m fra linjeføringen og den alternative linjeføring	Kortlagt på baggrund af en nedgravet dieselolietank på 16.000 l. Desuden pga. vaskeplads, påfyldningsplads og to benzin/olieudskillere. I 2005 blev 58 jordprøver analyseret, hvoraf 33 % var klasse-1 jord, 24 % klasse 2, 29 % klasse 3 og 14 % klasse 4. Der blev desuden påvist grundvandsforurening med total kulbrinter op til 99 µg/l og benzen op til 0,60 µg/l.
101-04265	Teglholmegade 41, 2450 København SV Matr. 452 Kongens Enghave, København	V2 kortlagt	Ca. 75 m fra linjeføringen og ca. 55 m fra den alternative linjeføring	I forbindelse med udbygning er der blevet bortskaffet og genindbygget jord på lokaliteten. Den mindst forurenede bortgravede jord blev genindbygget. Den genindbyggede jord var forurenede med olie, bly og PAH'er over kvalitetskriterierne. Uden for byggeområdet formodes der at være forurenede på samme niveau som inden for byggefeltet før bortgravning. Det er vurderet, at forureningen udgør en risiko for mennesker og miljø.
101-03814	Støberigade 3, 2450 København SV Matr. 412, Kongens Enghave, København	V2 kortlagt	Ca. 10 m fra linjeføringen og mellem 20 m fra den alternative linjeføring	Tidligere lager og fabrik for Kemidana, produktion af rengøringsmidler af Brødrene Larsen Kemi samt diverse autoværksteder. Der er kraftig forurening af grundvand og poreluft med klorerede opløsningsmidler. Desuden mindre grundvandsforurening med kulbrinter. Kildeområder ikke fundet. I overfladejorden samt i dybere jordlag er der fundet forurening med tungmetaller og PAH'er. Jordforureningen menes at stamme fra diffus forurening fra forurenede fyldmateriale.
101-04219	Teglholmegade 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78 og 80, 2450 København SV Matr. 387a Kongens Enghave, København	V1 kortlagt	0 m fra linjeføringen og den alternative linjeføring	Kortlagt på baggrund af en nedgravet fyringsolietank på 4.000 l samt to dieselolietankningsanlæg på hhv. 6.000 l og 10.000 l. Desuden på baggrund af, at naboejendommen er forurenede med jord i klasse 2-4. I en vandprøve er der konstateret indhold af olieprodukter på 400 µg/l. Tidligere Teglholmegade 30.
101-04220	Teglholmegade 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 2450 København SV Matr. 387a Kongens Enghave, København	V2 kortlagt	Ca. 65 m fra linjeføringen og ca. 15 m fra den alternative linjeføring	Kortlagt på baggrund af tilholdssted for Storkøbenhavns Modtagerstation for Olie- og kemikalieaffald fra 1972-1999. Fra 1920-1933 blev området fyldt op med ler, sand og jord. Fra 1978-1979 blev der opfyldt med jord indeholdende asfalt, slagger og nedbrydningsmaterialer. I 1999 og 2004 blev der konstateret olieforurenede jord. Efterfølgende er 4.000 tons forurenede jord bortgravet. Der er

Lokalitetsnr	Adresse og matrikel	Status og type	Afstand til forventet tunnel (m)	Undersøgelser
				restforurening med kulbrinter op til 230 mg/kg i 2,5-3 m u.t. i to områder. Derudover er der i 14 borer fundet tungmetaller i 0,2-6 m u.t. svarende til klasse 2-4. I to vandprøver er der konstateret indhold af pesticiderne dichlorprop og simazin over kvalitetskriterierne. Tungmetalforureningen formodes at stamme fra opfyldningen, mens pesticiderne vurderes at stamme fra drift af modtagerstationen. Tidligere matr. 438 Tegholmegade 34.
