

VVM for container- og krydstogtterminal i Ydre Nordhavn
Visualiseringer - september 2018



Teknisk beskrivelse visualiseringer

I forbindelse med udarbejdelsen af VVM for container- og krydstogtterminal i Ydre Nordhavn er der her udarbejdet visualiseringsrapport der beskriver de visuelle forhold i forbindelse med det nye anlæg.

Metode

Udvælgelsen af fotostandpunkter i Danmark og Sverige, samt på havet er foretaget gennem en skrivebordsanalyse med relevante kortgrundlag samt oplysninger om kystnære, offentligt tilgængelige steder som f.eks. turistattraktioner og væsentlige udsigtspunkter, i samråd mellem rådgivere og opdragsgiver, CMP og By- og Havn.

Alle visualiseringer vises med forhold før etablering af det nye anlæg og efter, sådan at ændringen kan ses og sammenlignes direkte. Antallet af skibe der ligger ved kaj samtidig vil variere med 0 – 4 krydstogtskibe ved de fire krydstogtterminaler, og 0 – 2 skibe ved containerterminalen. Det er valgt at vise "worst case" med maksimalt antal skibe i visualiseringerne.

Udvælgelseskriterier

- Afstand: Der er udvalgt punkter på kysten i Danmark, der ligger i nær- og mellemzonen.
- Offentlighed: Der er udvalgt punkter, der er offentligt tilgængelige og hvor mange mennesker kommer.
- Følsomhed: Der er udvalgt punkter, hvor land- og byskabet er følsomt over for påvirkningen af tekniske anlæg og hvor udsigten over havet og havnen er en attraktion.
- Fra Sverige er der udvalgt et punkt i Barsebäckshamn hvor afstanden til anlægget er kortest, set fra Sverige og hvor der findes beboelse, samt en lille havn. Afstanden til Nordhavnen er ca. 17 km og dermed i fjernzonen.

Der udføres visualiseringer fra nedenstående punkter, også vist på oversigtskort.

Sted	Dag	Nat
01 Langelinje nord	x	x
02 Langelinje syd	x	
03 Refshaleøen	x	x
04 Havvisualisering	x	x
05 Havvisualisering	x	x
07 Charlottenlund Fort	x	x
08 Tuborg Sundpark	x	x
09 Strandpromenaden	x	
10 Kattegatvej	x	
11 Barsebäckshamn (S)	x	x

Eksisterende forhold med varierende antal skibe er suppleret med visualisering der viser anlægget som eksisterende forhold med maksimalt antal krydstogtskibe under nuværende omstændigheder.



Søkort

Kvalitet og data

Alle visualiseringer er baseret på fotooptagelser i høj kvalitet.

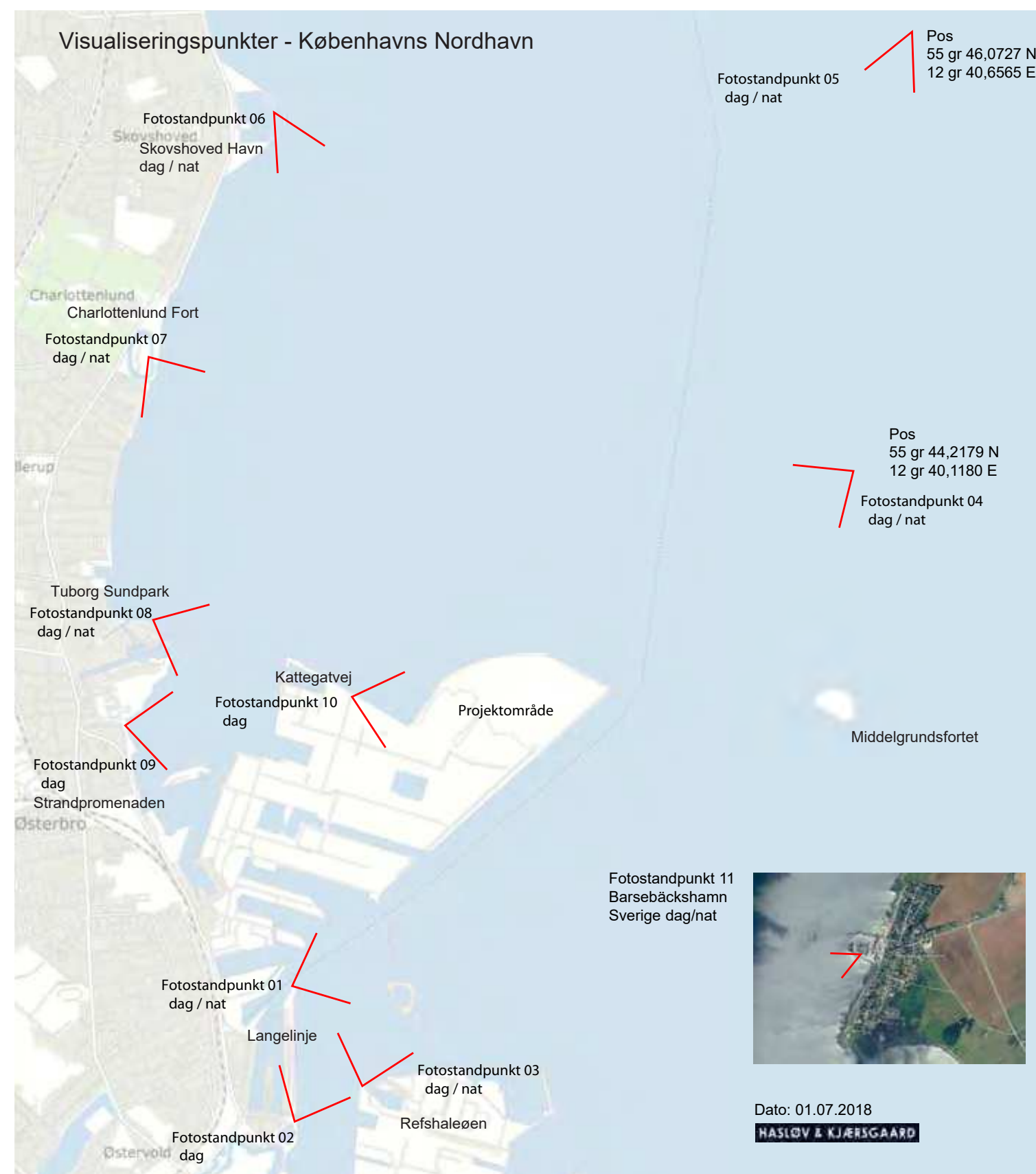
Billedvinkler for fotos optaget fra land baserer sig på objektiver med en brændvidde på hhv. 35 mm og 50 mm. Dette giver billedvinkler på hhv. 54 gr. og 40 gr. og en betragtningsafstand på 39 cm og 55 cm for 40 cm brede illustrationer. Dette for at opnå det rette perspektiv i forhold til virkeligheden.

På havet optages fra drone i en højde over vandoverfladen der svarer til højden på øverste dæk på et krydstogtskib (45 m.o.h.) Her er data for optagelserne svarende til brændvidden 35 mm på fullframe kameraet. Der suppleres med optagelse fra ca. 6,5 m.o.h. da dronen ikke kan sendes op om natten og der ikke kan stilles skib til rådighed. Dette betyder at natvisualiseringer er manipuleret således at der tages udgangspunkt i dagsvisualiseringer. Disse er så dæmpet i lys m.v. således at de fremtræder så tæt på natvisualiseringer som muligt. Horisontlinjen er placeret i højde på 1,60 m over eksisterende terræn på land, hvor intet andet er angivet.

Alle mål på 3D model af ikke-opførte bygninger og konstruktioner kan eftervises som vist med korrekte dimensioner. STS kraner er tegnet med en totalhøjde på 95m og en bom i 60m's højde over terræn. Med rejst bom er totalhøjden 120m.

Alle dagslysvisualiseringer er vist med meget klart vejr som forudsætning.

Natvisualiseringer er vist ud fra eksisterende belysning og suppleret med belysningsprojekt for container- og krydstogtterminalen og med krydstogtskibe med belysning.



Dato: 01.07.2018

HASLØV & KJÆRSGAARD



III. 03 Visualiseringspunkt 01, Langelinje nord. Eksisterende forhold. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,4 m.



III. 04 Visualiseringspunkt 01, Langelinje nord. Eksisterende forhold, suppleret med tre krydstogtskibe der viser nuværende maksimale belastning. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,4 m.



III. 05 Visualiseringspunkt 01, Langelinje nord. Dagsvisualisering. Brændvidde 35 mm. Kt. 3.4 m.



III. 06 Visualiseringspunkt 01, Langelinje nord. Eksisterende forhold nat. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,4 m.



III. 07 Visualiseringspunkt 01, Langelinje nord. Eksisterende forhold nat, suppleret med tre krydstogtskibe der viser nuværende maksimale belastning. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,4 m.



III. 08 Visualiseringspunkt 01, Langelinje nord. Visualisering nat. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,4 m.



III. 09 Visualiseringspunkt 02, Langelinje syd. Eksisterende forhold. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,4 m.



III. 10 Visualiseringspunkt 02, Langelinje syd. Eksisterende forhold suppleret med tre krydstogtskibe der viser nuværende maksimale belastning. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,4 m.



III. 11 Visualiseringspunkt 02, Langelinje syd. Dagsvisualisering. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,4 m.



Ill. 12 Visualiseringspunkt 03, Refshaleøen. Eksisterende forhold. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,1 m.



Ill. 13 Visualiseringspunkt 03, Refshaleøen. Eksisterende forhold suppleret med tre krydstogtskibe der viser nuværende maksimale belastning. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,1 m.



III. 14 Visualiseringspunkt 03, Refshaleøen. Dagsvisualisering. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,1 m.



III. 15 Visualiseringspunkt 03, Refshaleøen. Eksisterende forhold nat. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,1 m.



Ill. 16 Visualiseringspunkt 03, Refshaleøen. Eksisterende forhold nat supperet med tre krydstogtskibe der viser nuværende maksimal belastning. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,1 m.



III. 17 Visualiseringspunkt 03, Refshaleøen. Natvisualisering. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,1 m.



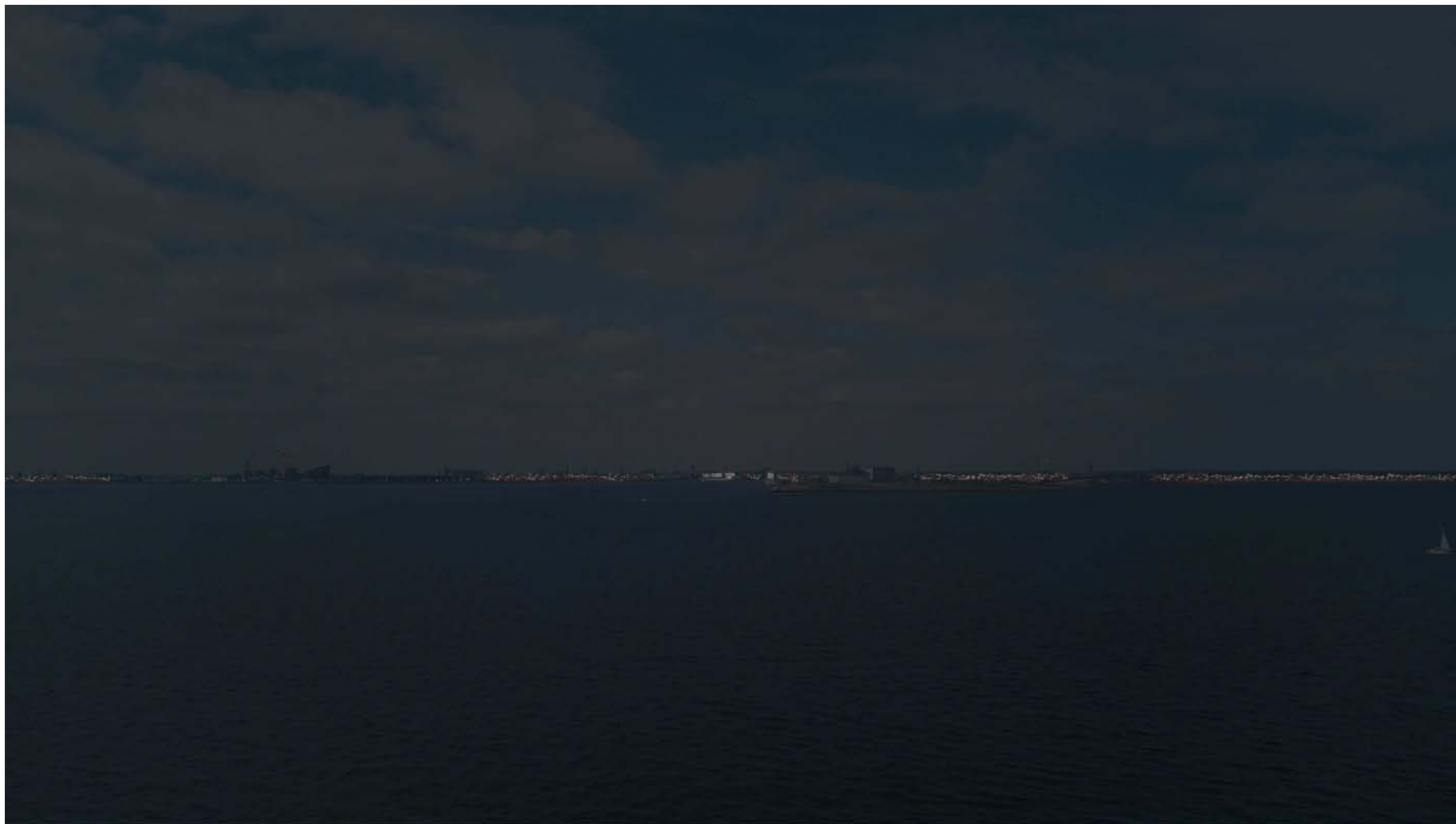
III. 18 Visualiseringspunkt 04.1, Øresund pos. 55 gr 44,2179 N, 12 gr 40,1180 E. Eksisterende forhold. 45 m.o.h. Brændvidde 35 mm.



III. 19 Visualiseringspunkt 04.1, Øresund pos. 55 gr 44,2179 N, 12 gr 40,1180 E. Eksisterende forhold suppleret med to krydstogtskibe der viser nuværende maksimale belastning. 45 m.o.h. Brændvidde 35 mm.



III. 20 Visualiseringspunkt 04.1, Øresund pos. 55 gr 44,2179 N, 12 gr 40,1180 E. Dagsvisualisering. 45 m.o.h. Brændvidde 35 mm.



III. 21 Visualiseringspunkt 04.1, Øresund pos. 55 gr 44,2179 N, 12 gr 40,1180 E. Eksisterende forhold - manipuleret. 45 m.o.h. Brændvidde 35 mm.



III. 22 Visualiseringspunkt 04.1, Øresund pos. 55 gr 44,2179 N, 12 gr 40,1180 E. Eksisterende forhold - manipuleret, suppleret med to krydstogtskibe der viser nuværende maksimal belastning. 45 m.o.h. Brændvidde 35 mm.



III. 23 Visualiseringspunkt 04.1, Øresund pos. 55 gr 44,2179 N, 12 gr 40,1180 E. Natvisualisering - manipuleret. 45 m.o.h. Brændvidde 35 mm.



III. 24 Visualiseringspunkt 04.2, Øresund pos. 55 gr 44,2179 N, 12 gr 40,1180 E. Eksisterende forhold. 6,6 m.o.h. Brændvidde 35 mm.



III. 25 Visualiseringspunkt 04.2, Øresund pos. 55 gr 44,2179 N, 12 gr 40,1180 E. Eksisterende forhold suppleret med to krydstogtskibe visende nuværende maksimale belastning. 6,6 m.o.h. Brændvidde 35 mm.



III. 26 Visualiseringspunkt 04.2, Øresund pos. 55 gr 44,2179 N, 12 gr 40,1180 E. Dagsvisualisering. 6,6 m.o.h. Brændvidde 35 mm.



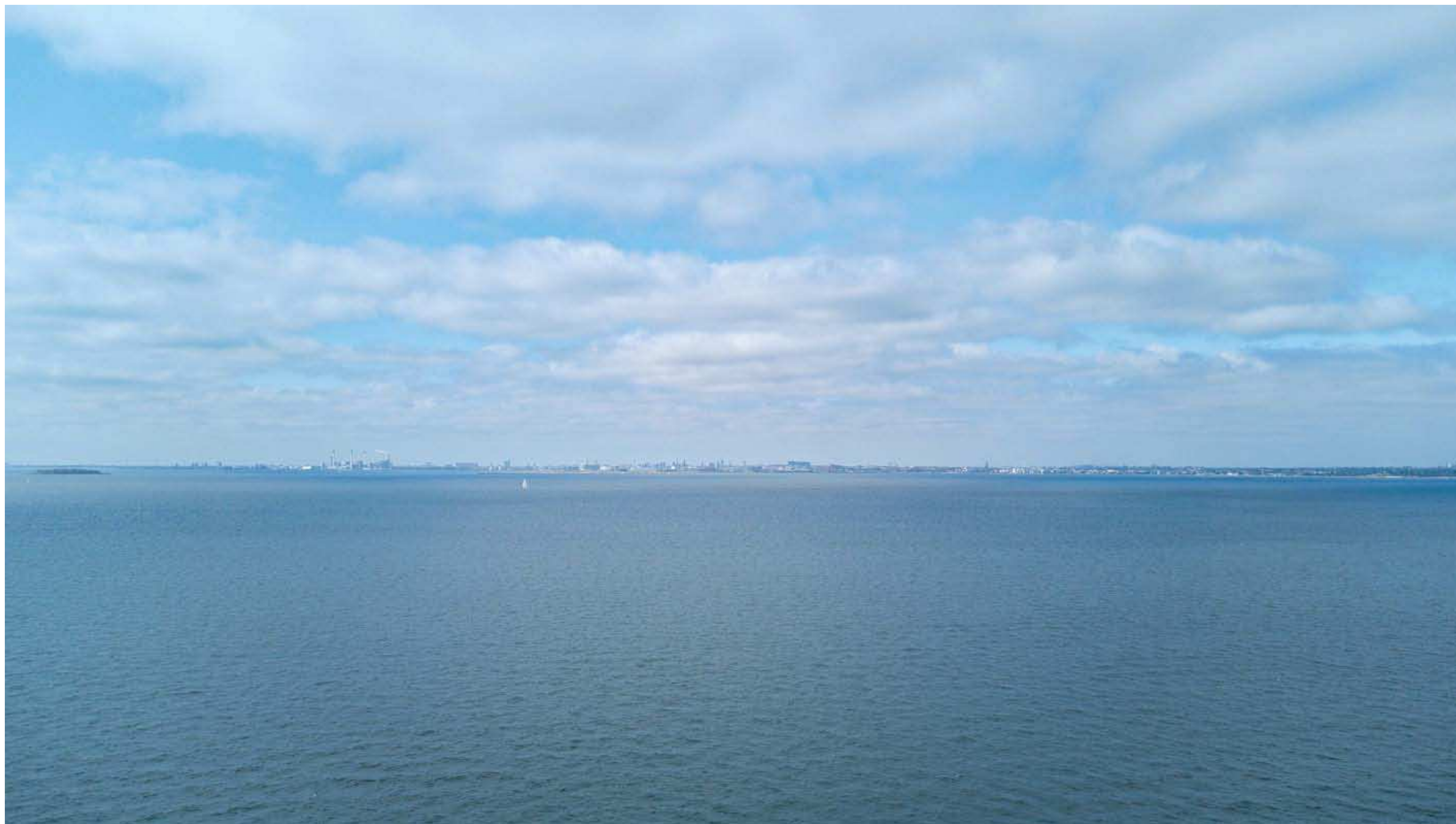
III. 27 Visualiseringspunkt 04.2, Øresund pos. 55 gr 44,2179 N, 12 gr 40,1180 E. Eksisterende forhold nat - manipuleret. 6,6 m.o.h. Brændvidde 35 mm.



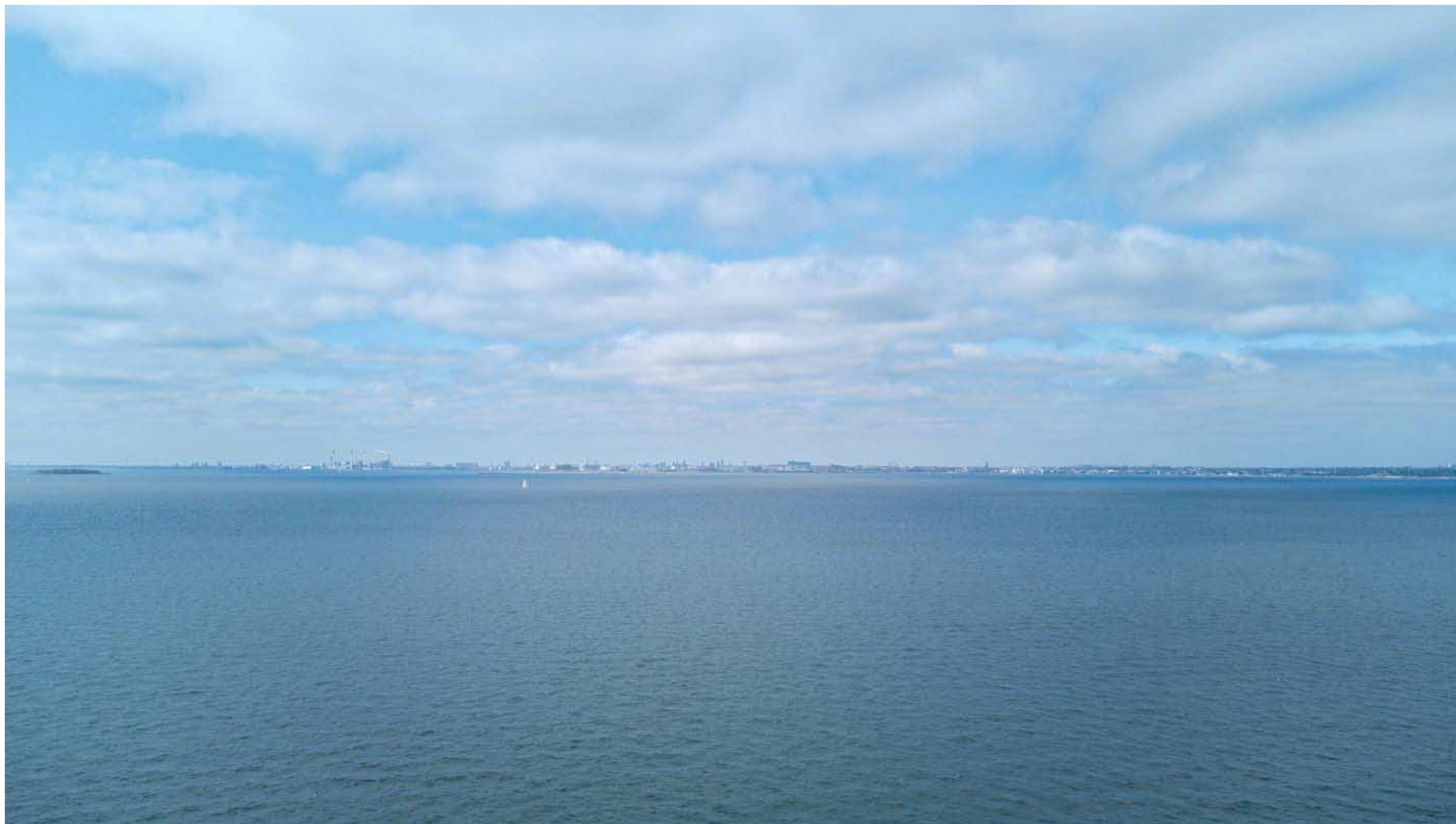
III. 28 Visualiseringspunkt 04.2, Øresund pos. 55 gr 44,2179 N, 12 gr 40,1180 E. Eksisterende forhold nat - manipuleret suppleret med to krydstogtskibe der viser nuværende maksimale belastning. 6,6 m.o.h. Brændvidde 35 mm.



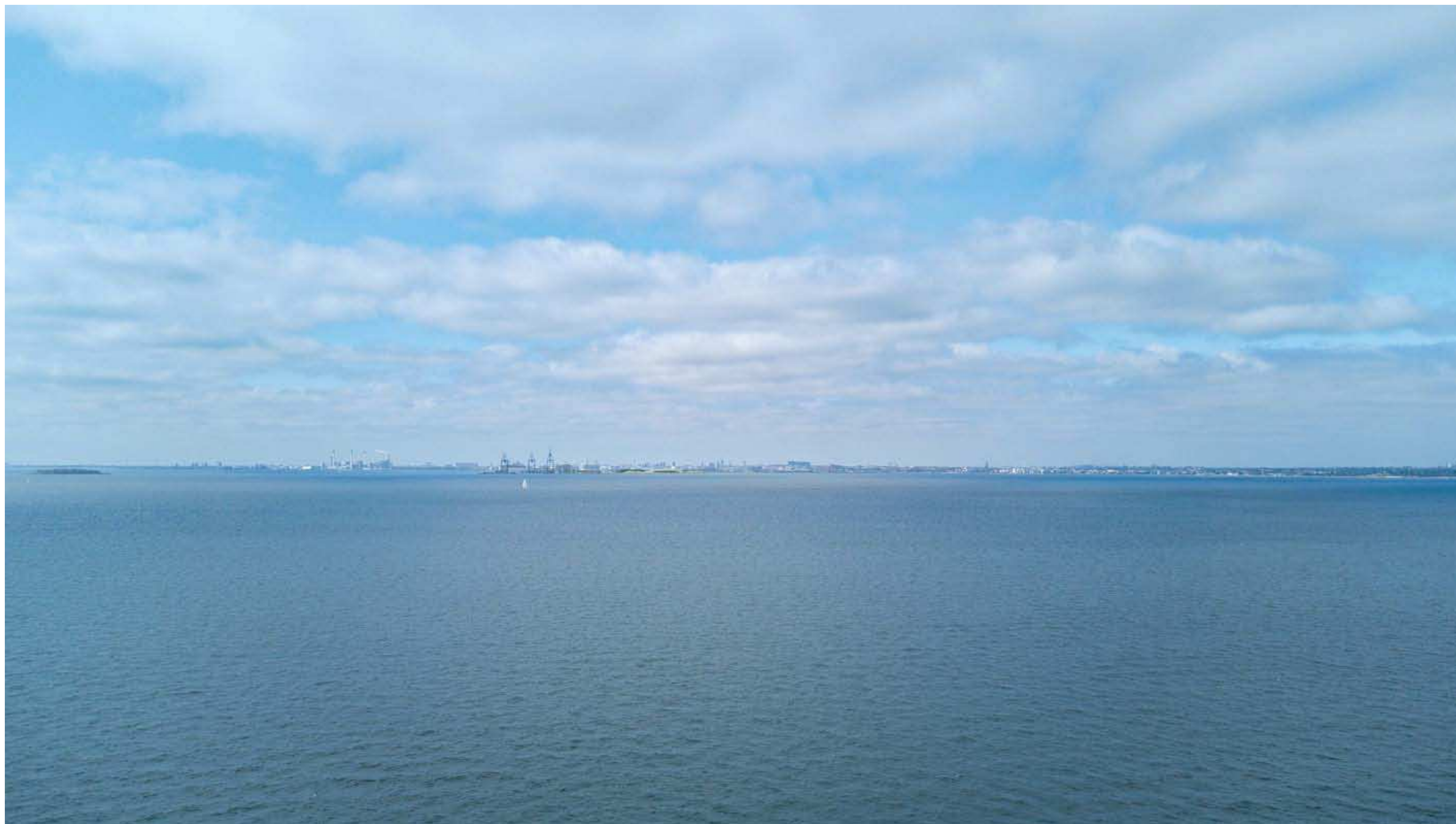
III. 29 Visualiseringspunkt 04.2, Øresund pos. 55 gr 44,2179 N, 12 gr 40,1180 E. Natvisualisering - manipuleret. 6,6 m.o.h. Brændvidde 35 mm.



III. 30 Visualiseringspunkt 05.1, Øresund pos. 55 gr 46,0727 N, 12 gr 40,6565 E. Eksisterende forhold. 45 m.o.h. Brændvidde 50 mm.



III. 31 Visualiseringspunkt 05.1, Øresund pos. 55 gr 46,0727 N, 12 gr 40,6565 E. Eksisterende forhold suppleret med to krydstogtskibe visende nuværende maksimale belastning. 45 m.o.h. Brændvidde 50 mm.



III. 32 Visualiseringspunkt 05.1, Øresund pos. 55 gr 46,0727 N, 12 gr 40,6565 E. Dagsvisualisering. 45 m.o.h. Brændvidde 50 mm.



III. 33 Visualiseringspunkt 05.1, Øresund pos. 55 gr 46,0727 N, 12 gr 40,6565 E. Eksisterende forhold nat. 45 m.o.h. – manipuleret. Brændvidde 50 mm.



III. 34 Visualiseringspunkt 05.1, Øresund pos. 55 gr 46,0727 N, 12 gr 40,6565 E. Eksisterende forhold nat. 45 m.o.h. – manipuleret, suppleret med to krydstogtskibe visende nuværende maksimale belastning. Brændvidde 50 mm.



III. 35 Visualiseringspunkt 05.1, Øresund pos. 55 gr 46,0727 N, 12 gr 40,6565 E. Natvisualisering. 45 m.o.h. – manipuleret. Brændvidde 50 mm.



III. 36 Visualiseringspunkt 05.2, Øresund pos. 55 gr 46,0727 N, 12 gr 40,6565 E. Eksisterende forhold. 6,6 m.o.h. Brændvidde 50 mm.



III. 37 Visualiseringspunkt 05.2, Øresund pos. 55 gr 46,0727 N, 12 gr 40,6565 E. Eksisterende forhold suppleret med to krydstogtskibe visende nuværende maksimale belastning. 6,6 m.o.h. Brændvidde 50 mm.



III. 38 Visualiseringspunkt 05.2, Øresund pos. 55 gr 46,0727 N, 12 gr 40,6565 E. Dagsvisualisering. 6,6 m.o.h. Brændvidde 50 mm.



III. 39 Visualiseringspunkt 05.2, Øresund pos. 55 gr 46,0727 N, 12 gr 40,6565 E. Eksisterende forhold nat. 6,6 m.o.h. – manipuleret. Brændvidde 50 mm.



III. 40 Visualiseringspunkt 05.2, Øresund pos. 55 gr 46,0727 N, 12 gr 40,6565 E. Eksisterende forhold nat, suppleret med tre krydstogtskibe visende nuværende maksimale belastning. 6,6 m.o.h. – manipuleret. Brændvidde 50 mm.



III. 41 Visualiseringspunkt 05.2, Øresund pos. 55 gr 46,0727 N, 12 gr 40,6565 E. Natvisualisering. 6,6 m.o.h. – manipuleret. Brændvidde 50 mm.



III. 42 Visualiseringspunkt 06, Skovshoved Havn. Eksisterende forhold. Brændvidde 50 mm. Kt. 3,1 m.



III. 43 Visualiseringspunkt 06, Skovshoved Havn. Dagsvisualisering. Brændvidde 50 mm. Kt. 3,1 m.



III. 44 Visualiseringspunkt 06, Skovshoved Havn. Eksisterende forhold nat. Brændvidde 50 mm. Kt. 3,1 m.



III. 45 Visualiseringspunkt 06, Skovshoved Havn. Eksisterende forhold nat, suppleret med tre krydstogtskibe der viser nuværende maksimale belastning. Brændvidde 50 mm. Kt. 3,1 m.



Ill. 46 Visualiseringspunkt 06, Skovshoved Havn. natvisualisering. Brændvidde 50 mm. Kt. 3,1 m.



III. 47 Visualiseringspunkt 07, Charlottenlund Fort. Eksisterende forhold. Brændvidde 35 mm. Kt. 13,6 m.



III. 48 Visualiseringspunkt 07, Charlottenlund Fort. Dagsvisualisering. Brændvidde 35 mm. Kt. 13,6 m.



III. 49 Visualiseringspunkt 07, Charlottenlund Fort. Eksisterende forhold nat. Brændvidde 35 mm. Kt. 13,6 m.



III. 50 Visualiseringspunkt 07, Charlottenlund Fort. Eksisterende forhold nat, suppleret med tre krydstogtskibe visende nuværende maksimale belastning. Brændvidde 35 mm. Kt. 13,6 m.



III. 51 Visualiseringspunkt 07, Charlottenlund Fort. Natvisualisering. Brændvidde 35 mm. Kt. 13,6 m.



III. 52 Visualiseringspunkt 08, Tuborg Sundpark. Eksisterende forhold. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,6 m.



III. 53 Visualiseringspunkt 08, Tuborg Sundpark. Dagsvisualisering. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,6 m.



III. 54 Visualiseringspunkt 08, Tuborg Sundpark. Eksisterende forhold nat. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,6 m.



III. 55 Visualiseringspunkt 08, Tuborg Sundpark. Eksisterende forhold nat, suppleret med tre krydstogtskibe for at vise nuværende maksimal belastning. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,6 m.



III. 56 Visualiseringspunkt 08, Tuborg Sundpark. Natvisualisering. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,6 m.



III. 57 Visualiseringspunkt 09, Strandpromenaden. Eksisterende forhold. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,1 m.



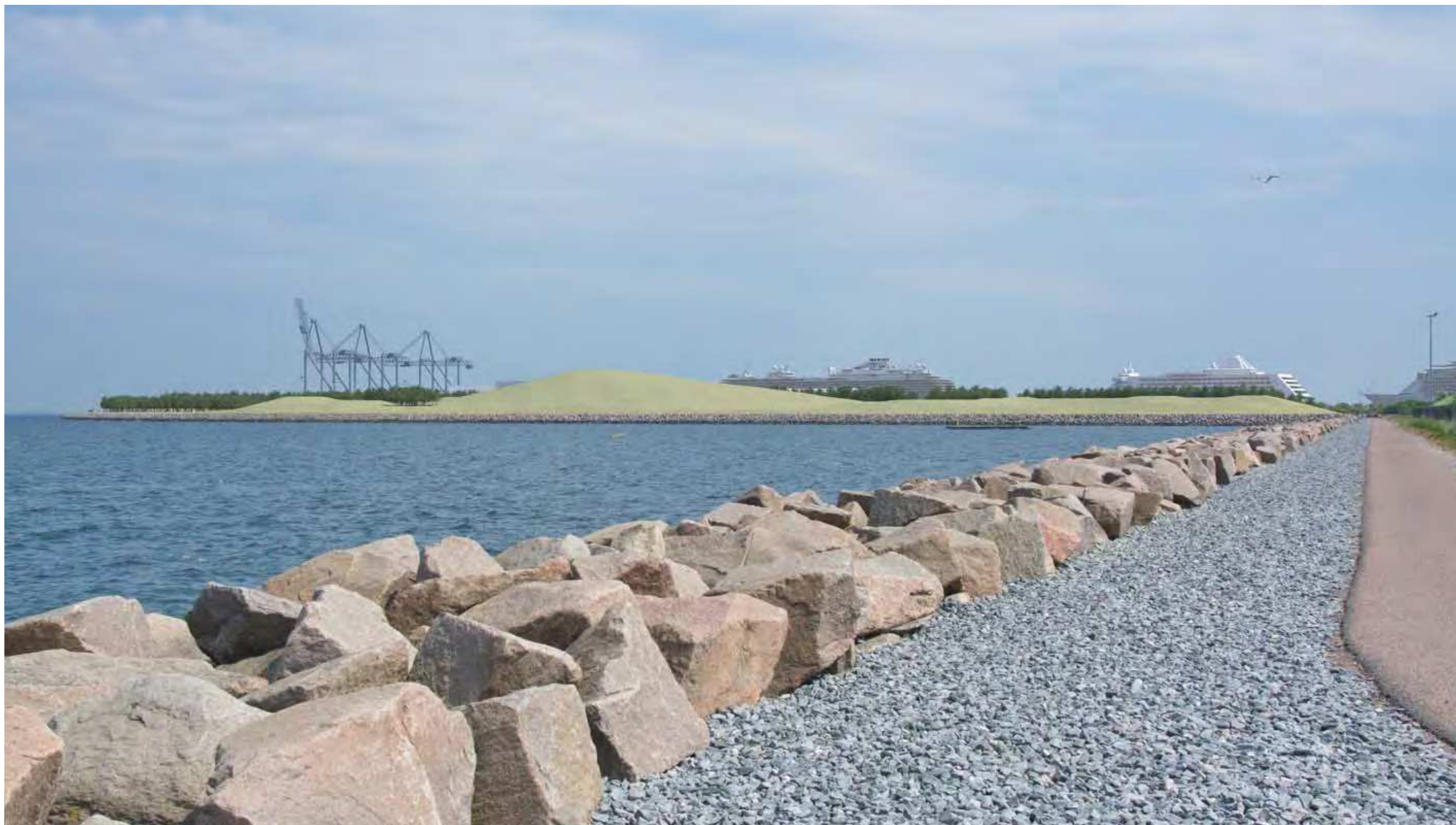
III. 58 Visualiseringspunkt 09, Strandpromenaden. Dagsvisualisering. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,1 m.



III. 59 Visualiseringspunkt 10, Kattegatvej. Eksisterende forhold. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,6 m.



III. 60 Visualiseringspunkt 10, Kattegatvej. Eksisterende forhold suppleret med to krydstogtskibe visende nuværende maksimal belastning. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,6 m.



III. 61 Visualiseringspunkt 10, Kattegatvej. Dagsvisualisering. Brændvidde 35 mm. Kt. 3,6 m.

11 Sverige, Barsebäckshamn



Ill. 62 Visualiseringspunkt 11, Barsebäckshamn. Eksisterende forhold. Brændvidde 35 mm. Kt. 5,9 m.

11 Sverige, Barsebäckshamn



Ill. 63 Visualiseringspunkt 11, Barsebäckshamn. Eksisterende forhold suppleret med tre krydstogtskibe visende nuværende maksimale belastning. Brændvidde 35 mm. Kt. 5,9 m.

11 Sverige, Barsebäckshamn



Ill. 64 Visualiseringspunkt 11, Barsebäckshamn. Dagsvisualisering. Brændvidde 35 mm. Kt. 5,9 m.



III. 65 Visualiseringspunkt 11, Barsebäckshamn. Eksisterende forhold nat. Brændvidde 35 mm. Kt. 5,9 m.



III. 66 Visualiseringspunkt 11, Barsebäckshamn. Eksisterende forhold nat, suppleret med tre krydstogtskibe visende nuværende maksimale belastning. Brændvidde 35 mm. Kt. 5,9 m.



III. 67 Visualiseringspunkt 11, Barsebäckshamn. Natvisualisering. Brændvidde 35 mm. Kt. 5,9 m.

Notat

06-02-2018

NATURFOCUS

Christian B. Hvidt
Tlf. direkte: 75757610
E-mail: cbh@naturfocus.com
Dok. nr. P328-001-01 Rev2.docx
Antal sider: 24

Sag : VVM for Container- og ny krydstogtsterminal, Ydre Nordhavn

Emne : Feltnotat - Screening af marin flora og fauna

Indholdsfortegnelse

1	Baggrund	1
2	Formål	2
3	Undersøgelsesområde og metoder	3
3.1	Undersøgelsesområde	3
3.1	Metode	4
4	Resultater	7
4.1	Bundforhold	7
4.2	Marin flora	9
4.2.1	Ålegræs	9
4.2.2	Makroalger	9
4.3	Marin fauna	10
4.3.1	Infauna	10
4.3.2	Epifauna	10
4.3.3	Fiskefauna	11
4.4	Naturtyper	11
4.5	Naturværdi	11
5	Referencer	13
6	Bilag	14

Projektleder: Christian B. Hvidt

Forfatter: Christian B. Hvidt
Rune Frederiksen

Grafik: Christian B. Hvidt

Dataindsamling: Rune Frederiksen
Henrik E. Lassen
Christian B. Hvidt

1 Baggrund

Som et led i byudviklingen af Københavns Nordhavn planlægger By & Havn og Copenhagen Malmö Port (CMP) en udflytning af den eksisterende containerterminal fra Levantkaj i Københavns Nordhavn til en ny placering i Ydre Nordhavn. Samtidig planlægges der for etablering af en ny krydstogtterminal, ligeledes i Ydre Nordhavn.

Begge anlæg planlægges etableret yderst på det 100 ha nye store areal, hvor der er igangsat opfyldning af søterritoriet, som et led i byudviklingen af Nordhavn, og hvor overskudsmaterialer fra store bygge- og anlægsprojekter i København, som Metro Cityringen og Nordhavsvejen, nyttiggøres ved en bynær opfyldning. Selve opfyldningen af Københavns Nordhavn er VVM-vurderet i 2009 og er dermed ikke en del af denne undersøgelse. Opfyldningen forventes at være afsluttet ultimo 2020.

For fremover at kunne modtage større containerskibe end i dag, skal der foretages en uddybning af havbunden ud for den planlagte containerkaj i Ydre Nordhavn til 12-12,5 m's dybde i en afstand på op til 300 m fra kajen. Der forventes at skulle afgraves i alt ca. 90.000-100.000 m³ marint sediment.

Nærværende notat omhandler feltundersøgelser, der sammen med undersøgelsen af de marine forhold i 2008 /1/, skal ligge til grund for udarbejdelse af kortlægnings- og miljøkonsekvensrapport for den del, der vedrører mulige effekter på marin flora og fauna som følge af uddybning af havbunden ud for den planlagte ny containerterminal.

2 Formål

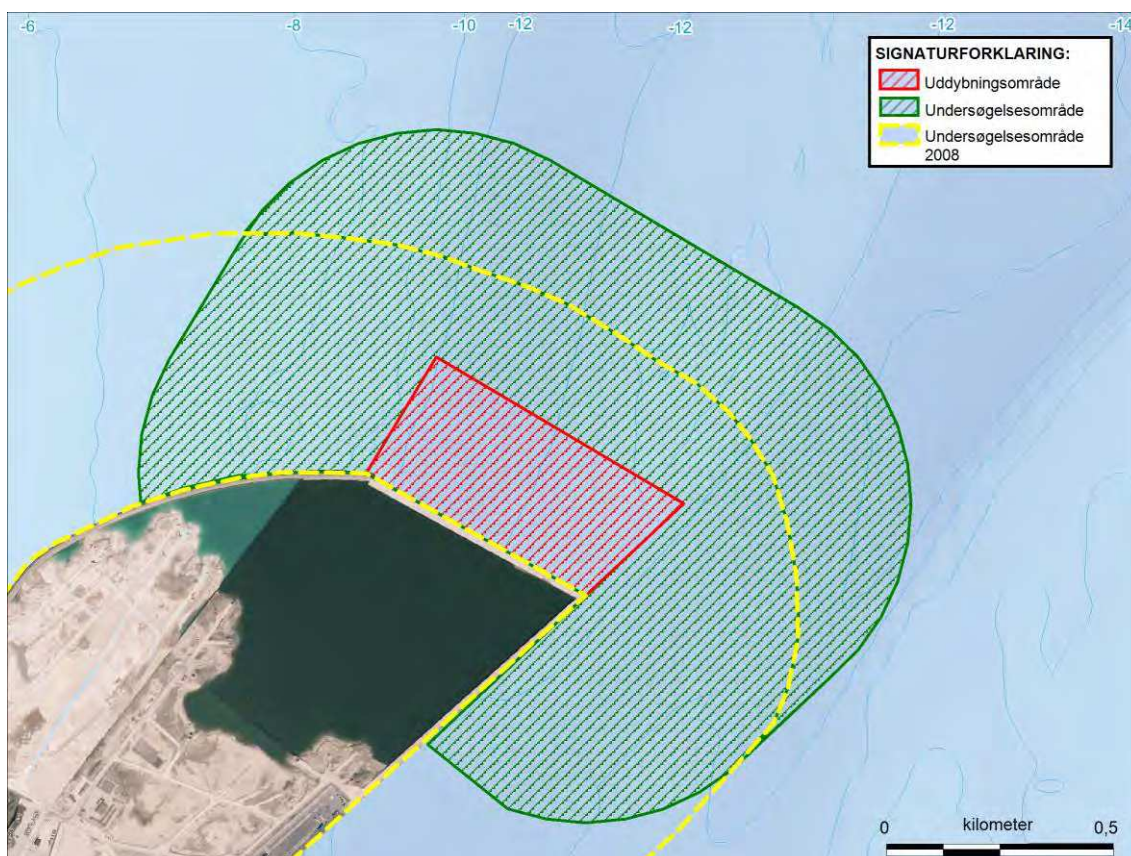
Dette tekniske baggrundsnotat behandler data fra en feltundersøgelse af marin flora og fauna udført i uge 33 i 2017. Formålet med notatet er at kunne kortlægge naturværdier og naturtyper i det marine område i tilknytning til den planlagte uddybning på søterritoriet ud for en ny containerterminal i Ydre Nordhavn. Feltundersøgelsen skaber et opdateret grundlag for efterfølgende vurderinger af uddybningens effekter på naturværdierne ligesom der opnås et detaljeret kendskab til området, der muliggør en efterfølgende identifikation og placering af eventuelle afværgeforanstaltninger.

3 Undersøgelsesområde og metoder

3.1 Undersøgelsesområde

Undersøgelsesområdet for den marine flora og fauna er defineret ved en 500 meter bred påvirkningszone uden om selve uddybningsområdet foran den planlagte containerkaj, figur 1. Undersøgelsesområdet er for en stor del omfattet af undersøgelsesområdet for den marinbiologiske undersøgelse foretaget i 2008 i forbindelse med udvidelse af Københavns Nordhavn, /1/. Dette område benævnes i det følgende "delområde 2008". De marinbiologiske forhold i den resterende del af undersøgelsesområdet uden for området undersøgt i 2008 er ikke kendt, hvorfor der er foretaget en ny, supplerende marinbiologisk undersøgelse her. Dette område benævnes i det følgende "delområde 2017". Delområde 2008 og delområde 2017 udgør således det samlede undersøgelsesområde for nærværende marinbiologiske beskrivelse og vurderinger.

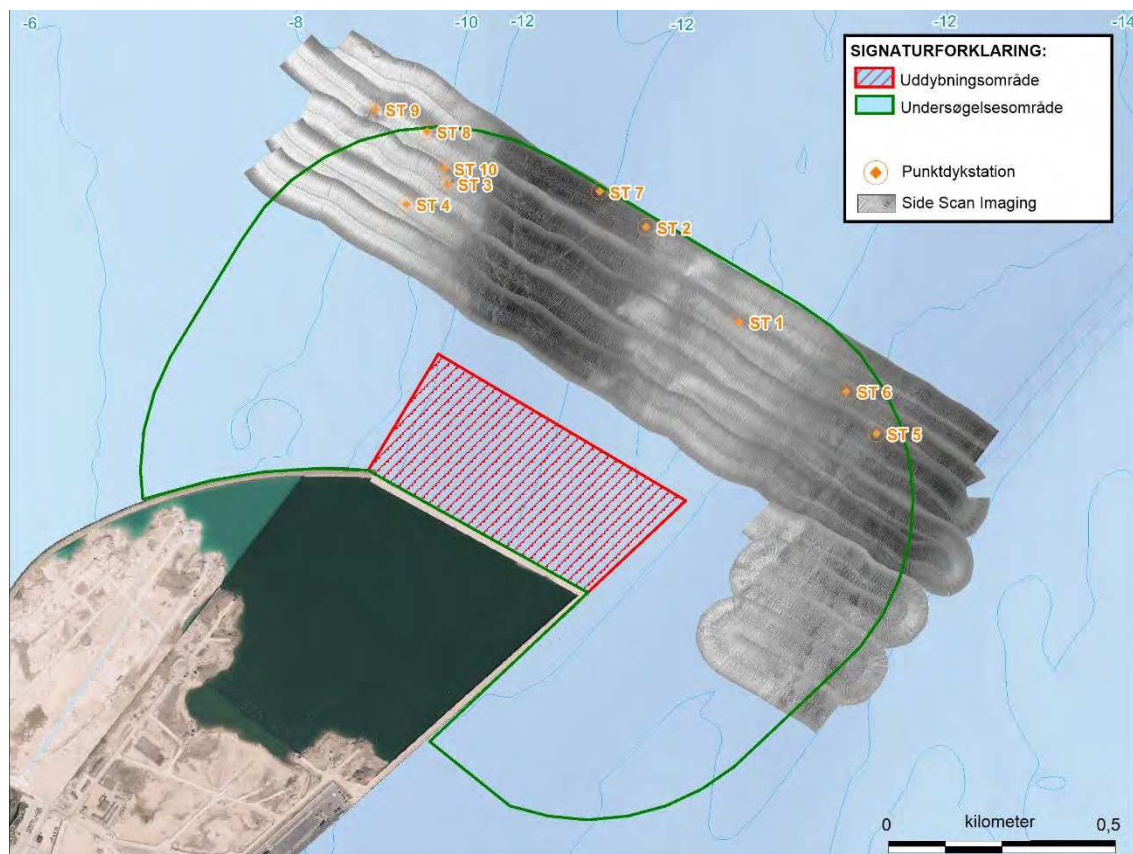
Arealet af undersøgelsesområdet udgør i alt et område på 1,47 km², hvoraf 0,99 km² er undersøgt i 2008 (delområde 2008), se figur 1. Uddybningsområdet udgør heraf 0,17 km² og det nordøstlige, ikke tidligere undersøgte område (delområde 2017), omfatter et areal på 0,5 km². Havbunden er generelt skrånende fra ca. 7 meters dybde mod vest til godt 14 meter mod øst i Krondybet ud for Krydstogtterminalen i Ydre Nordhavn og med en svag hævnning i og ud for uddybningsområdet mod nord-øst. I undersøgelsesområdet forekommer der ikke et permanent springlag.