101-00111	Tegholmegade 38, Tegholm Allé 9A-H, 2450 København SV Matr. 176a og 510 Kongens Enghave, København	V2 kortlagt	Ca. 120 m fra linjeføringen og ca. 140 m fra den alternative linjeføring	Københavns Fragtmandshal (matr. 249). Fra 1902-1924 blev der fremstillet oliebaserede produkter samt oplag af olie/benzin. Fra 1917-1980 er der produceret skibsmotordele med bl.a. støberi, renseshus og laboratorium. Opfyldning af en kanal med flyveaske på Tegholmegade 16-24, Støberigade 10. Der er konstateret jordforurening med olieprodukter, tungmetaller og PAH'er. I 1990 blev store olieforurenede områder oprenset mht. jord og grundvand, hvorfor olieforureningen er begrænset til enkelte afgrænsede områder. Grundvandsforureningen var desuden med klorerede opløsningsmidler. Indholdet af PAH'er og tungmetaller er lavt. Der blev i 2011 påvist grundvandsforurening med total kulbrinter op til 110 µg/l samt klorerede opløsningsmidler inkl. nedbrydningsprodukter op til 85 gange over kvalitetskriterierne. Poreluftmålinger viste kraftig forurening med TCE og VC. Tidligere matrikel 146, 176, 249 og 270 Kongens Enghave, København. Tidligere Tegholmegade 16-24, 2450 København SV.
101-04200	Alliancevej 5, 2450 København SV Matr. 387i Kongens Enghave, København	V1 kortlagt	0 m fra linjeføringen og den alternative linjeføring	I 1917-1920 er der på arealet i forbindelse med havneudbygning opfyldt med materialer. Efterfølgende er der deponeret havneopfyld og slagge. Ved en undersøgelse i 1999 blev der konstateret svag til kraftig jordforurening med tungmetaller samt indhold af slagge. Tidligere matr. 420.
101-04719	Alliancevej 3, 2450 København SV Matr. 417 Kongens Enghave, København	V1 kortlagt	Ca. 20 m fra linjeføringen og ca. 100 m fra den alternative linjeføring	Der er konstateret svag forurening med tungmetaller og PAH'er formentlig fra diffus forurening fra fyldmateriale. Forureningsmønsteret i slaggefyldet kan variere meget, hvorfor det ikke kan udelukkes, at der er kraftigere forurening med tungmetaller, PAH'er og kulbrinter. En grundvandsforurening med kulbrinter ved naboejendommen Støberigade 13 kan have spredt sig til ejendommen.
101-04229	Alliancevej 4-6, Støberigade 15, 2450 København SV Matr. 387f Kongens Enghave,	V1 kortlagt	0 m fra linjeføringen og ca. 60 m fra den alternative linjeføring	Det tidligere havneareal blev opfyldt mellem 1920-1933. Fra 1934 til efter 1954 brugte Kulimportkompagniet Alliance lokaliteten til oplag af kul, koks, tørv mm. Desuden vaskeplads tilknyttet en olieudskiller. Før 1980 holdt Stevedore John

Lokalitetsnr	Adresse og matrikel	Status og type	Afstand til forventet tunnel (m)	Undersøgelser
	København			Cornelis til på lokaliteten og fra 1984-2000 Sydsten A/S. Nuværende arealanvendelse er ukendt, men der er ingen bebyggelse. Potential forurening med olieprodukter, tungmetaller, tjærestoffer Tidligere matr. 418.
101-04214	Ved Stigbordene 3, 2450 København SV Matr. 430 Kongens Enghave, København	V1 kortlagt	Ligger uden for undersøgelsesområdet (ca. 155 m fra linjeføringen og 20 m fra den alternative linjeføring)	Kortlagt på baggrund af lampefabrik (1955 - i dag) og vognmandsvirksomhed (før 1961 - efter 1973). I forbindelse med lampefabrikken er der bl.a. anvendt TCE. I forbindelse med vognmandsvirksomheden har der været benzin- og dieseltankanlæg med 4 stk. 6.000 l tanke. Risiko for forurening med bl.a. TCE, malingskomponenter, fortyndere, opløsningsmidler, metaller og benzin/dieselolie. Der er på en del af arealet tidligere påvist forurening med olieprodukter og TCE i poreluften.