Figur 1. Ydre Nordhavn med angivelse af planlagt uddybningsområde foran ny containerterminal (rød skravering) og udlagt undersøgelsesområde for marinbiologisk undersøgelse 2017 (grøn skravering). Området for marinbiologiske undersøgelser udført i 2008 i forbindelse med Nordhavnsudvidelsen er markeret (gul stiple linje).

3.1 Metode

For at kortlægge udbredelsen af substrattyper, naturtyper og -værdier og eventuelle objekter/anomalier i undersøgelsesområdet er der i uge 33, 2017, udført en 100% dækkende side scan imaging (SSI) samt 10 verificerende punktdyk i delområdet 2017, figur 2.



Figur 2. Side scan sonar ekkogram med tilhørende punktdykstationer til verifikation af substrattyper og undersøgelse af marin flora og fauna for den del af undersøgelsesområdet, der ikke er undersøgt ved den marinbiologiske undersøgelse i 2008.

SSI er foretaget med en 455 KHz 2* 86° beam sonar dækkende en swath-bredde på 65 m og ækvidistance på 75 meter mellem sejllinjerne. Side scan imaging ekkogrammer er logget i "son-format", processeret i applikationen "SonarTRX-Pro" og efterfølgende eksporteret til GIS format (MapInfo) som grid.

Ved gennemsyn og analyse af SSI ekkogrammerne er der udpeget områder og punkter til punktdyk for verifikation og beskrivelse af substrattyper, overordnet beskrivelse af flora og fauna samt lokalisering af eventuelle anomalier. Punktdykkene er foretaget i GPS-stedfaste punkter, og dykkerbeskrivelserne dækker en cirkel af bunden på mindst 25 m². Beskrivelserne ved punktdykkene er suppleret med fotodokumentation.

På baggrund af side scan imaging og punktdykverifikationer er havbundens substrattyper kortlagt og karakteriseret efter GEUS' klassificeringer af overfladesediment i 4 nedenstående substrattyper:

- *Substrattype 1 - sand/silt:* Områder bestående primært af sand med varierende indslag af skaller og grus. Sand er defineret som kornstørrelser fra 0,06 – 2,0 mm.
- *Substrattype 2 - sand, grus og småsten:* Meget varierende områder domineret af groft sand med varierende mængder af grus og småsten samt enkelt spredte store

sten. Substratet består af en blanding af groft sand og grus med en kornstørrelse på ca. 2-20 mm og småsten med størrelser ca. 2-10 cm. Substrattypen indeholder også enkelte større sten > 10 cm.

- *Substrattype 3 - sand, grus og småsten samt bestrøning (1-25 %) med sten > 10 cm:* Områder bestående af blandede substrater med sand, grus og småsten med en varierende mængde store sten > 10 cm. Substrattypen er sammenlignelig med substrattype 2, men adskiller sig fra denne ved at indeholde et større antal sten > 10 cm. Stenene ligger oftest spredt (bestrøning) og altid i ét lag.
- *Substrattype 4 - sten dækkende ca. 25-100 %:* Områder domineret af sten > 10 cm (stenrev), men også med varierende indslag af sand, grus og småsten. Der kan også forekomme biogene rev og/eller kalkrev i denne substrattype. Som for substrattype 3 kan stenene ligge spredt i et lag, men substrattypen kan også indeholde egentlige stenrev som rejser sig over den omkringliggende bund med sten i flere lag (huledannende).

Klassificering	Beskrivelse
5 Meget høj naturværdi	<p>Alger: Meget fin vegetation med stor artsdiversitet og domineret af flerårige alger. Stort vegetationsdække. Næsten ingen epifytiske alger (alger der gror på andre alger eller planter).</p> <p>Ålegræs: I områder uden sten er bunden totalt dækket af kraftige og sunde ålegræsplanter. Planterne er uden påvækst af epifytiske alger eller dyr.</p> <p>Bundforhold: Fin sandbund velegnet for ålegræs og/eller områder med store sten velegnet som substrat for makroalger.</p>
4 Høj naturværdi	<p>Alger: Fin vegetation med mange arter. Vegetationen er hovedsageligt domineret af flerårige alger. Enkelte epifytiske alger. Godt vegetationsdække.</p> <p>Ålegræs: Ålegræsområde med enkelte bare pletter. Planterne bevokset med enkelte epifytiske alger eller dyr.</p> <p>Bundforhold: Sandet-siltet havbund og/eller områder med mindre sten.</p>
3 Moderat naturværdi	<p>Alger: Generelt en artsrig vegetation men domineret af enårige alger. En del epifytiske alger. Moderat vegetationsdække.</p> <p>Ålegræs: De enkelte planter står mere spredt og der forekommer forholdsvis store områder uden vegetation. Planterne er ofte bevokset med epifytiske alger og mosdyr.</p> <p>Bundforhold: Sedimentet er siltet med et moderat indhold af organisk stof. Enkelte spredte sten i området</p>
2 Lav naturværdi	<p>Alger: Vegetationen udgøres af enkelte arter hovedsageligt enårige trådformede arter. Forholdsvis mange epifytiske alger. Spredt vegetationsdække.</p> <p>Ålegræs: Kun spredte forekomster af ålegræs. Meget store områder uden vegetation. Meget påvækst på planterne.</p> <p>Bundforhold: Sedimentet er siltet og blødt med et stort indhold af organisk stof. Kun ganske få større sten i området.</p>
1 Meget lav naturværdi	<p>Alger: Artsfattig vegetation med mange eutrofieringsbetingede arter. Mange epifytiske alger: Ringe vegetationsdække.</p> <p>Ålegræs: Ingen eller kun enkelt forekomst af planter.</p> <p>Bundforhold: Blødt organisk-rigt sediment ofte med forekomst af "liglagen". Ingen forekomst af sten.</p>

Tabel 1. Overordnet klassificering af områdets naturværdi.

I nærværende undersøgelse er bedømmelsen af områdets naturværdi baseret på fladekortlægning ved SSI analyser og den vurdering, der ligger til grund for kortlægningen af undersøgelsesområdets delområde 2008. Klassificeringen er baseret på dykkernes subjektive vurdering dog fortaget på baggrund af et meget stort erfaringsgrundlag, hvor både plante- og dyrelivets sammensætning og udbredelse indgår foruden bundens karakter og sammensætning. De enkelte elementer, der indgår i klassificeringen, er angivet i tabel 1.

Endvidere er undersøgelsesområdet undersøgt med henblik på kortlægning af eventuelle forekomster af naturtyper omfattet af habitatdirektivet. Følgende udvalgte marine naturtyper kan forekomme i undersøgelsesområdet:

- 1110 Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand
- 1170 Rev
- 1180 Boblerev

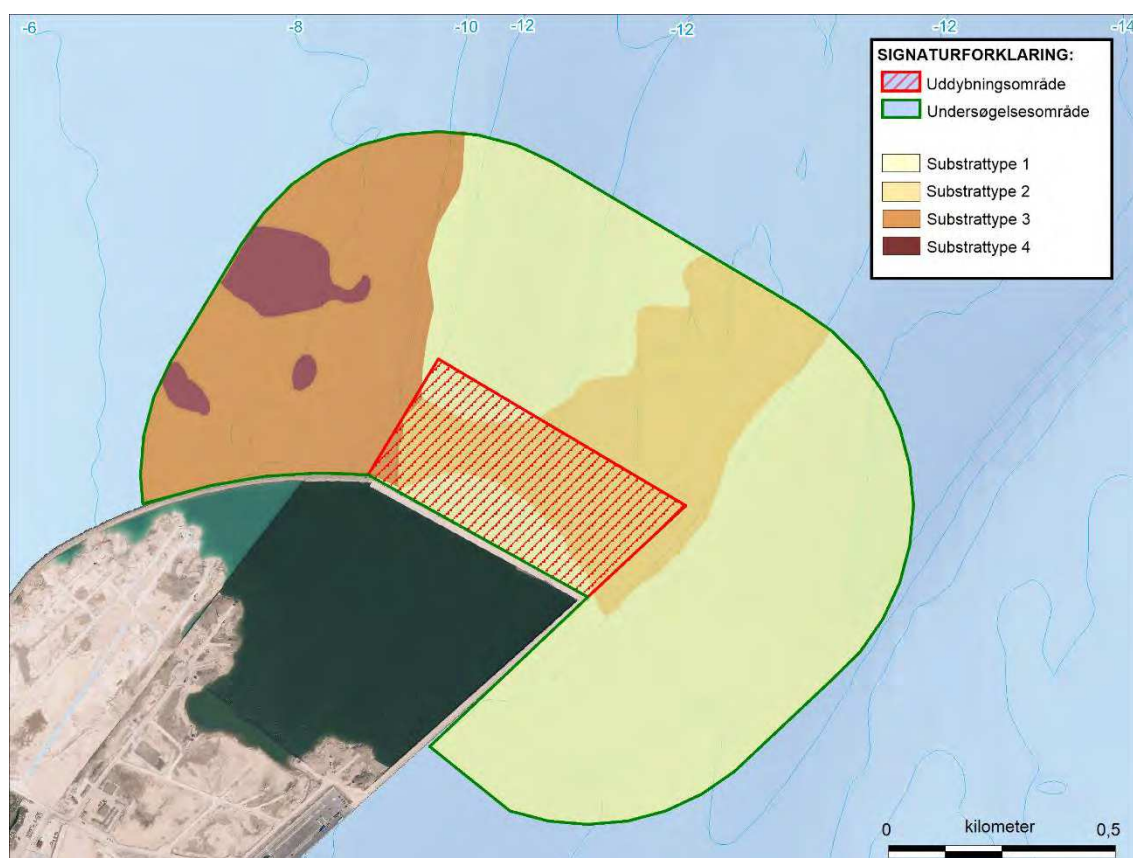
Naturtyperne er karakteristiske ved opragende havbund og kan således erkendes ud fra bl.a. detaljerede søkort. Naturtyperne kan forekomme i mosaik. Kortlægningen af naturtyper i undersøgelsesområdet er foretaget ved analyse af de bathymetriske forhold med baggrund i analyse af SSI data.

4 Resultater

Side scan imaging af delområde 2017 i undersøgelsesområdet gav anledning til udpegning af 10 punktdykstationer til verificering af udpegede områder med ændringer i ruhed af havbunden eller enkeltstående objekter, jf. figur 2. Et enkelt punkt, station 9, der ligger lige uden for undersøgelsesområdet mod nord er medtaget, da der her umiddelbart tegnede sig et område med særlig høj ruhed af havbunden. Resultater for verificering af substrattyper og sedimentkarakteristik for de enkelte punktdykt fremgår af bilag 1, og fotodokumentation fremgår af bilag 3.

4.1 Bundforhold

Der er registreret substrattyper af klasse 1, 2 og 3 i delområde 2017. Inddrages hele undersøgelsesområdet, herunder forekomsten af substrattyper registreret ved undersøgelsen i 2008, forekommer der i den nordvestlige del af undersøgelsesområdet også substrattypen 4, figur 3. Der er dog ikke registreret regulære huledannende stenrev med sten i flere lag.



Figur 3. Fordeling af GEUS klassificerede substrattyper i undersøgelsesområdet baseret på side scan imaging data og punktdyk i 2017 samt en kontrahering af substratbeskrivelser fra den marinbiologiske undersøgelse gennemført i 2008.

Alle substratforekomsterne i undersøgelsesområdet er karakteriseret ved primært at bestå af sand eller siltet sand med varierende grad af forekomst af spredte sten i forskellige størrelser.



Foto: Eksempler på substrattype 1 med blød, jævn, siltet bund med liglagen. Fra station 5 (tv.) og station 7 (th.).



Foto: Eksempler på substrattype 2 med enkelte større sten på sandbund. Fra station 9 (tv.) og station 8 (th.).



Foto: Eksempler på substrattype 3 med > 10% egnet hårbund af spredte sten samt blåmuslinger på sandbund. Fra station 4 (tv.) og station 10 (th.).

Substratyperne 3 og 4 med bestrøning af større sten forekommer i den vest-nordvestlige del af undersøgelsesområdet på dybder indtil ca. 11 meter. I den resterende del af undersøgelsesområdet er der hovedsageligt substrattype 1 med siltet sandbund dog med substrattype 2 nordøstligt ud for uddybningsområdet på dybder fra ca. 11 til 12 meter.

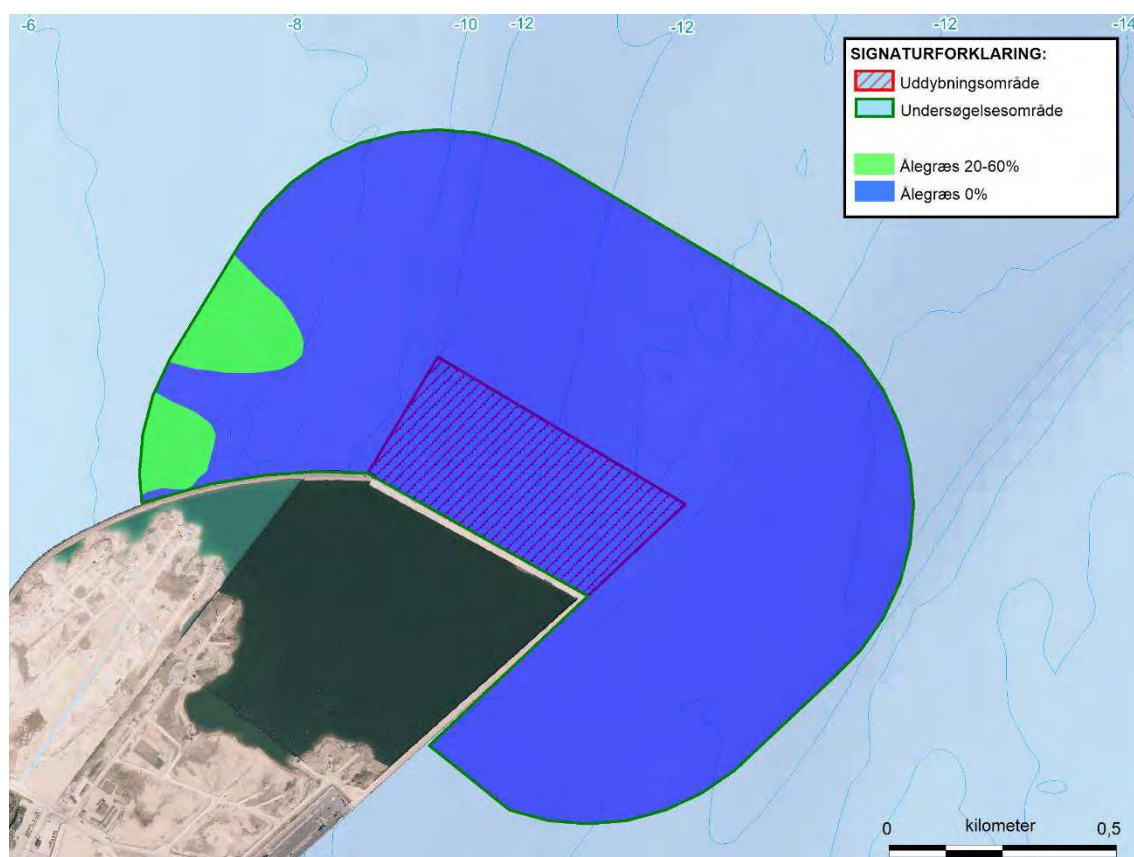
Hårbundsdekningen varierer fra 0% i områder med substrattype 1 til op mod 60% i områder med substrattype 4. Generelt er hårbundsdekningen dog væsentligt under 10%, jf. bilag 1.

4.2 Marin flora

Undersøgelsen af bundvegetation dækker både hårbundens makroalger, blødbundens blomsterplanter og kransnålalger samt løstliggende trådalger. Der er ikke fundet fastsiddende blomsterplanter ud over ålegræs eller kransnålalger i undersøgelsesområdet hverken i 2008 eller 2017. Den marine flora er undersøgt på alle punktdykstationer.

4.2.1 Ålegræs

Der er ikke registreret ålegræs i delområde 2017, figur 4. I 2008 blev forekomsten af ålegræs registreret ned til 7,2-7,5 meters dybde og blev vurderet at forekomme med en dækningsgrad på op til 60% i undersøgelsesområdets lavvandede, vestlige del.



Figur 4. Udbredelse og dækningsgrad af ålegræs i undersøgelsesområdet baseret på data fra 2008 og 2017. Der er ikke registreret ålegræs i selve uddybningsområdet, hvor dybden også er væsentligt større end dybdegrænsen for ålegræs i det nordlige Øresund.

4.2.2 Makroalger

Der er ved punktdykkene i undersøgelsen i 2017 fundet op til 90% makroalgedækning på de registrerede sten og hårbundssubstrater, jf. bilag 2 og bilag 3. Artssammensætningen udgøres i særdeleshed af blad- og trådformede rødalger med en enkelt art af hhv. brunalger og grønalger, hvilket er ret typisk for det undersøgte dybdeinterval. Mest dominerende art er den trådformede rødalge alm. ledtang *Polysiphonia fucoides*.

De bladformede arter af rødalger såsom blodrød ribbeblad *Delesseria sanguinea*, bugtet ribbeblad *Phycodrys rubens* og vinget ribbeblad *Membranoptera alata* samt brunalgen sukkertang *Laminaria saccharina* findes kun med begrænset dækning.

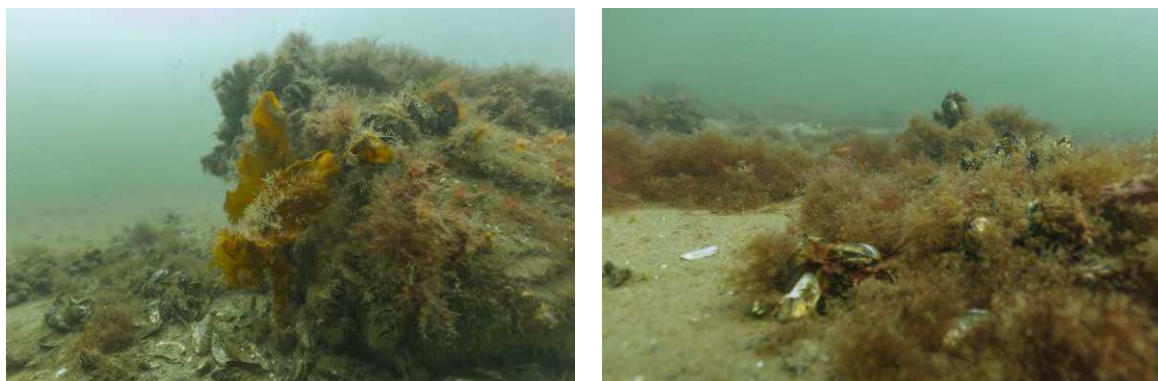


Foto: Eksempler på forholdsvis artsrig makroalgeflora med både en- og flerårige arter. Fra station 8 (tv.) og station 4 (th.).

Især enårige røde trådalger vokser desuden med stor tæthed på store blåmuslinger, der visse steder næsten udgør banker på sandbunden.

Der er ikke fundet blomsterplanter eller løstliggende makroalger på de undersøgte punktdykstationer.

Den registrerede flora ved punktdykkene i undersøgelsen i 2017 er generelt forholdsvis artsfattig og virker præget af omskiftelighed og formentligt forringede lysforhold.

4.3 Marin fauna

Det registrerede dyreliv ved punktdykkene i undersøgelsen i 2017 er generelt forholdsvis artsfattigt og virker præget af omskiftelighed og forringede iltforhold.

4.3.1 Infauna

Nedgravet bundfauna (infauna) kan kun erkendes i form af aktivitet på overfladen såsom sandpølser fra Sandorm *Arenicola marina* samt åndehuller fra nedgravede muslinger mv. Disse er registreret, hvor det kunne erkendes af dykkeren, jf. bilag 2. Områder med liglagen på sedimentoverfladen vurderes ikke at have levende infauna.

4.3.2 Epifauna

Der er ved punktdykkene i undersøgelsen i 2017 undersøgt epifauna siddende på sten og sandbund, jf. bilag 2.

Sandbunden er flere steder dækket af op til 70% store blåmuslinger *Mytilus edulis*, som udgør levested for andre bundfaunaarter samt fasthæftning af makroalger.

Der er flere steder registreret fritlevende strandsnegle *Littorina littorea*, dværgkonksnegle *Tritia reticulata*, dyndsnegle *Hydrobia spp.*, søstjerner *Asterias rubens*, krabber *Carcinus maenas* og rejer *Crangon crangon* på sandoverfladen. Der er kun fundet sparsom fastsiddende epifauna siddende på de undersøgte sten, fortrinsvis søpunge *Asciacea indet.* og rurer *Balanus spp.* samt enkelte søanemoner *Actinaria indet.*

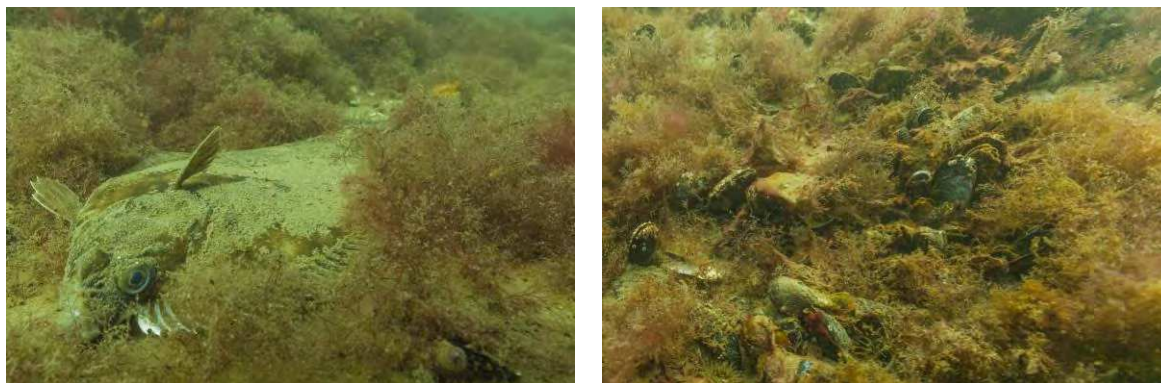


Foto: Skrubbe mellem rødagler på station 3 (tv.). Epifauna bestående af blåmuslinger, der også agerer substrat for rødalger, station 7 (th.).

4.3.3 Fiskefauna

Det er kun en begrænset andel af fiskefaunaen, der kan observeres ved en dykkerundersøgelse, da boblelydene fra dykkeren oftest skræmmer fiskene bort. Der er i 2017 registreret 8 bundlevende fiskearter på de undersøgte 10 dykkerpunkter i delområde 2017, jf. bilag 2. Fiskefaunaen er ikke beskrevet i 2008.

Sandkutling og toplettet kutling forekommer talrigt på stort set alle undersøgte stationer, på nær station 5 og 7, som også er de dybestliggende stationer og med siltet, blød bund og udbredt liglagen specielt på station 7.

Enkelte individer af større fladfisk, rødspætte *Pleuronectes platessa* og skrubbe *Platichthys flesus* blev registreret ligesom en enkelt torsk *Gadus morhua*.

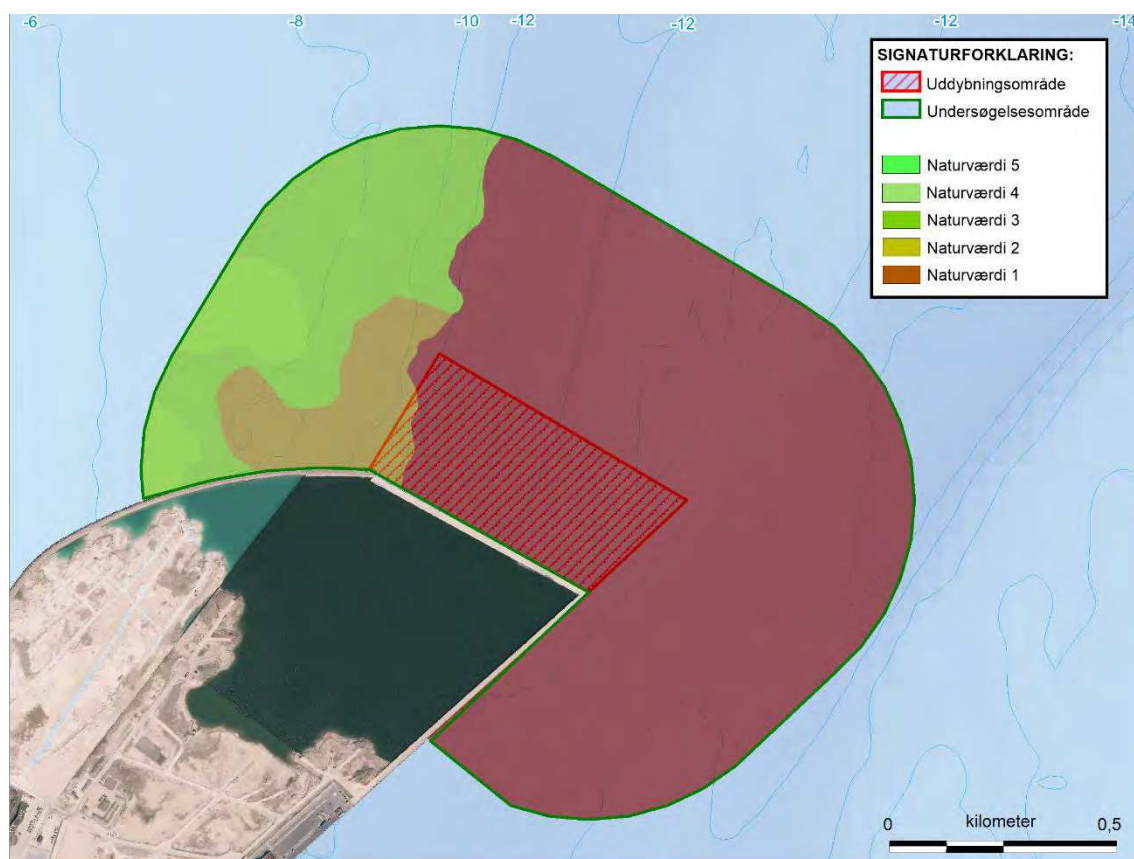
4.4 Naturtyper

De altdominerende sandflader inden for undersøgelsesområdet hører under naturtypen 1160 "Større lavvandede bugter og vige". De observerede lokale og sparsomme stenforekomster vurderes ikke at have revkarakter og være omfattende nok til at få betegnelsen naturtype 1160 Rev.

4.5 Naturværdi

Der er ikke fundet substrater, dyre- eller planteliv af særlig høj naturmæssig værdi inden for undersøgelsesområdet, hverken ved nærværende undersøgelse eller ved undersøgelsen i 2008 udført i forbindelse med udvidelse af Københavns Nordhavn, figur 5 og bilag 1.

De største og mest betydende naturværdiområder ligger i den vestlige del af undersøgelsesområdet og har karakterværdier mellem 3 og 4. Naturværdierne her skabes af forekomsten af ålegræs og udbredt hårbundssubstrat med makroalger foruden forekomst af veludviklet epifauna og fisk.



Figur 5. Vurdering og kortlægning af naturværdier i undersøgelsesområdet baseret på registrerede marine parametre indhentet ved nærværende undersøgelse samt den marinbiologiske undersøgelse udført i 2008 i forbindelse med udvidelse af Nordhavnen. Vurdering: 5. meget høj naturværdi, 4. høj naturværdi, 3. moderat naturværdi, 2. lav naturværdi, 1. meget lav naturværdi.

Områder af lav eller meget lav naturværdi (værdi 2 og 1) dækker det meste af undersøgelsesområdet og er områder uden ålegræsbevoksning eller områder næsten uden sten, hvor havbunden udgøres af blødt, sand/siltet sediment. I disse områder forekommer der kun spredt hårdbundssubstrat med eller uden makroalger, få bunddyr og der kan på de dybereliggende lokaliteter forekommer belægninger af liglagen (svovlbakterier).

5 Referencer

- /1/ Hvidt, C. B. 2009. Udvidelse af Københavns Nordhavn og ny krydstogtterminal. VVM - Teknisk baggrundsrapport nr. 4 Marin flora og fauna. Naturfocus 2009.
- /2/ Udviklingselskabet By & Havn I/S. Udvidelse af Københavns Nordhavn og ny krydstogtterminal - VVM-redegørelse og miljøvurdering. I samarbejde med Grontmij - Carl Bro, Kystdirektoratet og Københavns Kommune, Teknik- og Miljøforvaltningen, Center for Miljø. Isbn 978-87-91916-11-3.

6 Bilag

Bilag 1: Punktdyk – stationsbeskrivelse og sedimentkarakteristik

Bilag 2: Punktdyk - makroalger, fisk og bundfauna

Bilag 3: Punktdyk - fotodokumentation

Bilag 1 Punktdyk - Stationsbeskrivelse og sedimentkarakteristik

Punktdyk		Stationsbeskrivelse af punktdyk											Sedimentkarakteristik: %									
ID_No	ID_ID	Substrat_GEUS	Naturværdi	UTM33_X	UTM33_Y	Dato	Dykker/Ass.	Dybde_m	Vandstand	Dybde_Korr	Sigtbarhed	Bund omkring punkt	Egnet hårbund: %	Sten>60 cm	Sten30-60cm	Sten10-30 cm	Sten5-10cm	Sten2-5cm	Grus	Sand	Siltet sand (fast)	Siltet sand (løst)
1	ST 01	1	1	352.141,6	6.178.271,8	17-08-17 13:25	RUF	10	-0,08	10,08	Moderat	Homogen	0								100	
2	ST 02	1	1	351.956,8	6.178.497,9	17-08-17 14:40	RUF	11,7	-0,09	11,79	Moderat/Ringe	Heterogen	0								100	
3	ST 03	3	3	351.529,3	6.178.630,2	17-08-17 12:20	RUF	9,6	-0,06	9,66	God/Moderat	Heterogen	5	1	1	3				95		
4	ST 04	3	3	351.434,5	6.178.593,9	22-08-17 12:50	RUF	8,9	-0,06	8,96	God	Homogen	22		2	10	10			78		
5	ST 05	1	1	352.421,8	6.178.001,6	17-08-17 14:05	RUF	9,9	-0,08	9,98	Moderat/Ringe	Homogen	0									100
6	ST 06	1	1	352.364,3	6.178.099,4	17-08-17 13:50	RUF	13,3	-0,07	13,37	Moderat	Homogen	0								100	
7	ST 07	1	1	351.860,7	6.178.584,9	17-08-17 13:10	RUF	12,9	-0,07	12,97	Moderat	Homogen	0									100
8	ST 08	2	3	351.487,3	6.178.817,8	17-08-17 11:30	RUF	9	-0,03	9,03	God	Homogen	2	1	1					98		
9	ST 09	2	3	351.384,6	6.178.807,5	17-08-17 12:00	RUF	8,9	-0,04	8,94	God	Homogen	2		2					98		
10	ST 10	3	3	351.524,4	6.178.665,3	17-08-17 15:00	RUF	9,6	-0,09	9,69	God	Homogen	3	1	2						97	

Bilag 3 Punktdyk - Fotodokumentation

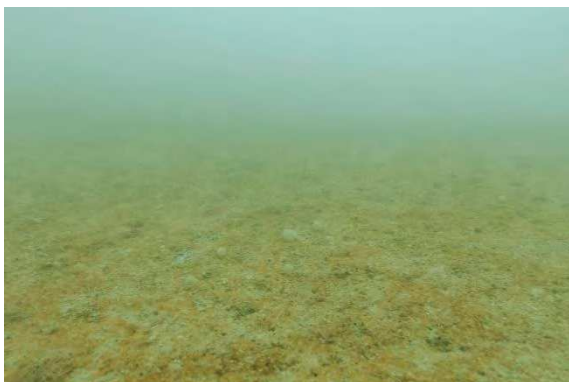


Foto 1-2. Station 1. Alger: Ingen. Bundforhold: Fast, jævn sand/siltet bund med tegn på levende blødbundsfauna Naturværdi: 1.



Foto 3-4. Station 2. Alger: Ingen. Bundforhold: Blød, jævn bund med liglagen Naturværdi: 1.

Bilag 3 Punktdyk - Fotodokumentation

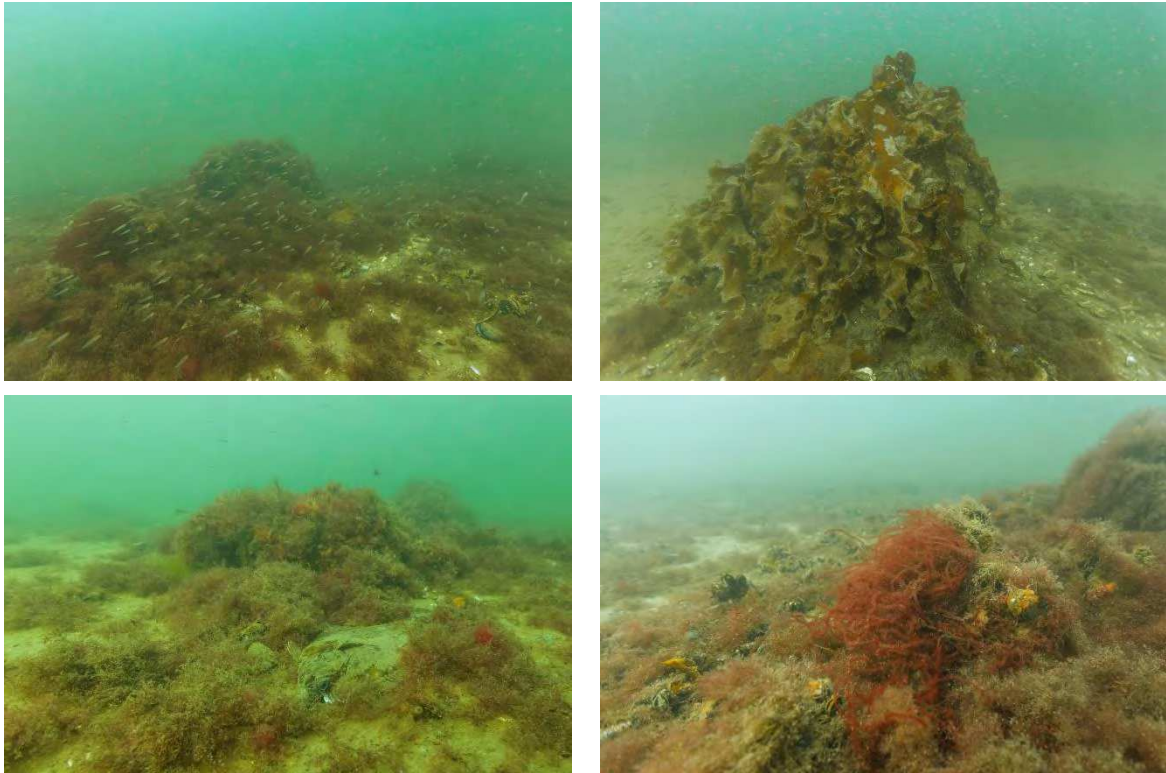


Foto 5-8. Station 3. Alger: Forholdsvis artsrig makroalgeflora med både en- og flerårige arter
Bundforhold: Fast sandbund med blåmuslingebanker og enkelte større sten > 60 cm
Naturværdi: 3. Foto 5: stime af to-plettet kutling. Foto 6: Stor sten med dominans af
brunalgen *Laminaria saccharina*. Foto 7: Skrubbe mellem rødalger. Foto 8: Rødalgen
Dasya baillouviana.

Bilag 3 Punktdyk - Fotodokumentation



Foto 9-12. Station 4. Alger: Forholdsvis artsrig makroalgeflora med både en- og flerårige arter. Bundforhold: Fast sandbund med blåmuslingebanker og enkelte større sten >30 cm Naturværdi: 3. Foto 9: store blåmuslinger findes på sandbunden og på sten sammen med trådformede rødalger, hovedsageligt enårige arter. Foto 10: Stor sten med dominans af enårige trådformede rødalger men også enkelte grønalger. Foto 11: Sandbund med tegn på bundfaunaaktivitet: sandpølser fra Sandormen *Arenicola marina*. Foto 12: Sandbund med moderat dækning af mellemstore sten 10-30 cm og tæt makroalgedækning på egnet substrat.

Bilag 3 Punktdyk - Fotodokumentation



Foto 13-14. Station 5. Alger: Ingen. Bundforhold: Blød, jævn bund med hængende ålegræs. Naturværdi: 1.



Foto 15-16. Station 6. Alger: Ingen. Bundforhold: Blød, jævn sandbund med tegn på bundfaunaaktivitet: sandpølser fra Sandormen, Arenicola marina, og ånderør fra muslinger. Naturværdi: 1.



Foto 17-18. Station 7. Alger: Ingen. Bundforhold: Blød, jævn, siltet bund med liglagen. Naturværdi: 1.

Bilag 3 Punktdyk - Fotodokumentation



Foto 19-22. Station 8. Alger: Forholdsvis artsrig makroalgeflora med både en- og flerårige arter. Bundforhold: Fast sandbund med blåmuslingebanker og enkelte større sten >60 cm Naturværdi: 3. Foto 19: Sortmundet kutling foran stor sten med tæt makroalgedækning. Foto 20 og 21: Stor sten med blåmuslinger og makroalger med dominans af trådformede rødalger, men også enkelte arter af brunalger og grønalger. Foto 22: Drivende brunalge *Laminaria saccharina*.

Bilag 3 Punktdyk - Fotodokumentation

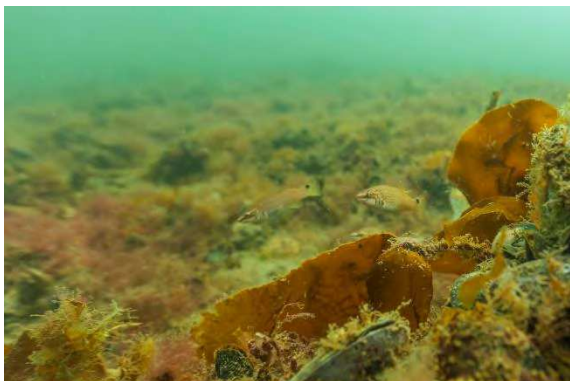


Foto 23-26. Station 9. Alger: Forholdsvis artsrig makroalgeflora med både en- og flerårige arter. Bundforhold: Fast sandbund med blåmuslingebanker og enkelte større sten 30-60 cm Naturværdi: 3. Foto 23-25: Fast sandbund med blåmuslingebanker med makroalgevækst af trådformede rødalger. Foto 26: Havkarusse ved brunalgen *Laminaria saccharina*.

Bilag 3 Punktdyk - Fotodokumentation

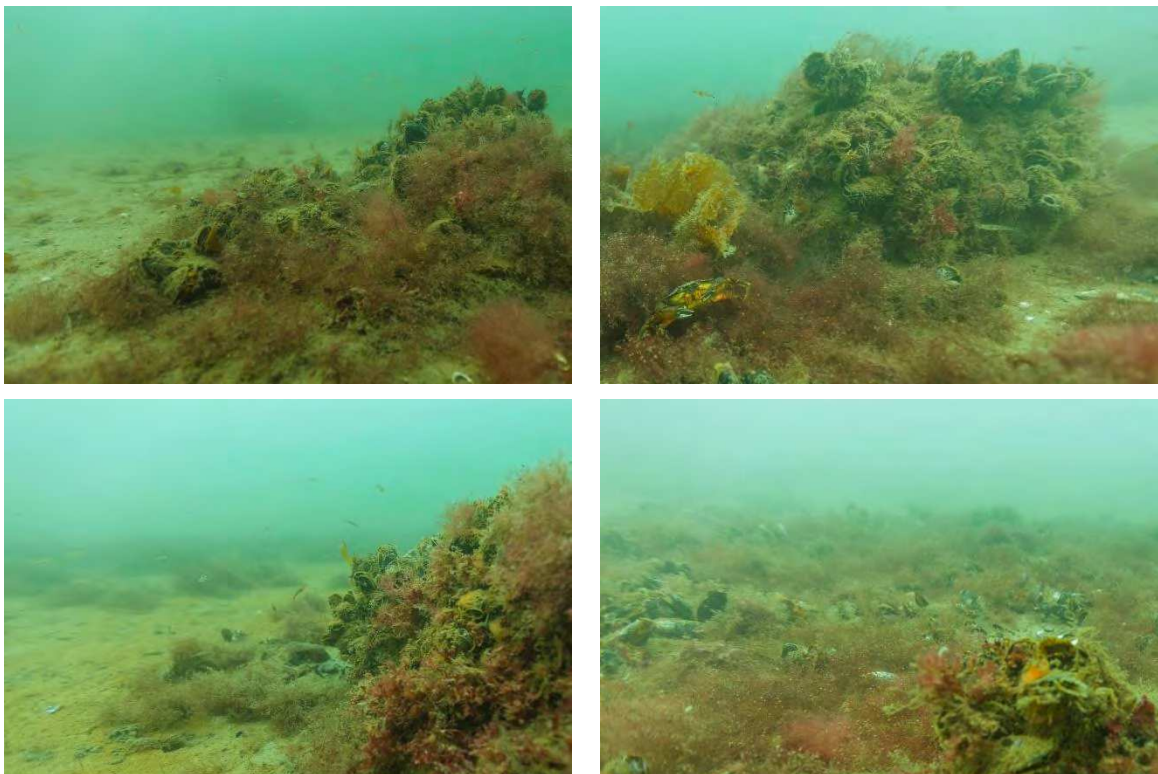


Foto 27-30. Station 10. Alger: Forholdsvis artsrig makroalgeflora med både en- og flerårige arter. Bundforhold: Fast sandbund med blåmuslingebanker og enkelte større sten 30-60 cm. Naturværdi: 3. Foto 27: Store sten med forholdsvis tæt dækning af makroalgevækst og store blåmuslinger. Foto 28: Strandkrabbe *Carcinus maenas*. Foto 29: Stime af toplettet kutling. Foto 30: Fast sandbund med blåmuslingebanker og makroalgevækst.

PRØVNINGSRAPPORT

Prøvningsresultaterne gælder kun for det prøvede.
Rapporten må kun gengives i sin helhed medmindre der foreligger en skriftlig tilladelse fra laboratoriet.

NY CONTAINERterminal OG RO-RO RAMPE I YDRE NORDHAVN MILJØMÅLING – EKSTERN STØJ KORTLÆGNING AF EKSTERN STØJ I FORBINDELSE MED MILJØANSØGNING

PROJEKTNAVN: MILJØANSØGNING NY CONTAINERterminal
PROJEKTNUMMER: 30.6568.01
PROJEKT UDFØRT FOR: COPENHAGEN MALMÖ PORT AB (CMP)
RAPPORTNUMMER: P6.019.19
RAPPORTEN OMFATTER 14 SIDER INKL. 4 BILAG
AARHUS, DEN 1. MAJ 2019



UDFØRT AF: KENNETH GRENA LILLELUND
KONTROLLERET AF: LARS BJERREKÆR
TEKNISK ANSVARLIG: KENNETH GRENA LILLELUND

1 (14)

Sweco
Dusager 12
DK 8200 Aarhus,
Telefon +45 72 20 72 07

www.sweco.dk

Sweco Danmark A/S
CVR nr. 48233511
Reg. kontor København

Member of the Sweco Group

Kenneth Grenaa Lillelund
Seniorrådgiver

Telefon direkte +45 82 10 51 52
Mobil +45 91 37 71 28
kennethgrenaa.lillelund@sweco.dk

p:\we\30.6568.01\04_output\støj\støj\p6.019.19 cmp miljøansøgning ny containerterminal ekstern støj_opd 2maj2019.docx

Resumé

Sweco Danmark A/S har for Copenhagen Malmö Port AB foretaget en støj kortlægning af ekstern støj fra en ny containerterminal i Ydre Nordhavn, København. Kortlægningen er udført i forbindelse VVM-vurdering og ansøgning om miljøgodkendelse af driften af området og er udført i henhold til Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993 "Beregning af ekstern støj fra virksomheder". Kortlægningen fastlægger støjbelastningen af den forventede fremtidige drift (worst case) efter åbning af terminalen med og uden støjbidrag fra skibe ved kaj.

Det er i beregningerne forudsat, at aktiviteterne på terminalen kan forekomme i alle døgnets timer, og at de er i drift samtidigt i 100 % af tiden.

Der er fastlagt følgende støjbelastninger i udvalgte beregningspositioner omkring containerterminalen.

Beregnete støjbelastninger fra containerterminalen uden støjbidrag fra skibe ved kaj			
Beregningsposition	Beregnet støjbelastning, L_r i dB(A)*	Beregnet maksimalværdi, L_{pAmax} (kl. 22-07)	Beregnet usikkerhed for L_r
Tuborg Sundpark 12, Hellerup, st.	31,5	37,6	2,5
Strandpromenaden 19, Østerbro, st.	32,1	36,6	2,4
Østbanegade 175, Østerbro, 5. sal	27,1	34,9	2,4
Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret, st.	33,6	37,7	2,4
Dampfærgevej 24, Amerika Plads, st.	30,8	35,3	2,3
Byudviklingsområde, Levantkaj, 1,5 m	37,9	41,4	2,4
Husbåde, Færgehavn Nord, 1,5 m	37,8	43,9	2,4
Ny krydstogtterminal, 1,5 m	59,2	67,1	2,3
Rekreativt område, udsigt, 1,5 m over fremtidigt terræn	43,9	45,9	2,8
Rekreativt område, nord, 1,5 m over fremtidigt terræn	45,2	48,5	2,6
Højhus Sundkrogsgade 1,5 m	33,2	38,5	2,5

Note * De beregnede støjbelastninger gælder for alle tidsperioder og for den mest belastede facade/etage.

Beregnete støjbelastninger fra containerterminalen med støjbidrag fra skibe ved kaj			
Beregningsposition	Beregnet støjbelastning, L_r i dB(A)*	Beregnet maksimalværdi, L_{pAmax} (kl. 22-07)	Beregnet usikkerhed for L_r
Tuborg Sundpark 12, Hellerup, st.	32,1	37,6	2,4
Strandpromenaden 19, Østerbro, st.	32,5	36,6	2,4
Østbanegade 175, Østerbro, 5. sal	27,5	34,9	2,3
Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret, st.	34,0	37,7	2,4
Dampfærgevej 24, Amerika Plads, st.	31,1	35,3	2,3
Byudviklingsområde, Levantkaj, 1,5 m	38,3	41,4	2,4
Husbåde, Færgehavn Nord, 1,5 m	38,2	43,9	2,4
Ny krydstogtterminal, 1,5 m	59,3	67,1	2,4
Rekreativt område, udsigt, 1,5 m over fremtidigt terræn	44,1	45,9	2,7
Rekreativt område, nord, 1,5 m over fremtidigt terræn	45,5	48,5	2,5
Højhus Sundkrogsgade 1,5 m	33,7	38,5	2,4

Note * De beregnede støjbelastninger gælder for alle tidsperioder og for den mest belastede facade/etage.