101-04215	Sluseholmen 6, 2450 København SV Matr. 407 Kongens Enghave, København	V1 kortlagt	Ligger uden for undersøgelseskorridoren til linjeføringen og på randen til den alternative linjeføring (ca. 220 m fra linjeføringen og ca. 125 m fra den alternative linjeføring)	Kortlagt på baggrund af en nedgravet fyringsolietank på 10.000 l der kan give anledning til forurening med oliekomponenter.
101-04263	Sjællandsbroen 2, 2450 København SV Matr. 380 Kongens Enghave, København	V1 kortlagt	Ca. 60 m fra linjeføringen og 0 m fra den alternative linjeføring	Matrikel 380 er både V1 og V2. V2 kortlagt på baggrund af en kraftig forurening med benzin i forbindelse med en tankstation på arealet. Forureningen er konstateret i 1,25-5 m u.t. Der er konstateret forurening med benzin og fri oliefase i det sekundære grundvand. V1 kortlagt på baggrund af en tidligere farve- og lakfabrik samt et autoværksted på grunden.
101-04264	Sjællandsbroen 2, 2450 København SV Matr. 380 Kongens Enghave, København	V1 kortlagt	Ligger uden for undersøgelseskorridoren til linjeføringen (ca. 170 m væk) og ca. 110 m fra den alternative linjeføring	Samme kortlægningsgrundlag som 101-04263.
101-00070	Sjællandsbroen 2, 2450 København SV Matr. 380 Kongens Enghave, København	V2 kortlagt	Ca. 130 m fra linjeføringen og ca. 70 m fra den alternative linjeføring	Åbo Chrom (1950-1980'erne). Galvanisering, herunder fornikling, forkromning og formesning. Desuden har der været marmorskæreri på grunden. Tidligere matrikel 449 Kongens Enghave. Tidligere adresse: Bådehavnsvej 3.
101-04205	Bådehavnsvej 2A-	V1 kortlagt	0 m fra	Fra 1960-1985 blev der drevet autoværksted med

Lokalitetsnr .	Adresse og matrikel	Status og type	Afstand til forventet tunnel (m)	Undersøgelser
	C, 2450 København SV Matr. 404 Kongens Enghave, København		linjeføringen og den alternative linjeføring	sprøjtekabine. Desuden er der en nedgravet olietank på 5.000 l, der i 1965 havde påbegyndende tæring. I 2001 blev der konstateret jordforurening med olieprodukter, kobber, bly og zink. Forurenede jord er blevet bordkørt.
101-00144	Bådehavnsvej 4, 2450 København SV Matr. 403 Kongens Enghave, København	V2 kortlagt	Ca. 65 m fra linjeføringen og 0 m fra den alternative linjeføring	Ittfabrik (1953-?) med tre oplag af benzin og diesel samt en fyringsolietank. Pladearbejde kan have forårsaget overfladeforurening. Fyldlaget er stedvis forurenede med tjære, smørelolie og tungmetaller til 5,5 m u.t. I 1997 blev der konstateret tjære op til 3.300 mg/kg TS, total kulbrinter op til 650 mg/kg TS samt bly, kobber og zink i koncentrationer svarende til klasse-4 jord. En vandprøve havde et indhold af dieselolie på 420 µg/l sandsynligvis stammende fra lækage i en tank på grunden.
101-04207	Bådehavnsvej 6, 2450 København SV Matr. 402 Kongens Enghave, København	V1 kortlagt	Ligger på randen af undersøgelseskorridoren (ca. 125 m fra linjeføringen og ca. 55 m fra den alternative linjeføring)	Fra 1969-1992 var der autoværksted på grunden og fra 1992-2002 en vognmandsvirksomhed. Der er konstateret jordforurening med bly, kobber, cadmium, tjærestoffer og olieprodukter. Der er bortskaffet 3.000 tons forurenede jord. Der foreligger ikke en beskrivelse af, hvor på ejendommen jorden er bortgravet eller om der er efterladt restforurening.
101-04233	Borgmester Christiansens Gade 59, 2450 København SV Matr. 236 Kongens Enghave, København	V2 kortlagt	Ca. 25 m fra linjeføringen og ca. 95 m fra den alternative linjeføring	Fra ca. 1960-1982 har der været Gulf Servicestation og fra 1982 til i dag Shell Servicestation. Der har i alt været 30 stk. tanke, både overjordiske og nedgravede, med et samlet volumen på 870.000 l. Der er konstateret jordforurening med diesel i koncentrationer mellem 2.600-36.000 mg/kg. I 1989 blev der afgravet forurening ved to af tankene.