Det vurderes på baggrund af de beregnede støjbelastninger, at driften af den ny containerterminal vil kunne overholde Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser ved eksisterende boliger og planlagte fremtidige støjfølsomme områder i Nordhavn. Dette gælder både for driften uden skibe og med skibe ved kaj. Forskellen i støjbelastning i beregningspunkterne med og uden støjbidraget fra skibe er 0,4-0,6 dB.

Det er vurderet, at den normale håndtering af containere og andre aktiviteter på terminalen ikke vil give anledning til tydeligt hørbare impulser ved boliger, som alle ligger i relativt store afstande fra terminalen.

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	5
2	Objekt	5
3	Fremgangsmåde	8
3.1	Definitioner	8
3.2	Anvendte prøvningsmetoder	8
3.3	Beregningspunkter	9
3.4	Beregningsområder	9
4	Forudsætninger	10
4.1	Støjkilder og driftsforhold	10
4.2	Korrektioner	11
5	Resultater	11
6	Usikkerhed	12
7	Grænseværdier	13
8	Konklusion	14

Bilag

Bilag A	Støjkildestyrker
Bilag B	Situationsplan med beregningspunkter
Bilag C	Støjkildeplan
Bilag D	Støjkort
Bilag E	Resultater, beregningspositioner

1 Indledning

I forbindelse med VVM-vurdering og ansøgning om miljøgodkendelse af en ny containerterminal på Ydre Nordhavn i København har Sweco Danmark A/S foretaget en støjkortlægning af ekstern støj fra den forventede fremtidige drift af virksomheden. Kortlægningen er udført for Copenhagen Malmö Port AB, efterfølgende kaldet CMP.

Da virksomheden ikke er etableret på prøvningstidspunktet, er kortlægningen baseret på kildestyrkemålinger udført af Delta i august 2007 på den eksisterende containerterminal på Levantkaj i Nordhavn samt supplerende kildestyrkemålinger udført af Sweco Danmark på nyere lignende containeraktiviteter.

Berørte parter:

Virksomheden:

Copenhagen Malmö Port AB, cvr-nummer 25 99 60 11. Adressen kendes endnu ikke. Virksomhedens kontaktperson: Peter Landgren, e-mail: peter.landgren@cmpport.com, direkte telefon: 35 46 11 40, mobiltelefon: 40 57 99 97.

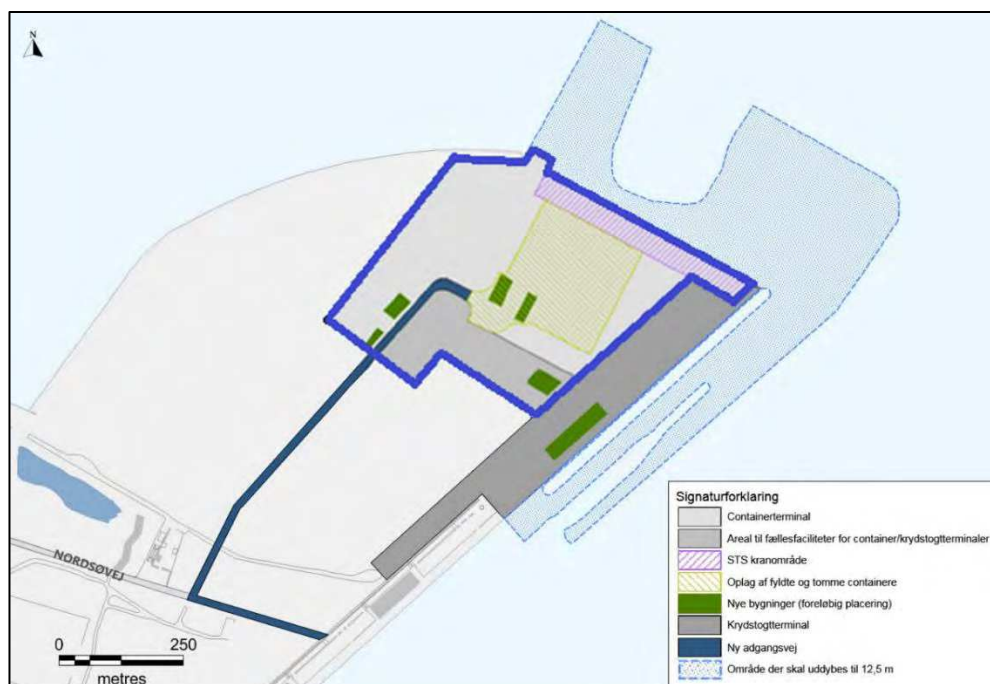
Myndighed:

Miljøstyrelsen, Virksomheder, Haraldsgade 53, 2100 København Ø, tlf. 72 54 40 00

2 Objekt

Containerterminalen er en bestående virksomhed, som flyttes fra en placering på Levantkaj til en placering i Ydre Nordhavn på et nyligt opfyldt søterritorie. Placeringen er vist på figur 1.

Containerterminalens primære arbejdsopgaver er at laste og losse container- og RoRo-skibe og opbevare containere på terminalområdet. I tilknytning til virksomheden er der en værkstedsafdeling til service og vedligeholdelse af virksomhedens øvrige udstyr og maskiner.



Figur 1. Placering af containerterminal i Ydre Nordhavn.

Virksomheden har ingen produktion. Al aktivitet på virksomheden er knyttet til håndtering af gods til og fra skibe og lastbiler, håndtering af RoRo- og stykgods samt til opbevaring af containere og gods i varierende tidsrum mellem modtagelse og afhentning.

Ud over terminalaktiviteterne driver virksomheden et værksted og en vaskeplads, hvor terminalens materiel repareres og vedligeholdes.

Ved lastning og losning anvendes følgende materiel:

- Automatiske kraner til brug for placering af containere
- Kraner til brug for overførsel af containere fra skib til land
- Maskinel til transport af tomme containere
- Maskiner til transport af containere på terminalområdet
- Traktorer til intern transport
- El-trucks til intern transport

Tomme containere opmagasineres på arealet for tomme containere, fyldte i området for fyldte containere.

Der foretages ind- og udskibning af containere og gods hele døgnet fra kajen til terminalområdet. Aktiviteterne foregår i takt med, at skibene anløber til kajen.

Der ankommer lastbiler til området for at blive lastet eller losset med tomme eller fyldte containere.

Containerterminalen vil blive trafikbetjent via det eksisterende offentlige vejnet. Fra Nord-søvej etableres en adgangsvej på det opfyldte areal til containerterminalen. Herudover anlægges der interne køreveje på arealet. Containerterminalen vil som udgangspunkt være åbent for tilkørsel af lastbiler i alle døgnets timer.

Virksomhedens layout med bygninger og anlæg fremgår af figur 2.

Den nye terminal forventes idriftsat d. 31. december 2021.



Figur 2. Indretning af containerterminalen.

3 Fremgangsmåde

Der er foretaget en kortlægning af den eksterne støjbelastning fra aktiviteterne på den ny containerterminal. Støjbelastningen er beregnet i et antal referencepositioner på baggrund af støjklidedata for aktiviteterne og geometriske oplysninger om virksomheden og dens omgivelser.

Støjbelastningen er fastlagt med og uden støjbidrag fra skibe ved kaj.

3.1 Definitioner

I denne rapport anvendes følgende begreber.

L_{pA}	:	Det A-vægtede lydtrykniveau i dB med referenceværdien 20 μ Pa
L_{pAmax}	:	Maksimalværdien (tidsvægtning FAST) af det A-vægtede lydtrykniveau i dB med referenceværdien 20 μ Pa.
L_{Aeq}	:	Det energiækvivalente, A-vægtede lydtrykniveau i dB med referenceværdien 20 μ Pa
L_r	:	Støjbelastningen, det energiækvivalente, korrigerede A-vægtede lydtrykniveau i dB med referenceværdien 20 μ Pa. Fremkommer ved korrektion af L_{Aeq} med 5 dB i tilfælde af forekomst af tydeligt hørbare impulser eller toner i støjen
L_{WA}	:	Det A-vægtede lydeffektniveau (kildestyrke) i dB med referenceværdien 10-12 W

3.2 Anvendte prøvningsmetoder

Bestemmelsen af den enkelte støjklides lydeffekt og den efterfølgende beregning af støjklidens støjbidrag i referencepositionerne er målt og beregnet i henhold til metoderne beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993 "Beregning af ekstern støj fra virksomheder". Metoden er implementeret i EDB-programmet SoundPlan, version 7.4, update 2017.07.18.

Da det ikke er muligt at bestemme lydeffekten af de fremtidige støjklider, er der taget udgangspunkt i kildestyrkemålinger udført af Delta i 2007 på den eksisterende containerterminal på Levantkaj. Disse målinger er suppleret med målinger på lignende nyere materiel udført af Sweco. Støjdata for lastbiler er dog hentet fra Støjtabbogen, da terminalen primært befærdes af eksterne lastbiler. Det vurderes, at de anvendte data er repræsentative for det materiel, som anvendes i dagens situation. Både Delta og Sweco er akkrediteret til udførelse af "Miljømåling – ekstern støj".

Undersøgelsen omfatter alene en kortlægning af støjklider relateret til terminalområdet. Kortlægningen har for hver støjkilde omfattet:

- identifikation
- registrering og placering i et x,y,z-koordinatsystem
- bestemmelse af driftstider

- måling og beregning af immissionsrelevant lydeffekt (kildestyrke) pr. 1/3-oktav eller 1/1-oktav.

Herefter er de enkelte støjkilders bidrag til støjbelastningen i referencepunkterne beregnet. Beregningen tager hensyn til alle faktorer, der påvirker lydets udbredelse, herunder refleksioner, afskærmende genstande (f.eks. bygninger), terrænets karakter m.v. Endvidere indgår støjkildernes driftstider. Summen af de beregnede støjbidrag fra hver enkelt støjkilde svarer til den samlede støj fra terminalområdet.

Støjens maksimalværdi ($L_{pAmax,fast}$) er endvidere beregnet ved naboer. Det skal bemærkes, at støjbelastningen L_r fra terminalen er en sum af mange støjbidrag. Det beregnede maksimalniveau (L_{pAmax}) optræder enkeltvis (usummeret) for hver kilde og kan være mindre end den beregnede middelstøj i referencepunkterne.

Beregninger er foretaget med EDB-programmet SoundPlan 7.4, update 18-07-2017.

3.3 Beregningspunkter

Der er udvalgt 11 referencepositioner, som vurderes at repræsentere de mest belastede boliger og andre støjfølsomme anvendelser i forskellige retninger set fra terminalen. Det er beregnet i følgende positioner:

1. Tuborg Sundpark 12, Hellerup (etageboliger, 5 etager)
2. Strandpromenaden 19, Østerbro (parcelhuse, 1-2 etager)
3. Østbanegade 175, Østerbro (etageboliger, 6 etager)
4. Fortkaj 20 i Århusgade Kvarteret (blandet bolig og erhverv, 6 etager)
5. Dampfærgevej 24 ved Amerika Plads (blandet bolig og erhverv, 6 etager)
6. Byudviklingsområde, Levantkaj, (blandet bolig og erhverv, 7 etager)
7. Husbåde, Færgehavn Nord, (blandet bolig og erhverv, 2 etager)
8. Rekreativt område, udsigtspunkt, 1,5 meter over fremtidigt terræn
9. Rekreativt område, nord, 1,5 meter over fremtidigt terræn
10. Ny krydstogtterminal, krydstogtskib (10 etager)
11. Planlagt Højhus, Sundkrogsgade (60 meter)

Støjudbredelsen foregår både over Nordhavns terræn og over vand. Vandoverfladen regnes for akustisk hård, og Nordhavnen består af både akustisk hårde og bløde arealer. Et mindre antal bygninger på containerterminalen og i resten af Nordhavn skærmer for støjen. Alle større bygninger er medtaget som afskærmende og reflekterende objekter i beregningsmodellen. Desuden er tomme containere og kølecontainere medtaget som afskærmende og reflekterende objekter. Placeringen af positionerne fremgår af situationsplanen i Bilag B.

3.4 Beregningsområder

Punktregningerne er suppleret med støjkort for det område omkring containerterminalen, hvor der kan forekomme boliger. Det er således boligområderne ved Tuborg havn,

Strandpromenaden, Østbanegade, Århusgadekvarteret, Amerika Plads og de planlagte områder til blandet bolig og erhverv i Nordhavn.

Støjkortene er udarbejdet for støjniveauer 1,5 meter over terræn.

4 Forudsætninger

Støjkortlægningen baseres på de målte støj kildestyrker, driftsforhold oplyst af CMP samt 3D-kortmateriale modtaget dels fra CMP og dels hentet fra kortforsyningen.

4.1 Støjkilder og driftsforhold

I henhold til Miljøstyrelsens anvisninger skal der fastlægges støjbelastning for de maksimale driftssituationer, som kan forekomme i de forskellige referenceperioder (hverdage dag/aften/nat m.fl.). Kun usædvanlige driftssituationer, som helt undtagelsesvis kan forekomme, kan udelades.

Terminalens drift styres i praksis af de tidspunkter, hvor skibene vælger at anløbe containerterminalen, og det kan forekomme på alle tidspunkter af døgnet. Nedenstående driftsscenario med hensyn til antallet af aktiviteter er opstillet i samråd med CMP.

Der er regnet med følgende materiel:

- 3 STS kraner til overførsel af containere til og fra skib
- 6 ASC kraner til håndtering og stabling af fyldte containere på oplagspladsen
- 4 stk. Gaffeltrucks til intern transport af stykgods
- 2 stk. Empty stackers til håndtering og stabling af tomme containere
- 6 stk. shuttle carriers til transport af containere til og fra oplagspladsen
- 2 stk. tugmasters (terminaltraktorer) til transport af sættevogne
- 1 stk. vaskeplads for terminalens materiel
- 100 kølecontainere (reefers)
- 1000 stk. lastbiler pr. døgn til og fra terminalen
- 100 stk. personbiler pr. døgn til og fra terminalen
- 2 containerskibe ved kaj

Med hensyn til driftstider er der regnet med en såkaldt worst-case situation, hvor alle aktiviteter er i drift 100% af tiden. Driften af STS kranerne er dog fordelt på løfteoperationer i 90 % af tiden og alarm-sirene 10 % af tiden.

Lastbilkørslerne og personbiler er indregnet som henholdsvis 41,5 lastbiler pr. time og 8,33 personbiler pr. time, der kører med svag acceleration (ca. 20 km/t) frem og tilbage af den angivne kørevej. Det indregnede antal lastbiler svarer til en maksimal driftssituation, som kun sjældent vil forekomme. I en gennemsnitlig driftssituation vil antallet af lastbiler være ca. 550. Kørevejen for lastbiler fremgår af støj kildeplanen i Bilag C.

Der er indregnet støj fra kompressor og ventilator på kølecontainere, og det er forudsat, at støjkilderne er i drift 100 % af tiden. Det er desuden forudsat, at containerne placeres så de skærmer for støjkilden.

Der er ikke indregnet støj fra værkstedet, da det vurderes, at støjen fra værkstedsaktiviteterne er ubetydelig i forhold til de øvrige støjklender på containerterminalen. Dette skyldes, at aktiviteterne vil foregå indendørs med lukkede porte, og at der ikke forventes stærkt støjende aktiviteter. Desuden vil aktiviteterne kun foregå i dagtimerne kl. 07-18.

De anvendte kildestyrker fremgår af Bilag A.

4.2 Korrektioner

Det er subjektivt vurderet, at den normale håndtering af containere og andet materiel ikke vil medføre impuls niveauer, som kan udløse et impulstillæg i de relativt store naboafstande til boligbebyggelse, hvor baggrundsstøjen endvidere er relativ høj fra den almindelige bystøj. Tilsvarende er der ikke kilder, der udsender toneholdig støj, der giver anledning til tillæg til den beregnede støj.

5 Resultater

Med de beskrevne forudsætninger er der beregnet de i tabel 1 og tabel 2 angivne støjbelastninger. I beregningspositioner ved eksisterende bebyggelse er støjbelastningen angivet ved den mest støjbelastede facade og etagehøjde. De beregnede støjbelastninger ved andre etager kan findes i bilag E.

Støjbelastningerne gælder i alle tidsperioder, da der er forudsat samme driftsforhold (100 %) i alle referencetidsrum.

De beregnede støj kort fremgår af Bilag D. Støj kortene viser de beregnede støj niveauer 1,5 meter over terræn.

Tabel 1. Beregnet støjbelastning fra virksomhedens aktiviteter på terminalområdet uden støjbidrag fra skibe ved kaj

Beregningsposition	Beregnet støjbelastning, L_r i dB(A)*	Beregnet maksimalværdi, L_{pAmax} (kl. 22-07)	Beregnet usikkerhed for L_r
Tuborg Sundpark 12, Hellerup, st.	31,5	37,6	2,5
Strandpromenaden 19, Østerbro, st.	32,1	36,6	2,4
Østbanegade 175, Østerbro, 5. sal	27,1	34,9	2,4
Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret, st.	33,6	37,7	2,4
Dampfærgevej 24, Amerika Plads, st.	30,8	35,3	2,3
Byudviklingsområde, Levantkaj, 1,5 m	37,9	41,4	2,4
Husbåde, Færgehavn Nord, 1,5 m	37,8	43,9	2,4
Ny krydstogtterminal, 1,5 m	59,2	67,1	2,3

Rekreativt område, udsigt, 1,5 m over fremtidigt terræn	43,9	45,9	2,8
Rekreativt område, nord, 1,5 m over fremtidigt terræn	45,2	48,5	2,6
Højhus Sundkrogsgade 1,5 m	33,2	38,5	2,5

Note * De beregnede støjbelastninger gælder for alle tidsperioder og for den mest belastede facade/etage.

Tabel 2. Beregnet støjbelastning fra virksomhedens aktiviteter på terminalområdet med støjbidrag fra skibe ved kaj

Beregningsposition	Beregnet støjbelastning, L_r i dB(A)*	Beregnet maksimalværdi, L_{pAmax} (kl. 22-07)	Beregnet usikkerhed for L_r
Tuborg Sundpark 12, Hellerup, st.	32,1	37,6	2,4
Strandpromenaden 19, Østerbro, st.	32,5	36,6	2,4
Østbanegade 175, Østerbro, 5. sal	27,5	34,9	2,3
Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret, st.	34,0	37,7	2,4
Dampfærgevej 24, Amerika Plads, st.	31,1	35,3	2,3
Byudviklingsområde, Levantkaj, 1,5 m	38,3	41,4	2,4
Husbåde, Færgehavn Nord, 1,5 m	38,2	43,9	2,4
Rekreativt område, udsigt, 1,5 m over fremtidigt terræn	59,3	67,1	2,4
Rekreativt område, nord, 1,5 m over fremtidigt terræn	44,1	45,9	2,7
Ny krydstogtterminal, 1,5 m	45,5	48,5	2,5
Højhus Sundkrogsgade 1,5 m	33,7	38,5	2,4

Note * De beregnede støjbelastninger gælder for alle tidsperioder og for den mest belastede facade/etage.

6 Usikkerhed

Fastlæggelsen af den udvidede usikkerhed på beregningsresultaterne er sket efter anvisningerne i Miljøstyrelsens vejledning nr. 6/1984 "Måling af ekstern støj fra virksomheder"

og Orientering nr. 36 "Usikkerhed på beregnede niveauer af ekstern støj fra virksomheder" fra Miljøstyrelsens referencelaboratorium for støjmålinger.

Den udvidede usikkerhed er efterfølgende benævnt usikkerhed.

Den detaljerede beregning af usikkerheden medfører, at usikkerheden normalt er forskellig i de forskellige referencepunkter og referencetidsrum. Usikkerheden vil endvidere kunne variere fra år til år, såfremt der sker ændringer af markante støjkloder. De beregnede usikkerheder fremgår af tabel 1 og 2.

7 Grænseværdier

Støjkortlægningens resultater vurderes i henhold til Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser for boligområder. Beregningerne er foretaget for eksisterende boligområder omkring Nordhavn samt for planlagte byudviklingsområder i Nordhavn til blandet bolig og erhverv. Der opereres med tre områdetyper:

Etageboligområder, som omfatter Tuborg Havn og Østbanegade.

Områder for tæt lav boligbebyggelse, som omfatter parcelhusene på Strandpromenaden og Strandøre.

Områder til blandet bolig og erhverv, som omfatter de nye byudviklingsområder og områder til husbåde i Nordhavn.

Den ny krydstogtterminal placeres i det omkringliggende erhvervsområde, og det vurderes, at støjgrænsen fastsættes til 60 dB.

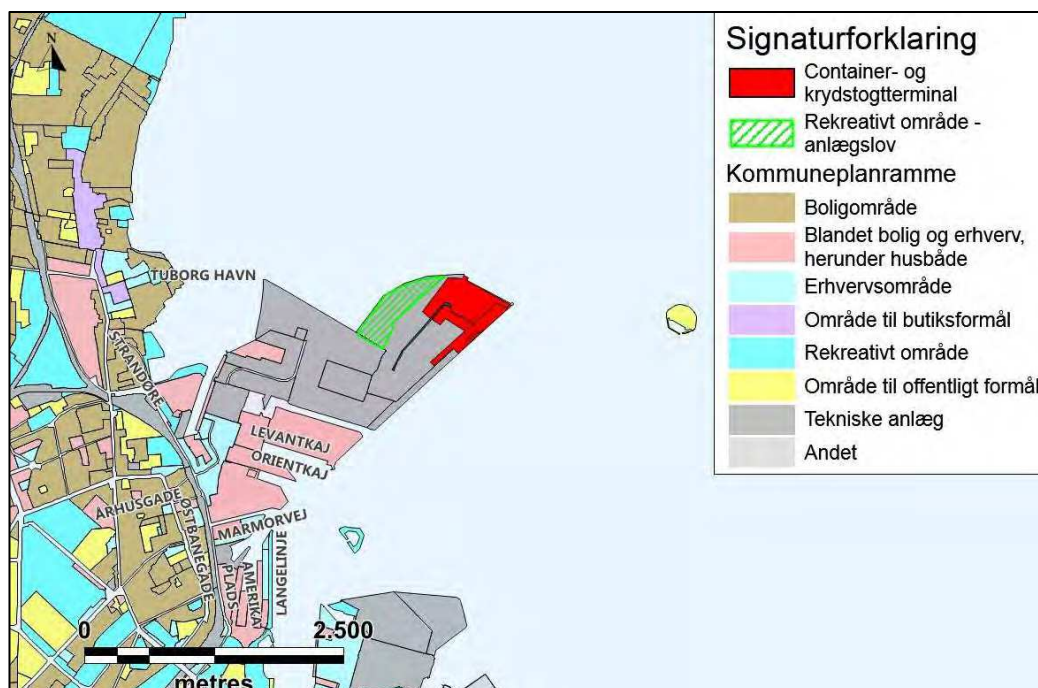
Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser for disse områder fremgår af tabel 3, og arealanvendelserne i Nordhavnsområdet fremgår af figur 3.

Tabel 3 – Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser

Døgnperiode	Vejledende støjgrænse L_r			Maksimalværdi L_{pAmax}
	Hverdage kl. 07 – 18 Lørdage kl. 07 – 14	Hverdage kl. 18 – 22 Lørdage kl. 14 – 22 Søndage kl. 07 - 22	Alle dage kl. 22 – 07	Alle dage Kl. 22 - 07
Erhvervsområde*	60 dB	60 dB	60 dB	-
Blandet bolig og erhverv	55 dB	45 dB	40 dB	55 dB
Etageboliger	50 dB	45 dB	40 dB	55 dB
Åben lav boliger	45 dB	40 dB	35 dB	50 dB
Rekreativt område i by**	50 dB	50 dB	50 dB	-

* Erhvervsområde med forbud mod generende virksomheder.

** Støjgrænse for rekreativt område i by er vurderet på baggrund af Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 3 2003 "Ekstern støj i byområdesområder" afsnit 5.1.



Figur 3 – Arealanvendelser i Nordhavnsområdet.

8 Konklusion

Sweco Danmark A/S har for Copenhagen Malmö Port AB foretaget en støj kortlægning af ekstern støj fra en ny containerterminal i Ydre Nordhavn, København. Kortlægningen er udført i forbindelse VVM-vurdering og ansøgning om miljøgodkendelse og er udført i henhold til Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993 "Beregning af ekstern støj fra virksomheder". Kortlægningen fastlægger støjbelastningen af den forventede fremtidige drift efter åbning af terminalen (worst case) med og uden støjbidrag fra skibe ved kaj.

Der er i beregningerne forudsat, at aktiviteterne på terminalen kan forekomme i alle døgnets timer, og at de er i drift samtidigt i 100 % af tiden.

Der er fastlagt støjbelastninger for de nærmeste boliger og andre støjfølsomme anvendelser, herunder planlagte fremtidige byudviklingsområder i Københavns Nordhavn.

Det vurderes på baggrund af de beregnede støjbelastninger, at driften af den nye containerterminal vil kunne overholde Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser ved eksisterende boliger og planlagte fremtidige støjfølsomme områder i Nordhavn. Dette gælder både for driften uden skibe og med skibe ved kaj. Forskellen i støjbelastning i beregningspunkterne med og uden støjbidraget fra skibe er 0,4-0,6 dB.

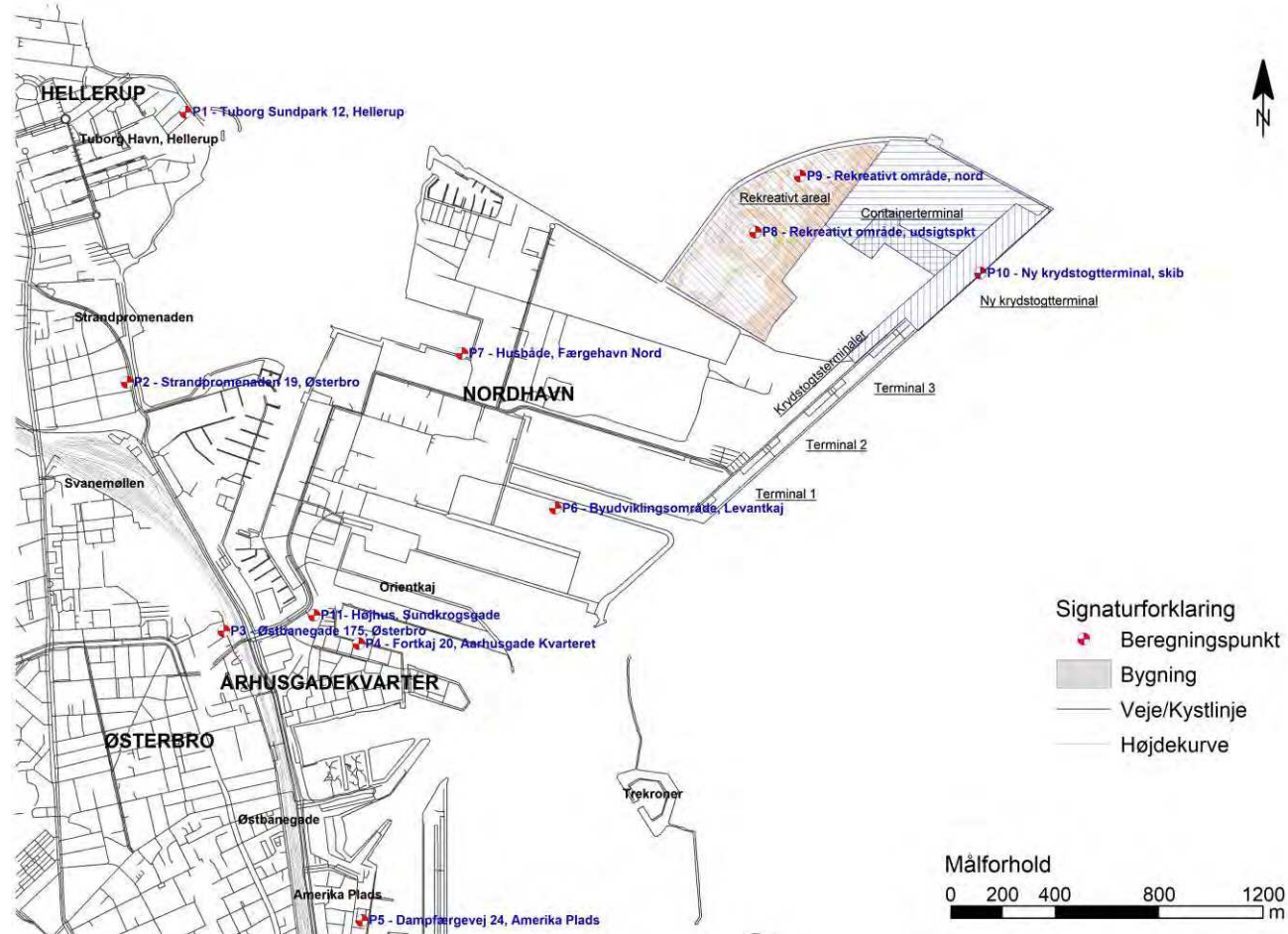
I den nordøstligste del af det rekreative område på voldens østvendte skråning, beregnes en mindre overskridelse af støjgrænsen på 50 dB. Afvigelsen vurderes at være uden betydning for anvendelsen af det rekreative område.

Det er vurderet, at den normale håndtering af containere og andre aktiviteter på terminalen ikke vil give anledning til tydeligt hørbare impulser ved boliger, som alle ligger i relativt store afstande fra terminalen.

Bilag A – Støjkildedata

Kildenavn	Kommentar	Højde m	Kildetype	L'w dB(A)	Lw dB(A)	Driftstid	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
ASC 1		22	Area	62,9	99,1	100%/24h	81,5	92,3	94,4	91,8	91,3	87,6	81,5	72,8
ASC 2		22	Area	63,2	99,1	100%/24h	81,5	92,3	94,4	91,8	91,3	87,6	81,5	72,8
ASC 3		22	Area	62,9	99,1	100%/24h	81,5	92,3	94,4	91,8	91,3	87,6	81,5	72,8
ASC 4		22	Area	62,9	99,1	100%/24h	81,5	92,3	94,4	91,8	91,3	87,6	81,5	72,8
ASC 5		22	Area	62,9	99,1	100%/24h	81,5	92,3	94,4	91,8	91,3	87,6	81,5	72,8
ASC 6		22	Area	62,8	99,1	100%/24h	81,5	92,3	94,4	91,8	91,3	87,6	81,5	72,8
Empty Stackers	2 stk	3	Area	73,8	111,4	100%/24h	86,1	95,1	104,0	104,0	106,0	104,0	97,1	86,0
Gaffeltrucks	4 stk	1,5	Area	55,8	102,0	100%/24h	84,2	87,2	92,2	96,2	97,2	95,2	88,2	78,2
Kalina - Hjælpeomotor		21	Point	99,7	99,7	100%/24h	82,0	95,5	86,9	96,1	90,3	69,6	49,3	37,2
Kalina - Luftindtag i skorsten		18	Point	74,5	74,5	100%/24h	61,3	66,1	66,0	70,0	67,9	64,2	53,5	38,8
Kalina - luftindtag styrbord		6,6	Point	76,8	76,8	100%/24h	52,1	63,0	68,2	73,4	71,8	63,6	54,1	44,2
Kalina - Luftindtag bagbord 1		9,5	Point	78,9	78,9	100%/24h	46,4	62,6	67,8	72,8	74,9	72,2	64,1	50,5
Kalina - Luftindtag bagbord 2		6,6	Point	101,0	101,0	100%/24h	64,7	74,4	89,6	97,1	97,4	89,8	79,6	66,4
Kølecontainer, række 1	40 stk	1	Line	76,0	90,3	Kølecontainere 20 stk/time	71,2	74,6	80,9	84,8	84,9	82,9	78,3	72,5
Kølecontainer, række 2	40 stk	1	Line	76,0	90,3	Kølecontainere 20 stk/time	71,2	74,6	80,9	84,8	84,9	82,9	78,3	72,5
Kølecontainer, række 3	20 stk	1	Line	76,0	90,3	Kølecontainere 20 stk/time	71,2	74,6	80,9	84,8	84,9	82,9	78,3	72,5
Larissa - Hjælpeomotor		27	Point	98,0	98,0	100%/24h	76,1	93,3	89,9	93,9	88,4	69,8	56,6	52,0
Larissa - Luftindtag bagbord		8,5	Point	94,4	94,4	100%/24h	61,6	80,2	85,0	90,3	90,2	83,0	72,4	56,7
Larissa - Luftindtag styrbord		8,5	Point	81,7	81,7	100%/24h	50,8	65,6	71,7	78,6	76,9	69,3	57,3	43,1
Lastbiler	1000 stk	1,5	Line	59,2	100,7	Lastbiler 2x1000 pr døgn	66,7	69,7	75,7	78,7	82,7	79,7	73,7	65,7
Personbiler	100 stk	0,5	Line	44,1	90,1	Personbiler 2x100 pr døgn	56,2	60,2	62,2	64,2	66,2	64,2	59,2	51,2
Straddle Carrier	6 stk	3	Area	65,8	108,2	100%/24h	93,1	101,0	99,0	101,0	101,0	99,3	94,9	85,0
STS Kran 1		100	Point	99,1	99,1	90%	81,5	92,3	94,4	91,8	91,3	87,6	81,5	72,8
STS Kran 1 - Sirene		2	Point	101,5	101,5	10%	49,9	60,2	72,8	80,8	88,8	100,0	92,0	65,1
STS Kran 2		100	Point	99,1	99,1	90%	81,5	92,3	94,4	91,8	91,3	87,6	81,5	72,8
STS Kran 2 - Sirene		2	Point	101,5	101,5	10%	49,9	60,2	72,8	80,8	88,8	100,0	92,0	65,1
STS Kran 3		100	Point	99,1	99,1	90%	81,5	92,3	94,4	91,8	91,3	87,6	81,5	72,8
STS Kran 3 - Sirene		2	Point	101,5	101,5	10%	49,9	60,2	72,8	80,8	88,8	100,0	92,0	65,1
Terminaltraktor	2 stk	1,5	Area	63,4	109,6	100%/24h	88,5	93,5	98,1	101,0	104,0	104,0	99,7	89,6
Vaskeplads		1,5	Point	108,7	108,7	50%	89,8	93,0	100,0	100,0	103,0	102,0	98,6	93,8

Bilag B – Situationsplan



NY CONTAINERTERMINAL OG RO-RO RAMPE I YDRE NORDHAVN

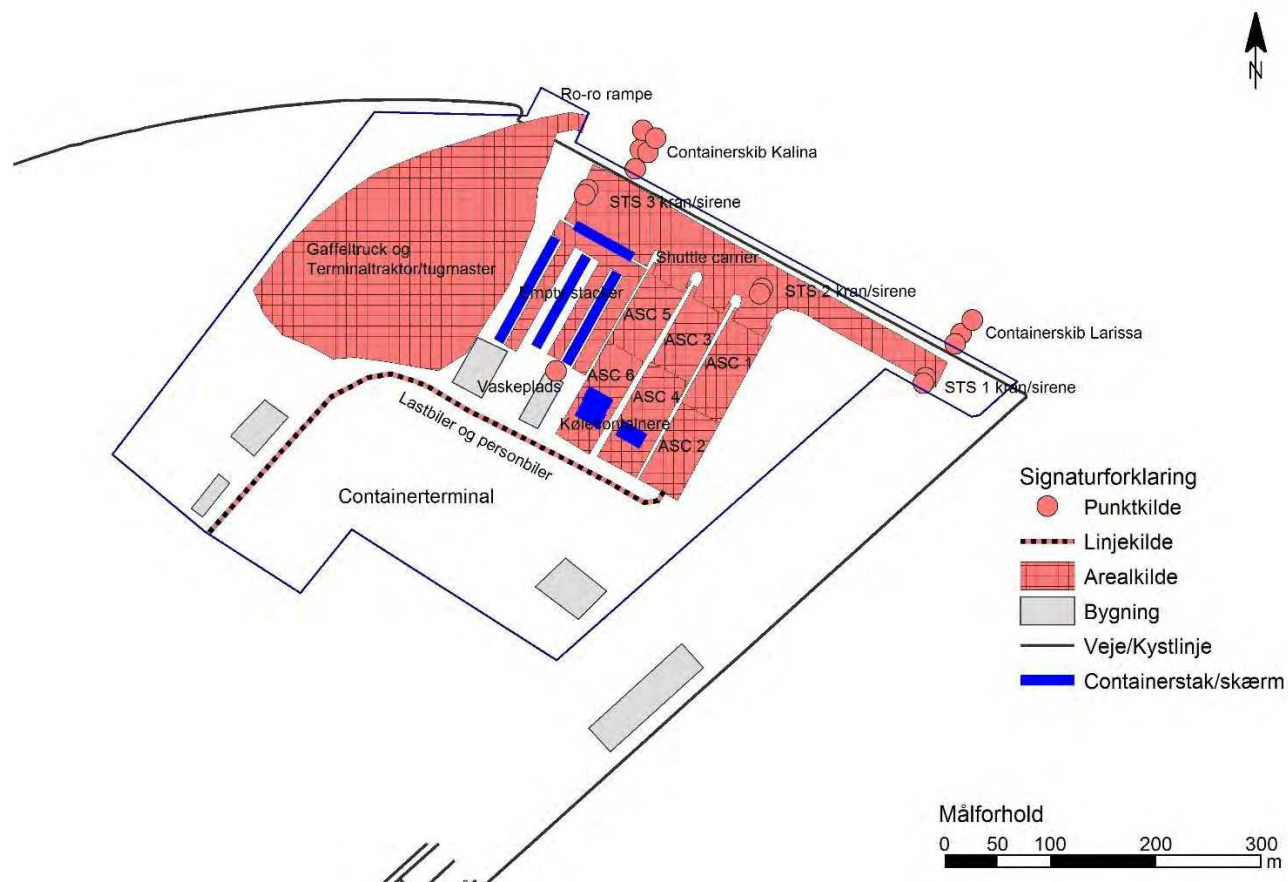
MILJØMÅLING – EKSTERN STØJ

KORTLÆGNING AF EKSTERN STØJ I FORBINDELSE MED MILJØANSØGNING

RAPPORTNUMMER: P6.019.19

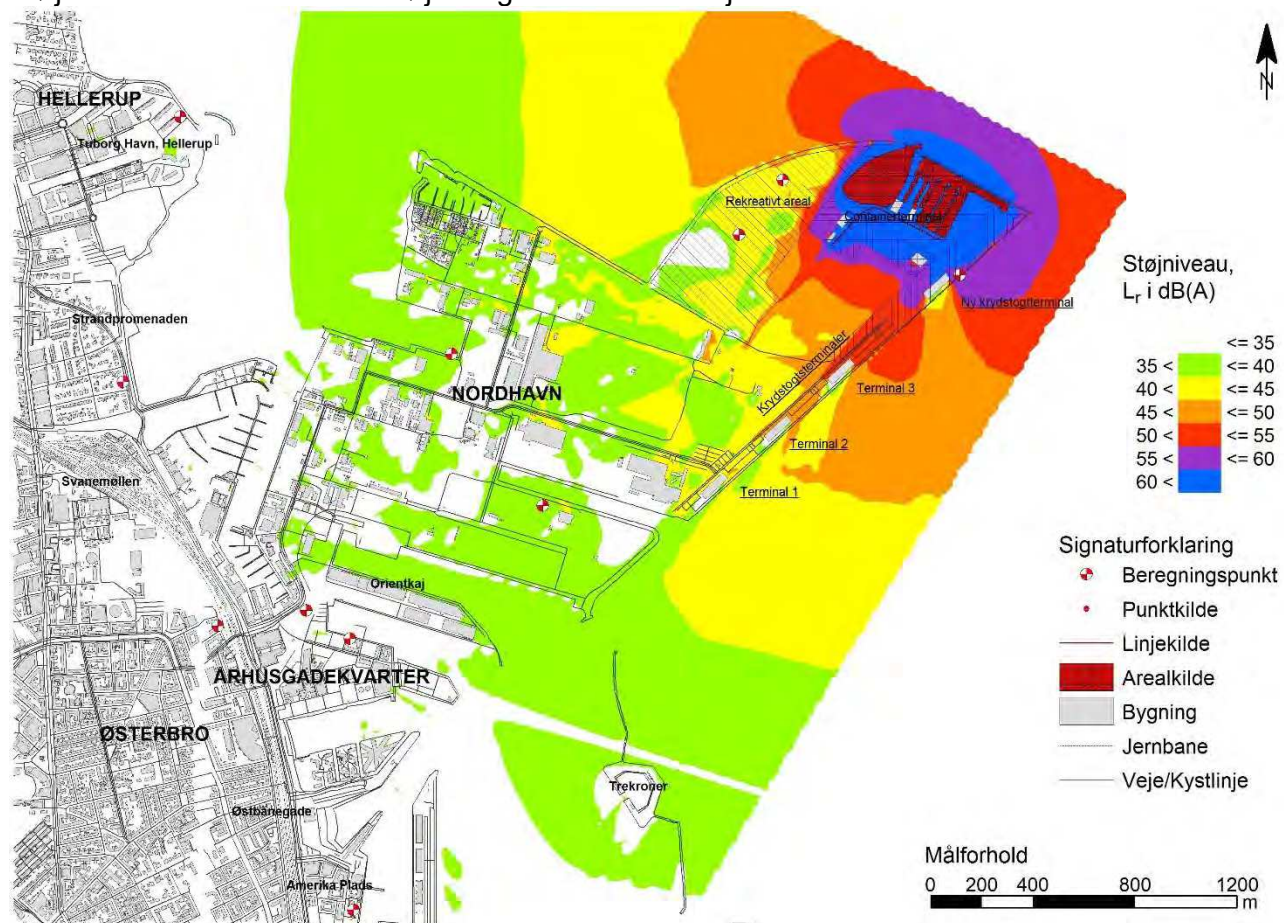
p:\we\30.6568.01\04_output\støj\berregning\p6.019.19 cmp miljøansøgning ny containerterminal ekstern støj_opd 2maj2019.docx

Bilag C – Støjkildeplan

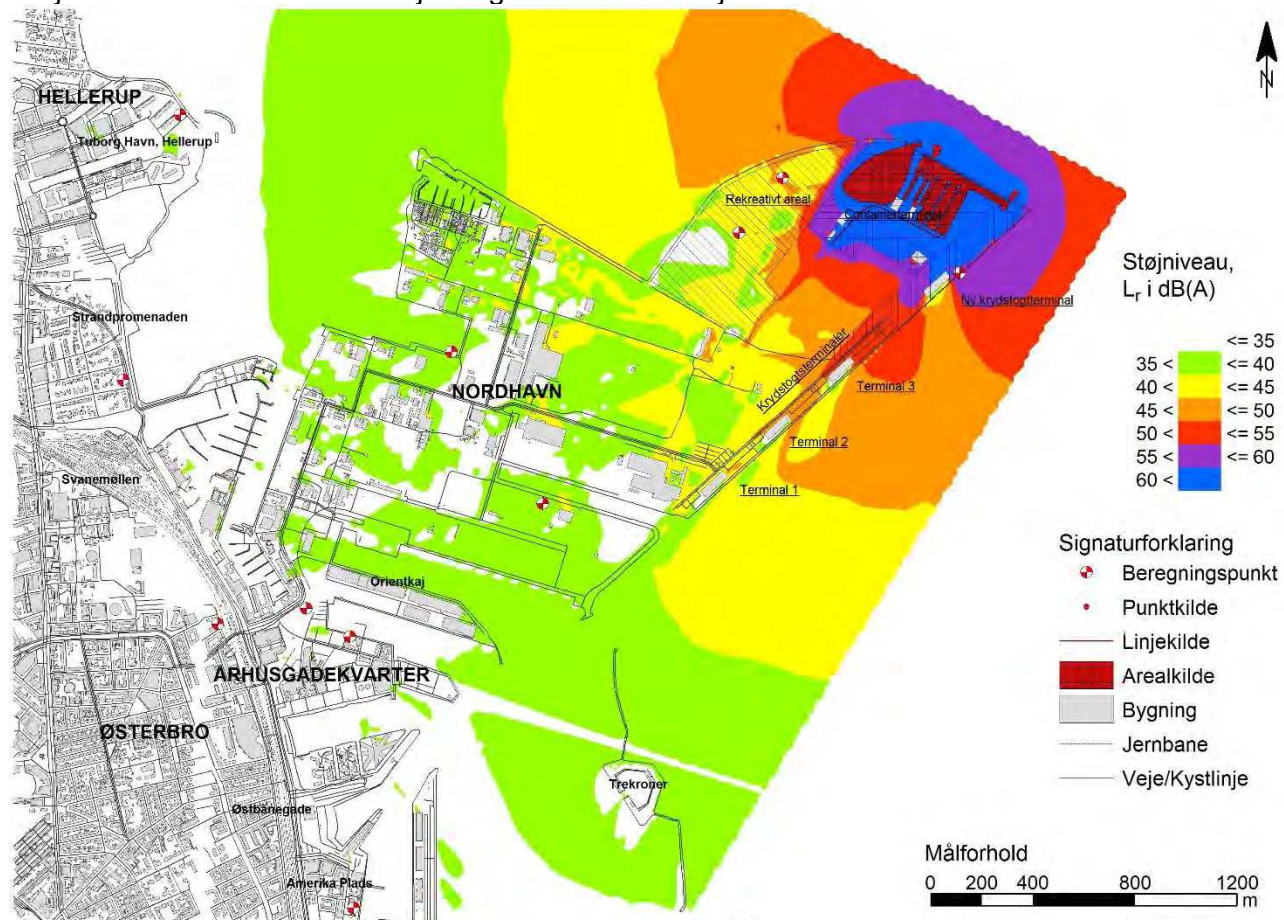


Bilag D – Støjkort

Støjkort for situationen uden støjbidrag fra skibe ved kaj



Støjkort for situationen med støjbidrag fra skibe ved kaj



Bilag E – Resultater, beregningspositioner

Resultater for situationen uden støjbidrag fra skibe ved kaj

Beregningsposition	Etage	Dag dB(A)	Aften dB(A)	Nat dB(A)	Lmax dB(A)
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	Stuen	31,5	31,5	31,5	37,6
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	1. Etage	31,5	31,5	31,5	37,4
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	2. Etage	31,5	31,5	31,5	37,2
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	3. Etage	31,4	31,4	31,4	37,2
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	4. Etage	31,4	31,4	31,4	37,2
P2 - Strandpromenaden 19, Østerbro	Stuen	32,1	32,1	32,1	36,6
P2 - Strandpromenaden 19, Østerbro	1. Etage	31,9	31,9	31,9	36,4
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	Stuen	17,0	17,0	17,0	22,5
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	1. Etage	17,8	17,8	17,8	23,6
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	2. Etage	19,5	19,5	19,5	25,3
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	3. Etage	21,3	21,3	21,3	27,9
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	4. Etage	23,6	23,6	23,6	31,8
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	5. Etage	27,1	27,1	27,1	34,9
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	Stuen	33,6	33,6	33,6	37,7
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	1. Etage	33,5	33,5	33,5	37,5
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	2. Etage	33,5	33,5	33,5	37,3
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	3. Etage	33,3	33,3	33,3	37,2
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	4. Etage	33,1	33,1	33,1	37,1
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	5. Etage	33,0	33,0	33,0	37,1
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	Stuen	30,8	30,8	30,8	34,6
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	1. Etage	30,5	30,5	30,5	35,3
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	2. Etage	30,5	30,5	30,5	35,3
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	3. Etage	30,3	30,3	30,3	35,3
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	4. Etage	30,2	30,2	30,2	35,3
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	5. Etage	30,2	30,2	30,2	35,3
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	6. Etage	30,1	30,1	30,1	35,2
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	Stuen	37,9	37,9	37,9	41,4
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	1. Etage	37,7	37,7	37,7	41,4
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	2. Etage	37,2	37,2	37,2	40,8
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	3. Etage	36,9	36,9	36,9	40,6
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	4. Etage	36,8	36,8	36,8	40,5
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	5. Etage	36,7	36,7	36,7	40,4
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	6. Etage	36,6	36,6	36,6	40,4
P7 - Husbåde, Færgehavn Nord	Stuen	37,8	37,8	37,8	43,9
P8 - Rekreativt område, udsigtspkt	Stuen	43,9	43,9	43,9	45,9
P9 - Rekreativt område, nord	Stuen	45,2	45,2	45,2	48,5
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	Stuen	59,2	59,2	59,2	67,1
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	1. Etage	58,6	58,6	58,6	67,1
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	2. Etage	58,2	58,2	58,2	67,1
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	3. Etage	58,0	58,0	58,0	67,2
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	4. Etage	57,7	57,7	57,7	65,8
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	5. Etage	57,8	57,8	57,8	65,9
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	6. Etage	57,8	57,8	57,8	65,9
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	7. Etage	57,9	57,9	57,9	65,9
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	8. Etage	58,0	58,0	58,0	65,9
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	9. Etage	58,0	58,0	58,0	65,9
P11 - Højhus, Sundkrogsgade	Stuen	33,2	33,2	33,2	38,5
P11 - Højhus, Sundkrogsgade	30 m	32,0	32,0	32,0	36,7
P11 - Højhus, Sundkrogsgade	60 m	31,7	31,7	31,7	36,3