101-00824	Borgmester Christiansens Gade 48 og 50, 2450 København SV Matr. 366 Kongens Enghave, København	V2 kortlagt	0 m fra linjeføringen og den alternative linjeføring	Opfyldt areal ned til kalken i en dybde af 5-7 m. Desuden oplag af biler, sprøjtemaling af traktorer og nedgravede benzin- og olietanke. Der er fundet jordforurening med olieprodukter, tungmetaller og slagge. Derudover grundvandsforurening med olieprodukter. I jorden er der konstateret olieindhold på op til 10.000 mg/kg og gennemsnitligt for bly og zink på hhv. 225 mg/kg og 343 mg/kg. Under bebyggelsen er forureningen afgravet til 3 meters dybde og hotspots er fjernet. Dette gør sig også gældende for dele af et ubebyggede område. Det øvrige ubebyggede areal er forurenede i niveau svarende til klasse 2 og 3.
101-00146	Hf. Havebyen Mozart, Thomas Koppels Allé 13, Hf. Frederikshøj 201, 204, 207, 209,	V2 kortlagt	Ca. 145 m fra linjeføringen og ca. 70 m fra den alternative linjeføring	Hf. Havebyen Mozart: Der er påvist indhold af oliekomponenter op til 740 mg/kg TS, benz(a)pyren op til 3,5 mg/kg TS og cadmium op til 39 mg/kg TS. Thomas Koppels Allé 13: Til 1 m u.t. er der konstateret indhold af total kulbrinter op til 320 mg/kg, tjærestoffer op til 140 mg/kg, benz(a)pyren

Lokalitetsnr	Adresse og matrikel	Status og type	Afstand til forventet tunnel (m)	Undersøgelser
	211, 301, 303 og 304-310, 2450 København SV Matr. 522 Kongens Enghave, København			op til 20 mg/kg, cadmium op til 5,9 mg/kg, bly op til 120 mg/kg og zink op til 620 mg/kg. Tidligere lokalitetsnr. 101-00149.
101-00167	Borgmester Christiansens Gade 55, 2450 København SV Matr. 537 Kongens Enghave, København	V2 kortlagt	Ca. 35 m fra linjeføringen og ca. 90 m fra den alternative linjeføring	Arealet er opfyldt omkring 1920. Fra 1950'erne har der været autolakeringsfirma, autoværksteder, traktorfabrik samt lager på lokaliteten. Der blev i 1992 konstateret forurening på grunden. Grunden er forurennet med klorerede opløsningsmidler på en stor del af grunden samt olie omkring tanke. Tankene blev fjernet i 2001. Tidligere matr. 353 Kongens Enghave
101-00495	Borgmester Christiansens Gade 51E, 2450 København SV Matr. 365 Kongens Enghave, København	V2 kortlagt	Ca. 45 m fra linjeføringen og ca. 85 m fra den alternative linjeføring	Autoværksted (1950-?). Olieforurening under fyldlaget i forbindelse olie-/benzinudskillere og benzintanke. Olieforureningen er konstateret både i jord og vand. Desuden forurening med bly, cadmium og tjærestoffer. Der er konstateret forurening med TCE i grundvandet, formentlig fra naboejendommen.
101-04202	Borgmester Christiansens Gade 40-42, Scandiagade 35, 2450 København SV Matr. 352 Kongens Enghave, København	V1 kortlagt	0 m fra linjeføringen og den alternative linjeføring	Tidligere har der været nedgravede olietanke med samlet oplag af olieprodukter på 76.000 l med tilknyttede olieudskillere. I dag er der medicinalindustri på grunden med håndtering af store mængder medicinrester og kemikalieaffald.