Resultater for situationen med støjbidrag fra skibe ved kaj

Beregningsposition	Etage	Dag dB(A)	Aften dB(A)	Nat dB(A)	Lmax dB(A)
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	Stuen	32,1	32,1	32,1	37,6
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	1. Etage	32,1	32,1	32,1	37,4
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	2. Etage	32,1	32,1	32,1	37,2
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	3. Etage	32,0	32,0	32,0	37,2
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	4. Etage	31,9	31,9	31,9	37,2
P2 - Strandpromenaden 19, Østerbro	Stuen	32,5	32,5	32,5	36,6
P2 - Strandpromenaden 19, Østerbro	1. Etage	32,4	32,4	32,4	36,4
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	Stuen	17,4	17,4	17,4	22,5
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	1. Etage	18,2	18,2	18,2	23,6
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	2. Etage	19,9	19,9	19,9	25,3
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	3. Etage	21,7	21,7	21,7	27,9
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	4. Etage	24,0	24,0	24,0	31,8
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	5. Etage	27,5	27,5	27,5	34,9
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	Stuen	34,0	34,0	34,0	37,7
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	1. Etage	33,9	33,9	33,9	37,5
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	2. Etage	33,8	33,8	33,8	37,3
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	3. Etage	33,7	33,7	33,7	37,2
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	4. Etage	33,5	33,5	33,5	37,1
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	5. Etage	33,4	33,4	33,4	37,1
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	Stuen	31,1	31,1	31,1	34,6
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	1. Etage	31,0	31,0	31,0	35,3
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	2. Etage	30,9	30,9	30,9	35,3
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	3. Etage	30,8	30,8	30,8	35,3
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	4. Etage	30,7	30,7	30,7	35,3
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	5. Etage	30,6	30,6	30,6	35,3
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	6. Etage	30,6	30,6	30,6	35,2
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	Stuen	38,3	38,3	38,3	41,4
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	1. Etage	38,1	38,1	38,1	41,4
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	2. Etage	37,5	37,5	37,5	40,8
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	3. Etage	37,3	37,3	37,3	40,6
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	4. Etage	37,2	37,2	37,2	40,5
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	5. Etage	37,0	37,0	37,0	40,4
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	6. Etage	37,0	37,0	37,0	40,4
P7 - Husbåde, Færgehavn Nord	Stuen	38,2	38,2	38,2	43,9
P8 - Rekreativt område, udsigtspkt	Stuen	44,1	44,1	44,1	45,9
P9 - Rekreativt område, nord	Stuen	45,5	45,5	45,5	48,5
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	Stuen	59,3	59,3	59,3	67,1
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	1. Etage	58,8	58,8	58,8	67,1
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	2. Etage	58,3	58,3	58,3	67,1
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	3. Etage	58,1	58,1	58,1	67,2
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	4. Etage	57,9	57,9	57,9	65,8
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	5. Etage	57,9	57,9	57,9	65,9
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	6. Etage	58,0	58,0	58,0	65,9
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	7. Etage	58,1	58,1	58,1	65,9
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	8. Etage	58,1	58,1	58,1	65,9
P10 - Ny krydstogtterminal, skib	9. Etage	58,2	58,2	58,2	65,9
P11 - Højhus, Sundkrogsgade	Stuen	33,7	33,7	33,7	38,5
P11 - Højhus, Sundkrogsgade	30 m	32,4	32,4	32,4	36,7
P11 - Højhus, Sundkrogsgade	60 m	32,2	32,2	32,2	36,3

PRØVNINGSRAPPORT

Prøvningsresultaterne gælder kun for det prøvede.
 Rapporten må kun gengives i sin helhed medmindre der foreligger en skriftlig tilladelse fra laboratoriet.

NY KRYDSTOGTTERMINAL I YDRE NORDHAVN MILJØMÅLING – EKSTERN STØJ KORTLÆGNING AF EKSTERN STØJ I FORBINDELSE MED VVM- UNDERSØGELSE

PROJEKTNAVN: MILJØANSØGNING NY KRYDSTOGTTERMINAL
 PROJEKTNUMMER: 30.8690.01
 PROJEKT UDFØRT FOR: COPENHAGEN MALMÖ PORT AB (CMP)
 RAPPORTNUMMER: P6.012.19
 RAPPORTEN OMFATTER 14 SIDER INKL. 4 BILAG
 AARHUS, DEN 22. MARTS 2019



UDFØRT AF: KENNETH GREAA LILLELUND
 KONTROLLERET AF: LARS BJERREKÆR
 TEKNISK ANSVARLIG: KENNETH GREAA LILLELUND

<p>Sweco Dusager 12 DK 8200 Aarhus, Telefon +45 72 20 72 07</p> <p>www.sweco.dk</p>	<p>Sweco Danmark A/S CVR nr. 48233511 Reg. kontor København</p> <p>Member of the Sweco Group</p>	<p>Kenneth Grenaa Lillelund Seniorrådgiver</p> <p>Telefon direkte +45 82 10 51 52 Mobil +45 91 37 71 28 kennethgrenaa.lillelund@sweco.dk</p>
--	--	---

p:\we\30.6568.01\07_miscellaneous\støj\p6.065.18 cmp miljøansøgning ny krydstogtterminal, ekstern støj.docx

Resumé

Sweco Danmark A/S har for Copenhagen Malmö Port AB foretaget en støjkortlægning af ekstern støj fra en ny krydstogtterminal i Ydre Nordhavn, København. Kortlægningen er udført i forbindelse med ansøgning om §25-tilladelse og udarbejdelse af miljøkonsekvensrapport, og den er udført i henhold til Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993 "Beregning af ekstern støj fra virksomheder".

Kortlægningen er udført med henblik på at vurdere støjbelastningen fra den forventede fremtidige drift (worst case) i følgende 3 scenarier:

1. Drift af den nye krydstogtterminal uden støjbidrag fra skibe
2. Drift af den nye krydstogtterminal med støjbidrag fra skibe
3. Drift af den nye krydstogtterminal i kumulation med de eksisterende 3 terminaler med støjbidrag fra skibe ved alle terminaler

Der er desuden udført beregninger af effekten af at forsyne skibe ved den nye krydstogtterminal med strøm fra land.

Der er i beregningerne forudsat, at de støjende aktiviteter kan være i drift samtidigt på alle tidspunkter af døgnet og i 100 % af tiden. Støj fra øvrige aktiviteter på terminalerne der kun giver anledning til ubetydelige støjbidrag er ikke indregnet. Transport til og fra terminalerne foregår på offentlig vej, og skal derfor ikke indregnes som en del af terminalstøjen.

De fastlagte støjbelastninger i scenarie 2 og 3 er angivet i nedenstående tabeller i udvalgte beregningspositioner omkring krydstogtterminalen.

Beregnete støjbelastninger i scenarie 2: Drift af den ny krydstogtterminal med støjbidrag fra skibe.			
Beregningsposition	Beregnet støjbelastning, L_r i dB(A)*	Beregnet maksimalværdi, L_{pAmax} (kl. 22-07)	Beregnet usikkerhed for L_r
Tuborg Sundpark 12, Hellerup	23,7	23,6	5,1
Strandpromenaden 19, Østerbro	22,8	22,6	5,1
Østbanegade 175, Østerbro	20,6	20,5	5,1
Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	24,9	24,7	5,0
Dampfærgevej 24, Amerika Plads	23,4	23,3	5,1
Byudviklingsområde, Levantkaj	28,9	28,7	5,0
Husbåde, Færgehavn Nord, 1,5 m	27,7	27,6	5,0

Rekreativt område, udsigt, 1,5 m over fremtidigt terræn	29,8	29,8	4,9
Rekreativt område, nord, 1,5 m over fremtidigt terræn	31,3	30,9	4,8
Højhus, Aarhusgade Kvarteret, 60 m	26,2	26,1	5,1

Note * De beregnede støjbelastninger gælder for alle tidsperioder og for den mest belastede facade/etage.

Beregnete støjbelastninger i scenario 3: Drift af den nye krydstogtterminal i kumulation med de eksisterende 3 terminaler med støjbidrag fra skibe ved alle terminaler.			
Beregningsposition	Beregnet støjbelastning, L_r i dB(A)*	Beregnet maksimalværdi, L_{pAmax} (kl. 22-07)	Beregnet usikkerhed for L_r
Tuborg Sundpark 12, Hellerup	31,4	26,5	3,2
Strandpromenaden 19, Østerbro	31,4	27,1	3,2
Østbanegade 175, Østerbro	31,0	27,5	3,1
Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	35,2	31,6	3,1
Dampfærgevej 24, Amerika Plads	32,5	28,5	3,2
Byudviklingsområde, Levantkaj	41,8	39,2	3,1
Husbåde, Færgehavn Nord, 1,5 m	37,6	33,6	3,1
Rekreativt område, udsigt, 1,5 m over fremtidigt terræn	38,3	34,8	3,1
Rekreativt område, nord, 1,5 m over fremtidigt terræn	36,5	31,4	3,1
Højhus, Aarhusgadekvarteret, 60 m	36,7	33,5	3,1

Note * De beregnede støjbelastninger gælder for alle tidsperioder og for den mest belastede facade/etage.

Det vurderes på baggrund af de beregnede støjbelastninger, at driften af den ny krydstogtterminal både med og uden støjbidrag fra skibe vil kunne overholde Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser. Dette gælder både ved eksisterende boliger og i planlagte støjfølsomme byudviklingsområder i Nordhavn inkl. det rekreative område.

Det planlagte byudviklingsområde på Levantkaj vurderes påvirket over den forventede vejledende støjgrænse om natten på 40 dB ved samtidig drift af alle 4 krydstogtterminaler. Denne overskridelse vil kunne løses ved at undgå, at der ligger skibe ved Terminal 1 i

natperioden kl. 22-07, hvorved støjen på Levantkaj kan reduceres med ca. 3 dB. De øvrige støjfølsomme byudviklingsområder vurderes ikke at blive påvirket over de vejledende støjgrænser.

Ved at forsyne krydstogtskibene med landstrøm kan skibets hovedmotor slukkes, og derved opnås en betydelig reduktion af støjen. Det vurderes at støjen fra det enkelte skib kan reduceres med 10-15 dB. Etablering af landstrøm ved den nye krydstogtterminal vil dog kun have marginal betydning for støjbelastningen i scenarie 3 med skibe ved alle 4 terminaler. Støjbelastningen i beregningspunktet på Levantkaj reduceres med 0,2 dB, og er således stadig over støjgrænsen i natperioden.

Det er vurderet, at den normale drift af krydstogtterminalerne ikke vil medføre toner eller impulser i støjen, som kan udløse et tillæg til det beregnede støjniveau.

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	6
2	Objekt	6
3	Fremgangsmåde	7
3.1	Definitioner	8
3.2	Anvendte prøvningsmetoder	8
3.3	Anvendt måleudstyr og programmer	Error! Bookmark not defined.
3.4	Beregningspunkter	9
3.5	Beregningsområder	9
4	Forudsætninger	9
4.1	Driftsforhold	9
4.2	Korrektioner	10
5	Resultater	10
6	Usikkerhed	12
7	Grænseværdier	12
8	Konklusion	14

Bilag

Bilag A	Støjkildestyrker
Bilag B	Situationsplan med beregningspunkter
Bilag C	Støjkildeplan
Bilag D	Støjkort
Bilag E	Resultater, beregningspositioner

1 Indledning

I forbindelse med VVM-undersøgelse og ansøgning om §25-tilladelse af et projekt til etablering af en ny krydstogtterminal på Ydre Nordhavn i København har Sweco Danmark A/S foretaget en støjkortlægning af ekstern støj fra den forventede fremtidige drift af krydstogtterminalen. Med den ny terminal vil der samlet være 4 krydstogtterminaler, og støjkortlægningen omfatter derfor også en beregning på den nye terminal i kumulation med de eksisterende 3 terminaler. Der er desuden foretaget beregninger til vurdering af effekten af strømforsyning fra land.

Kortlægningen er udført for Copenhagen Malmö Port AB, efterfølgende kaldet CMP.

Da virksomheden ikke er etableret på prøvningstidspunktet, er kortlægningen baseret på kildestyrkemålinger på de eksisterende krydstogtterminaler.

Berørte parter:

Virksomheden:

Copenhagen Malmö Port AB, cvr-nummer 25 99 60 11. Adressen kendes endnu ikke. Virksomhedens kontaktperson: Peter Landgren, e-mail: peter.landgren@cmpport.com, direkte telefon: 35 46 11 40, mobiltelefon: 40 57 99 97.

Myndighed:

Miljøstyrelsen, Virksomheder, Haraldsgade 53, 2100 København Ø, tlf. 72 54 40 00

2 Objekt

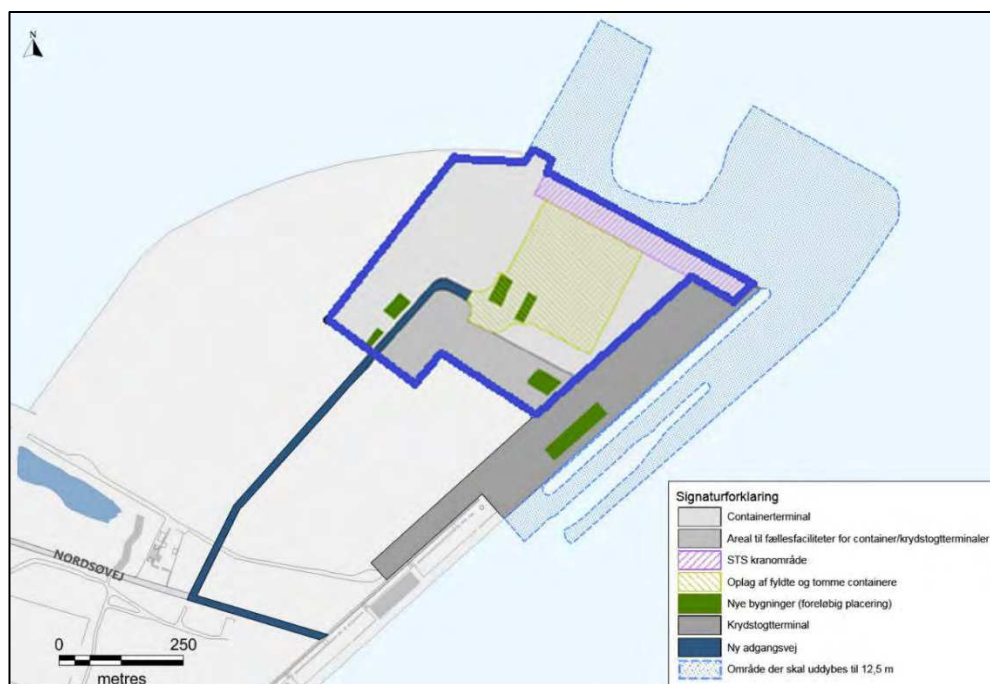
Den ny krydstogtterminal etableres i Ydre Nordhavn på et nyligt opfyldt søterritorie i forlængelse af de nuværende tre krydstogtterminaler på Océankaj. Placeringen er vist på figur 1.

Den ny terminal skal som de tre eksisterende hovedsageligt anvendes til skibe, der ligger til kaj som turnaround skibe, mens de skifter passagerer, besætning og modtager forsyninger samt bortskafter spildevand og affald.

Krydstogtskibene vil være op til 360 meter lange og have en kapacitet på op til 6000 passagerer. Der forventes 50-75 krydstogtanløb pr. år til den ny terminal, og der forventes i alt 128 anløb pr. år til terminalerne i Nordhavn (år 2018).

Krydstogtterminalen vil bestå af en terminalbygning til pas- og sikkerhedskontrol, venteområde og personalefaciliteter. På udenoms arealerne etableres manøvre- og parkeringsarealer til transporten af passagerer samt et areal til lastning og losning af bagage, forsyninger og affald fra skibet.

Den nye terminalforberedes for fremtidig etablering af anlæg til forsyning af skibene med strøm fra land. Formålet er, at skibene med tiden får mulighed for at tilslutte sig landstrøm i stedet for som i dag at anvende skibets hovedmotor, i neddrolet driftstilstand, til egen strømforsyning.



Figur 1. Placering af krydstogtterminal i Ydre Nordhavn.

Krydstogtterminalen trafikbetjenes via det eksisterende offentlige vejnet, og passagerer transporteres med turistbus, taxi, limousiner, privatbiler og offentlige busruter. Når Metroen er forlænget med yderligere stationer, vil disse kunne supplere de øvrige transportformer.

Den eksterne støj fra krydstogtterminalerne omfatter kun støj fra aktiviteter, som foregår indenfor virksomhedens område.

3 Fremgangsmåde

Der er foretaget en kortlægning af den eksterne støj fra den nye krydstogtterminal alene, og i kumulation med de eksisterende 3 krydstogtterminaler. Kortlægningen er udført med henblik på at vurdere støjbelastningen fra den forventede fremtidige drift (worst case) i følgende 3 scenarier:

1. Drift af den nye krydstogtterminal uden støjbidrag fra skibe
2. Drift af den nye krydstogtterminal med støjbidrag fra skibe
3. Drift af den nye krydstogtterminal i kumulation med de eksisterende 3 terminaler med støjbidrag fra skibe ved alle terminaler

Der er desuden udført beregninger af effekten af at forsyne skibe ved den nye krydstogtterminal med landstrøm.

Støjbelastningen er beregnet i et antal positioner i omgivelserne på baggrund af støjkilde-data for aktiviteterne og geometriske oplysninger om virksomheden og dens omgivelser.

3.1 Definitioner

I denne rapport anvendes følgende begreber.

L_{pA}	:	Det A-vægtede lydtrykniveau i dB med referenceværdien 20 μ Pa
L_{pAmax}	:	Maksimalværdien (tidsvægtning FAST) af det A-vægtede lydtrykniveau i dB med referenceværdien 20 μ Pa.
L_{Aeq}	:	Det energiekvivalente, A-vægtede lydtrykniveau i dB med referenceværdien 20 μ Pa
L_r	:	Støjbelastningen, det energiekvivalente, korrigerede A-vægtede lydtrykniveau i dB med referenceværdien 20 μ Pa. Fremkommer ved korrektion af L_{Aeq} med 5 dB i tilfælde af forekomst af tydeligt hørbare impulser eller toner i støjen
L_{WA}	:	Det A-vægtede lydeffektniveau (kildestyrke) i dB med referenceværdien 10-12 W

3.2 Anvendte prøvningsmetoder

Bestemmelsen af den enkelte støjildes lydeffekt og den efterfølgende beregning af støjildens støjbidrag i referencepositionerne er målt og beregnet i henhold til metoderne beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993 "Beregning af ekstern støj fra virksomheder". Metoden er implementeret i EDB-programmet SoundPlan, version 7.4, update 2017.07.18.

Da det ikke er muligt at bestemme lydeffekten af de fremtidige støjild, er der taget udgangspunkt i kildestyrkemålinger udført af Delta i 2007 på de eksisterende krydstogtterminaler i Nordhavn. Disse målinger er suppleret med målinger på lignende nyere materiel udført af Sweco. Det vurderes, at de anvendte støjdata er et repræsentativt gennemsnit for det materiel, som anvendes i dagens situation. Både Delta og Sweco er akkrediteret til udførelse af "Miljømåling – ekstern støj".

Undersøgelsen omfatter alene en kortlægning af støjild relateret til terminalområdet. Kortlægningen har for hver støjkilde omfattet:

- identifikation
- registrering og placering i et x,y,z-koordinatsystem
- bestemmelse af driftstider
- måling og beregning af immissionsrelevant lydeffekt (kildestyrke) pr. 1/3-oktav eller 1/1-oktav.

Herefter er de enkelte støjilders bidrag til støjbelastningen i referencepunkterne beregnet. Beregningen tager hensyn til alle faktorer, der påvirker lydets udbredelse, herunder refleksioner, afskærmende genstande (f.eks. bygninger), terrænets karakter m.v. Endvidere indgår støjildernes driftstider. Summen af de beregnede støjbidrag fra hver enkelt støjkilde svarer til den samlede støj fra terminalområdet.

Støjens maksimalværdi ($L_{pAmax,fast}$) er endvidere beregnet ved naboer. Det skal bemærkes, at støjbelastningen L_r fra terminalen er en sum af mange støjbidrag. Det beregnede maksimalniveau (L_{pAmax}) optræder enkeltvis (usummeret) for hver kilde og kan være mindre end den beregnede middelstøj i referencepunkterne.

3.3 Beregningspunkter

Der er udvalgt 10 beregningspositioner, som vurderes at repræsentere de mest belastede boliger og andre støjfølsomme anvendelser i forskellige retninger set fra terminalen. Støjen er beregnet i følgende positioner:

1. Tuborg Sundpark 12, Hellerup (etageboliger, 5 etager)
2. Strandpromenaden 19, Østerbro (parcelhuse, 1-2 etager)
3. Østbanegade 175, Østerbro (etageboliger, 6 etager)
4. Fortkaj 20 i Århusgade Kvarteret (blandet bolig og erhverv, 6 etager)
5. Dampfærgevej 24 ved Amerika Plads (blandet bolig og erhverv, 6 etager)
6. Byudviklingsområde, Levantkaj, (blandet bolig og erhverv, 7 etager)
7. Husbåde, Færgehavn Nord, (blandet bolig og erhverv, 2 etager)
8. Rekreativt område, udsigtspunkt, 1,5 meter over fremtidigt terræn
9. Rekreativt område, nord, 1,5 meter over fremtidigt terræn
10. Planlagt Højhus i Aarhusgadekvarteret (60 meter)

Støjudbredelsen foregår både over Nordhavns terræn og over vand. Vandoverfladen regnes for akustisk hård, og Nordhavnen består af både akustisk hårde og bløde arealer. Et mindre antal bygninger på krydstogtterminalen og i resten af Nordhavn skærmer for støjen. Alle større bygninger er medtaget som afskærmende og reflekterende objekter i beregningsmodellen. Placeringen af bebyggelse fremgår af situationsplanen i Bilag B.

3.4 Beregningsområder

Punktregningerne er suppleret med støjudberedelseskort for det område omkring krydstogtterminalerne, hvor der kan forekomme boliger. Det er således boligområderne ved Tuborg havn, Strandpromenaden, Østbanegade, Århusgadekvarteret, Amerika Plads og de planlagte områder til blandet bolig og erhverv i Nordhavn.

Støjkortene er udarbejdet for støjniveauer 1,5 meter over terræn.

4 Forudsætninger

Støjkortlægningen baseres på de målte støj kildestyrker, driftsforhold oplyst af CMP samt 3D-kortmateriale modtaget dels fra CMP og dels hentet fra Kortforsyningen.

4.1 Støjkilder og driftsforhold

I henhold til Miljøstyrelsens anvisninger skal støjbelastningen fastlægges for de maksimale driftssituationer, som kan forekomme i de forskellige referenceperioder (hverdage

dag/aften/nat m.fl.). Kun usædvanlige driftssituationer, som helt undtagelsesvis kan forekomme, kan udelades.

Terminalernes drift styres i praksis af de tidspunkter, hvor skibene vælger at anløbe krydstogtterminalen. Skibene ankommer primært i tidsrummet kl. 05-08 og afgang igen om aftenen, men ca. 5 % vil ligge til kaj om natten.

Der er regnet med en såkaldt worst-case situation, hvor de indregnede støjkilder, for hvert scenarie, er i drift i 100% af tiden.

Der er regnet med følgende støjkilder:

- Skorstensafkast og -kanaler på krydstogtskibene med hovedmotoren i neddrolet driftstilstand (elproduktion)
- Luftindtag og afkast til krydstogtskibenes ventilationssystem

Der er ikke indregnet støj fra transporten af passager til terminalerne, da det forudsættes, at den vil foregå af det offentlige vejnet.