101-04250	Scandiagade 25, 2450 København SV Matr. 521 Kongens Enghave, København	V1 kortlagt	Ca. 70 m fra linjeføringen og ca. 80 m fra den alternative linjeføring	Kortlagt på baggrund af aktiviteter med engros salg og forarbejdning af råvarer i metal fra før 1953 til i dag. Der foregår/har foregået rensning i kar eller maskiner, reparation og maling af metaldele i sprøjtekabiner. Det samlede tankoplag er på 18.000 l med to olieudskillere. Der er konstateret jordforurening og 1.160 tons forurennet jord er bortskaffet, dog restforurening.
101-04254	Spontinisvej 1 og 1B, Stubmøllevvej 43, 2450 København SV Matr. 375 Kongens Enghave, København	V1 kortlagt	Ligger på randen af undersøgelseskorridoren til linjeføringen og uden for til den alternative linjeføring (ca. 120 m fra linjeføringen og ca. 150 m fra den alternative linjeføring)	Kortlagt på baggrund af opfyldning samt autoværksted fra 1959 med smøregrav og autolakereri med sprøjtemalerværksted. Der er/har været håndteret olieprodukter, fortynder, maling m.v. Der er konstateret jordforurening som i 2001/2002 blev oprenset af OM. Der blev efterladt restforurening med petroleumslignende produkter og tunge oliekomponenter. Restforureningen er kortlagt som V2.

Lokalitetsnr .	Adresse og matrikel	Status og type	Afstand til forventet tunnel (m)	Undersøgelser
101-00498	Julius Andersens Vej 1, Følager 5, 2500 Valby Matr. 2186 og 9a Valby, København	V2 kortlagt	Ligger på randen af undersøgelsesk orridoren (ca. 120 m fra linjeføringen og ca. 150 m fra den alternative linjeføring)	Forurening med tjærestoffer og tungmetaller i fyldlaget, 0-1 m u.t. relateret til deponering af forurenede jord/fyld i forbindelse med opfyldning af området. Julius Andersens Vej 1: I dette lag er der påvist bly op til 2.600 mg/kg TS, kobber op til 17.000 mg/kg TS, nikkel op til 100 mg/kg TS, zink op til 3.600 mg/kg TS, PAH op til 78 mg/kg TS, benz(a)pyren op til 10 mg/kg TS og total kulbrinter op til 3.100 mg/kg TS. I 2,5 m u.t. er der konstateret total kulbrinter op til 5.700 mg/kg TS. I grundvandet ca. 1,5 m u.t. er der konstateret indhold af olie op til 680 µg/l. Matr. 9a fremgår desuden under sagsnr. 101-00020 og 101-00097.
101-04331	Trekronergade 124, 2500 Valby Matr. 164 Valby, København	V1 kortlagt	Ca. 110 m fra linjeføringen og ca. 55 m fra den alternative linjeføring	Kortlagt på baggrund af F L Smidths støberi i 1908 og autoværksted frem til 1939. Der er potentiel forurening med tungmetaller, olieprodukter og opløsningsmidler.
101-04694	Trekronergade 100-122, 2500 Valby Matr. 476 Valby, København	V2 kortlagt	Ligger uden for undersøgelsesk orridoren til linjeføringen og på randen til den alternative linjeføring (ca. 185 m fra linjeføringen og ca. 125 m fra den alternative linjeføring)	Der har været maskinfabrik (1907-ca. 1963) med produktion af køleanlæg, motorer og maskiner. Derudover har der været papæskefabrik (1952-1986) med produktion af papæsker, svejseapparater og elektroder. Desuden har der været trykkeri og en nedgravet olietank på 8.000 l. Der er konstateret forurening af overfladejord med benz(a)pyren op til 1 mg/kg TS og summen af PAH'er op til 4,6 mg/kg TS. Derudover nikkel op til 0,35 mg/kg TS og bly op til 720 mg/kg TS. Ved en tidligere børneinstitution på grunden, er der bortgravet 33 tons forurenede jord, hvilket dog kun udgør en lille del af ejendommen. Det er vurderet, at der ikke er risiko for grundvand og indeklima.
101-00730	Trekronergade 92, 2500 Valby Matr. 1953 Valby, København	V1 kortlagt	Ligger på randen af undersøgelsesk orridoren. Ca. 190 m fra linjeføringen og ca. 125 m fra den alternative linjeføring	Kortlagt på baggrund af tidligere maskinværksted, håndværkerskole, svejse- og skærefabrik med galvanisering, sprøjtemalingsværksted og dyppelakeri. Desuden oplag af olie over 10.000 m ³ og benzintankanlæg. Ved en forureningsundersøgelse i 1990 blev der konstateret høje indhold af klorerede opløsningsmidler i jord og grundvand. Der blev desuden foretaget en længerevarende oppumpning af forurenede grundvand. Der er risiko for forurening med fyrings- og dieselolie, benzin, klorerede opløsningsmidler og tungmetaller.
101-04300	Carl Jacobsens Vej 16, 2500 Valby Matr. 1290 Valby, København	V1 kortlagt	Ligger uden for undersøgelsesk orridoren til linjeføringen (ca. 200 m væk) og ca. 120 m fra	Kortlagt på baggrund af et tankoplag af olieprodukter på over 10.000 l. Derudover har der været maskinfabrik (1918-1986), trykkerier (1980'erne til i dag) og autoværksted. Der er også blevet håndteret klorerede opløsningsmidler på grunden. Dermed mulig forurening med olie, smørelolie, benzin,

Lokalitetsnr	Adresse og matrikel	Status og type	Afstand til forventet tunnel (m)	Undersøgelser
			den alternative linjeføring	tungmetaller og klorerede opløsningsmidler.
101-20052	Ellebjergvej 80, 2500 Valby Matr. 2120 Valby, København	V2 kortlagt	Ca. 105 m fra linjeføringen og uden for undersøgelseskorridoren til den alternative linjeføring (ca. 180 m væk)	Der er konstateret forurening af jord og terrænnært grundvand med olieprodukter. Området er belagt med asfalt og SF-sten og vurderes ikke at udgøre en sundhedsmæssig risiko. Ændring af arealanvendelse kan dog medføre en risiko.
101-00010	Ottiliavej 7, 2500 Valby Matr. 1289 Valby, København	V2 kortlagt	Ligger på randen af undersøgelseskorridoren (ca. 255 m fra linjeføringen og ca. 110 m fra den alternative linjeføring)	Lundbeck medicinalvarefabrik, hvor der blandt andet er anvendt organiske opløsningsmidler. Desuden har der været grafitfabrik og garveri på grunden. Tidligere lokalitetsnr. 101-00138 Carl Jacobsensvej 26, 101-04310 Gammel Køge Landevej 65 og 101-00026 Gammel Køge Landevej 63. I alt 8 forskellige lokaliteter er samlet til matr. 1289. På baggrund af de tidligere lokalitetsbeskrivelser er der konstateret jordforurening med olie og benzin.
101-10887	Følager 5-11, 2500 Valby Matr. 9a Valby, København	V2 kortlagt	Ca. 115 m fra linjeføringen og ca. 90 m fra den alternative linjeføring	Der har været motorfabrik, asfaltfabrik, metalstøberi, autoværksted, smedeværksted, maskinværksted, autolakering, autoophug, emballagehandel mv. Der er konstateret jordforurening mellem 0,2-4,5 m u.t. med oliestoffer op til 5.200 mg/kg TS og tungmetaller. Der blev desuden påvist indhold af total kulbrinter, xylener, benzen og klorerede opløsningsmidler over grundvandskvalitetskriterierne i grundvandet. Se også 101-00097 og 101-00020.
101-00020	Følager 5, 2500 Valby Matr. 9a Valby, København	V2 kortlagt	Ca. 255 m fra linjeføringen og ca. 60 m fra den alternative linjeføring	Der har været motorfabrik, asfaltfabrik, metalstøberi, autoværksted, smedeværksted, maskinværksted, autolakering, autoophug, emballagehandel mv. I 2005 blev der påvist jordforurening i 0,2-4,5 m u.t. med oliestoffer op til 5.200 mg/kg samt tungmetaller over kvalitetskriterierne. I grundvandet blev der konstateret indhold over kvalitetskriterierne for kulbrinter, xylener, benzen og klorerede opløsningsmidler. Se også forureningsbeskrivelse for 101-00097.