Der er desuden ikke indregnet støj fra terminalbygningen, da det vurderes, at disse støjkilder er uden betydning i forhold til støjkilderne på krydstogtskibene.

De anvendte kildestyrker fremgår af Bilag A.

4.2 Korrektioner

Det vurderes, at den normale drift af krydstogtterminalerne ikke vil medføre toner eller impulser i støjen, som kan udløse et tillæg til det beregnede støjniveau.

5 Resultater

Med de beskrevne forudsætninger er der beregnet de i tabel 1 og tabel 2 angivne støjbelastninger. Der er ikke regnet på scenarie 1, da det vurderes, at støjkilderne på selve krydstogtterminalen er negligeble. Støjbelastningen i scenarie 1 vurderes derfor på baggrund af resultaterne for scenarie 2.

I beregningspositioner ved eksisterende bebyggelse er støjbelastningen angivet ved den mest støjbelastede facade og etagehøjde. De beregnede støjbelastninger ved andre etager kan findes i bilag E.

Støjbelastningerne gælder i alle tidsperioder, da der er forudsat samme driftsforhold (100 %) i alle referencetidsrum.

De beregnede støjkort fremgår af Bilag D. Støjkortene viser det beregnede støjniveau 1,5 meter over terræn.

Tabel 1. Beregnet støjbelastning fra den ny krydstogtterminal med støjbidrag fra skibe ved kaj. (Scenarie 2)

Beregningsposition	Beregnet støjbelastning, L_r i dB(A)*	Beregnet maksimalværdi, L_{pAmax} (kl. 22-07)	Beregnet usikkerhed for L_r
Tuborg Sundpark 12, Hellerup	23,7	23,6	5,1
Strandpromenaden 19, Østerbro	22,8	22,6	5,1
Østbanegade 175, Østerbro	20,6	20,5	5,1
Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	24,9	24,7	5,0
Dampfærgevej 24, Amerika Plads	23,4	23,3	5,1
Byudviklingsområde, Levantkaj	28,9	28,7	5,0
Husbåde, Færgehavn Nord	27,7	27,6	5,0
Rekreativt område, udsigt, 1,5 m over fremtidigt terræn	29,8	29,8	4,9
Rekreativt område, nord, 1,5 m over fremtidigt terræn	31,3	30,9	4,8
Højhus Aarhusgade Kvarteret	26,2	26,1	5,1

Note * De beregnede støjbelastninger gælder for alle tidsperioder og for den mest belastede facade/etage.

Tabel 2. Beregnet støjbelastning fra den ny krydstogtterminal i kumulation med de eksisterende 3 terminaler og med støjbidrag fra skibe ved kaj. (Scenarie 3)

Beregningsposition	Beregnet støjbelastning, L_r i dB(A)*	Beregnet maksimalværdi, L_{pAmax} (kl. 22-07)	Beregnet usikkerhed for L_r
Tuborg Sundpark 12, Hellerup	31,4	26,5	3,2
Strandpromenaden 19, Østerbro	31,4	27,1	3,2
Østbanegade 175, Østerbro	31,0	27,5	3,1
Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	35,2	31,6	3,1
Dampfærgevej 24, Amerika Plads	32,5	28,5	3,2

Byudviklingsområde, Levantkaj	41,8	39,2	3,1
Husbåde, Færgehavn Nord	37,6	33,6	3,1
Rekreativt område, udsigt, 1,5 m over fremtidigt terræn	38,3	34,8	3,1
Rekreativt område, nord, 1,5 m over fremtidigt terræn	36,5	31,4	3,1
Højhus Aarhusgade Kvarteret	36,7	33,5	3,1

Note * De beregnede støjbelastninger gælder for alle tidsperioder og for den mest belastede facade/etage.

6 Usikkerhed

Fastlæggelsen af den udvidede usikkerhed på beregningsresultaterne er sket efter anvisningerne i Miljøstyrelsens vejledning nr. 6/1984 "Måling af ekstern støj fra virksomheder" og Orientering nr. 36 "Usikkerhed på beregnede niveauer af ekstern støj fra virksomheder" fra Miljøstyrelsens referencelaboratorium for støjmålinger.

Den udvidede usikkerhed er efterfølgende benævnt usikkerhed.

Den detaljerede beregning af usikkerheden medfører, at usikkerheden normalt er forskellig i de forskellige referencepunkter og referencetidsrum. Usikkerheden vil endvidere kunne variere fra år til år, såfremt der sker ændringer af markante støjkilder. De beregnede usikkerheder fremgår af tabel 1.

7 Grænseværdier

Støjkortlægningens resultater vurderes i henhold til Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser for boligområder. Beregningerne er foretaget for eksisterende boligområder omkring Nordhavn samt for planlagte byudviklingsområder i Nordhavn til blandet bolig og erhverv. Der opereres med tre områdetyper:

Etageboligområder, som omfatter Tuborg Havn og Østbanegade.

Områder for tæt-lav boligbebyggelse, som omfatter parcelhusene på Strandpromenaden og Strandøre.

Områder til blandet bolig og erhverv, som omfatter de nye byudviklingsområder og områder til husbåde i Nordhavn.

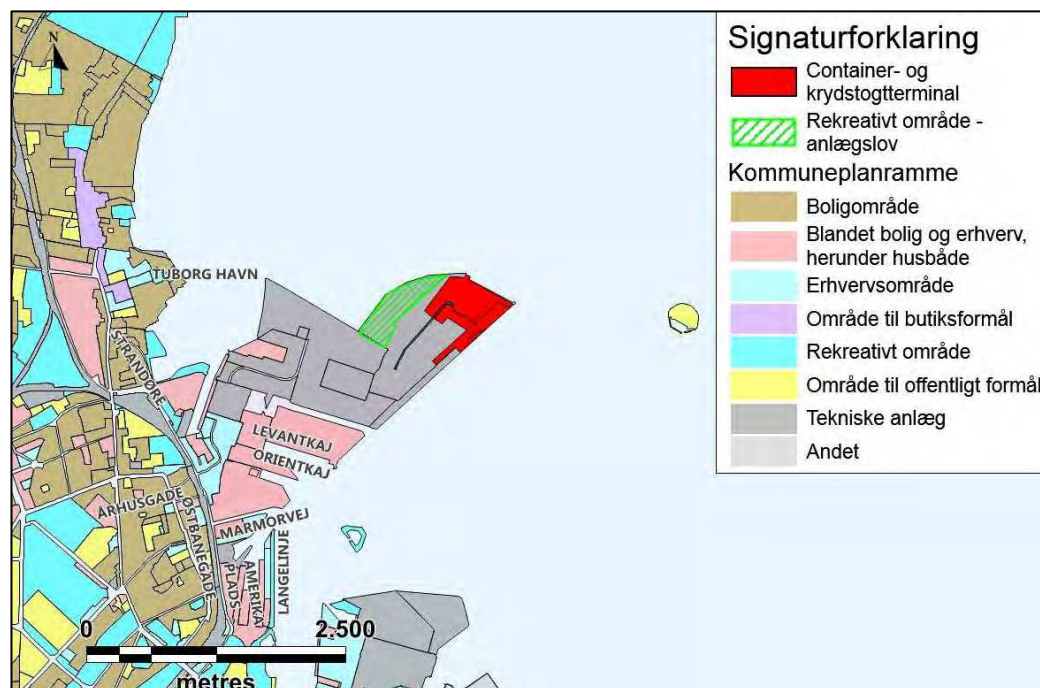
Endvidere findes der et rekreativt område nord for terminalområdet.

Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser for disse områder fremgår af tabel 3, og arealanvendelserne i Nordhavnsområdet fremgår af figur 3.

Tabel 3 – Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser

Døgnperiode	Vejledende støjgrænse L _r			Maksimalværdi L _{pAmax}
	Hverdage kl. 07 – 18 Lørdage kl. 07 – 14	Hverdage kl. 18 – 22 Lørdage kl. 14 – 22 Søndage kl. 07 - 22	Alle dage kl. 22 – 07	Alle dage Kl. 22 - 07
Blandet bolig og erhverv	55 dB	45 dB	40 dB	55 dB
Etageboliger	50 dB	45 dB	40 dB	55 dB
Åben lav boliger	45 dB	40 dB	35 dB	50 dB
Rekreativt område i by*	50 dB	50 dB	50 dB	-

* Støjgrænse for rekreativt område i by er vurderet på baggrund af Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 3 2003 "Ekstern støj i byomdannelsesområder" afsnit 5.1.



Figur 3 – Arealanvendelser i Nordhavnsområdet.

8 Konklusion

Sweco Danmark A/S har for Copenhagen Malmö Port AB foretaget en støjkortlægning af ekstern støj fra en ny krydstogtterminal i Ydre Nordhavn, København. Kortlægningen er udført i forbindelse VVM-vurdering og ansøgning om §25-tilladelse af driften af området og er udført i henhold til Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993 "Beregning af ekstern støj fra virksomheder". Kortlægningen er udført med henblik på at vurdere støjbelastningen fra den forventede fremtidige drift (worst case) i følgende 3 scenarier:

1. Drift af den nye krydstogtterminal uden støjbidrag fra skibe
2. Drift af den nye krydstogtterminal med støjbidrag fra skibe
3. Drift af den nye krydstogtterminal i kumulation med de eksisterende 3 terminaler med støjbidrag fra skibe ved alle terminaler

Der er desuden udført beregninger af effekten af at forsyne skibe ved den nye krydstogtterminal med landstrøm.

Der er i beregningerne forudsat, at de støjende aktiviteter kan være i drift samtidigt på alle tidspunkter af døgnet og i 100 % af tiden. Det vurderes, at støjen fra de øvrige aktiviteter på terminalerne er negligibel, og disse er derfor ikke medregnet. Transport til og fra terminalerne foregår på offentlig vej, og skal derfor ikke indregnes som en del af terminalstøjen.

Der er fastlagt støjbelastninger for de nærmeste boliger og andre støjfølsomme anvendelser, herunder fremtidige byudviklingsområder i Københavns Nordhavn.

Det vurderes på baggrund af de beregnede støjbelastninger, at driften af den ny krydstogtterminal både med og uden støjbidrag fra skibe vil kunne overholde Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser. Dette gælder både ved eksisterende boliger og i planlagte støjfølsomme byudviklingsområder i Nordhavn inkl. det rekreative område.

Det planlagte byudviklingsområde på Levantkaj vurderes påvirket over den forventede vejledende støjgrænse om natten på 40 dB ved samtidig drift af alle 4 krydstogtterminaler. Denne overskridelse vil kunne løses ved at undgå, at der ligger skibe ved Terminal 1 i natperioden kl. 22-07, hvorved støjen på Levantkaj kan reduceres med ca. 3 dB. De øvrige støjfølsomme byudviklingsområder vurderes ikke at blive påvirket over de vejledende støjgrænser.

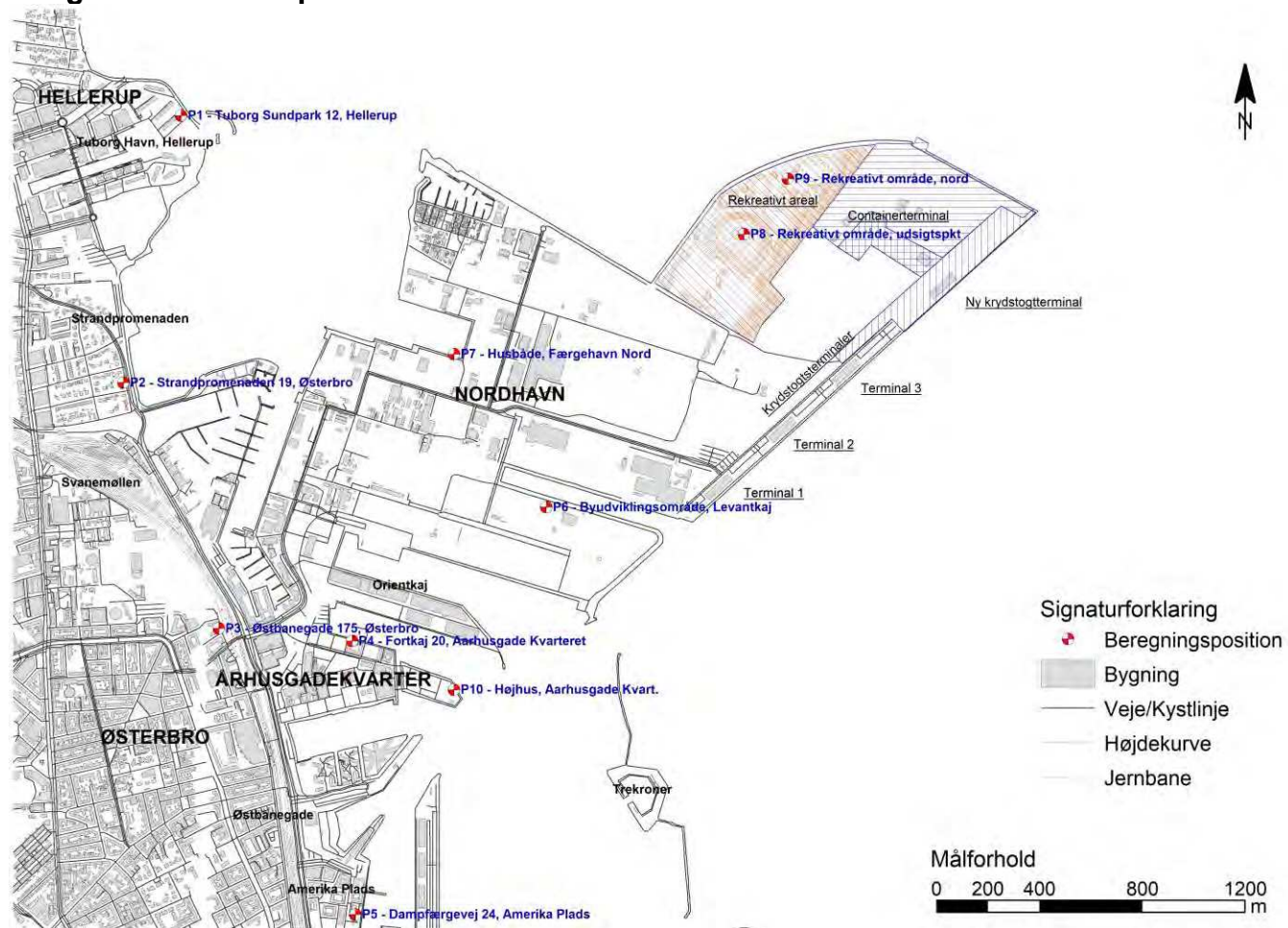
Ved at forsyne krydstogtskibene med landstrøm kan skibets hovedmotor slukkes, og derved opnås en betydelig reduktion af støjen. Det vurderes at støjen fra det enkelte skib kan reduceres med 10-15 dB. Etablering af landstrøm ved den nye krydstogtterminal vil dog kun have marginal betydning for støjbelastningen i scenarie 3 med skibe ved alle 4 terminaler. Støjbelastningen i beregningspunktet på Levantkaj reduceres med 0,2 dB, og er således stadig over støjgrænsen i natperioden.

Det er vurderet, at den normale drift af krydstogtterminalerne ikke vil medføre toner eller impulser i støjen, som kan udløse et tillæg til det beregnede støjniveau.

Bilag A – Støjkilddata

Navn	Højde meter	Kildetype	Lw dB(A)	LwMax dB(A)	Driftstid	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
Ny terminal - Norwegian Dream - skorstensafkast	48	Point	104	104	100%/24h	87,7	100	98,2	96,2	93,6	90,2	83,4	74,1
Ny terminal - Norwegian dream - ventilationsstøj	19	Point	93,4	93,4	100%/24h	75,9	81,3	84,6	88	88	85,8	78,8	68,1
Terminal 1 - MS Opera - skorstensafkast	48	Point	105,2	105,2	100%/24h	98,1	97,7	99,9	97,8	95,9	90,7	80,8	68,2
Terminal 1 - MSC Opera - ventilationsstøj	35	Point	94,7	94,7	100%/24h	68,8	76,4	83,5	88,1	90,7	88,8	80,1	67,6
Terminal 2 - Norwegian Dream - skorstensafkast	48	Point	104	104	100%/24h	87,7	100	98,2	96,2	93,6	90,2	83,4	74,1
Terminal 2 - Norwegian dream - ventilationsstøj	19	Point	93,4	93,4	100%/24h	75,9	81,3	84,6	88	88	85,8	78,8	68,1
Terminal 3 - MS Opera - skorstensafkast	48	Point	105,2	105,2	100%/24h	98,1	97,7	99,9	97,8	95,9	90,7	80,8	68,2
Terminal 3 - MSC Opera - ventilationsstøj	35	Point	94,7	94,7	100%/24h	68,8	76,4	83,5	88,1	90,7	88,8	80,1	67,6

Bilag B – Situationsplan



NY KRYDSTOGTERMINAL I YDRE NORDHAVN

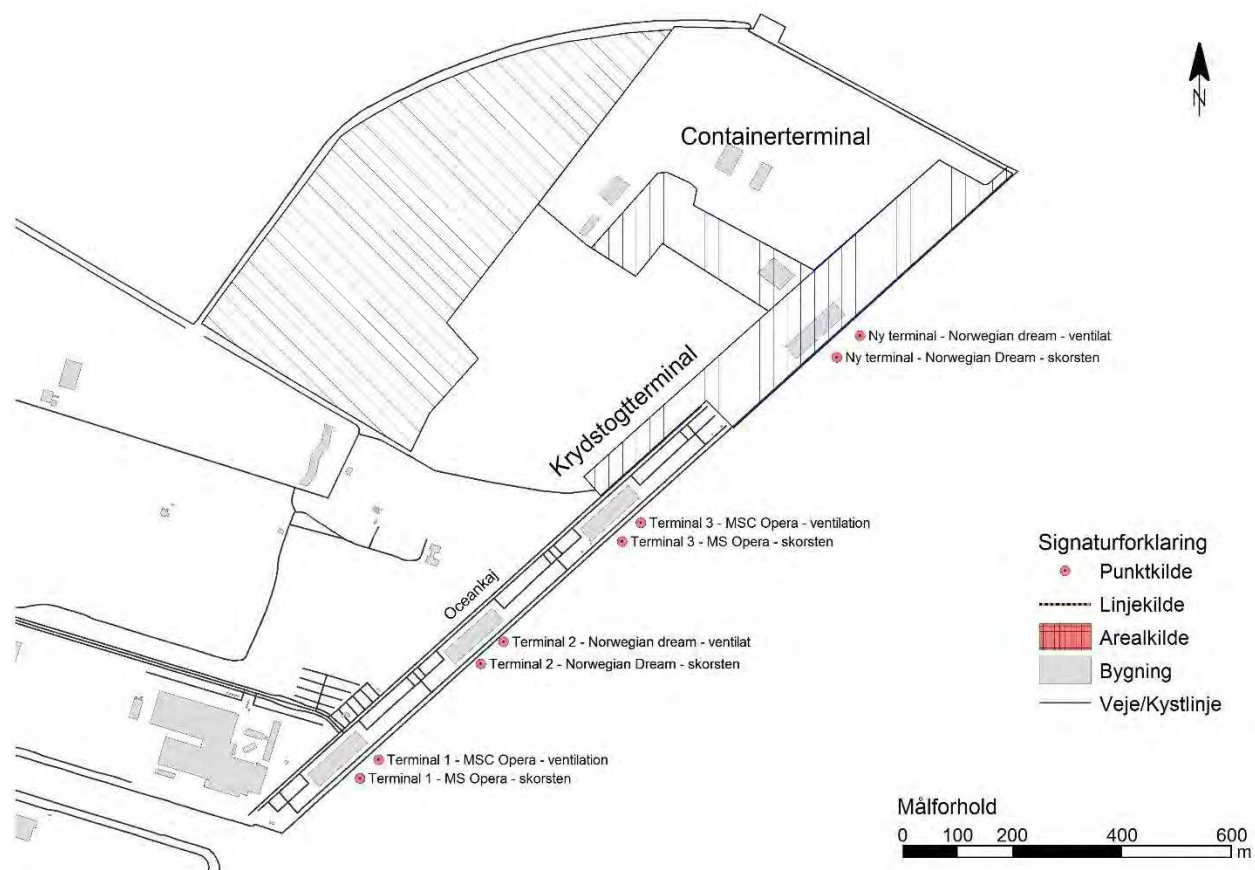
MILJØMÅLING – EKSTERN STØJ

KORTLÆGNING AF EKSTERN STØJ I FORBINDELSE MED VVM-UNDERSØGELSE

RAPPORTNUMMER: P6.012.19

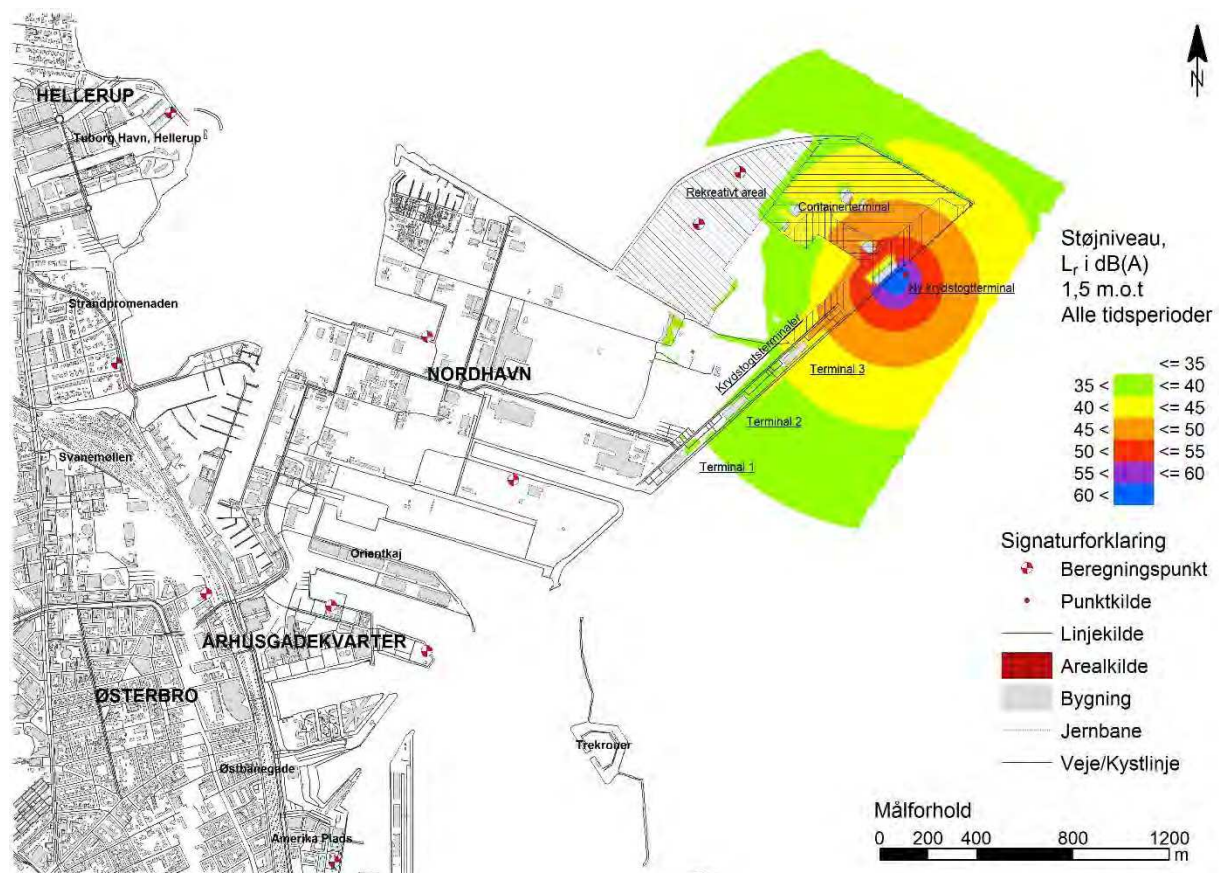
p:\we\30.8690.01_vvm-container-nordhavn\07_miscellaneous\støj\støjrapporter\p6.012.19 cmp vvm ny krydstogtterminal ekstern støj_marts2019.docx

Bilag C – Støjkildeplan

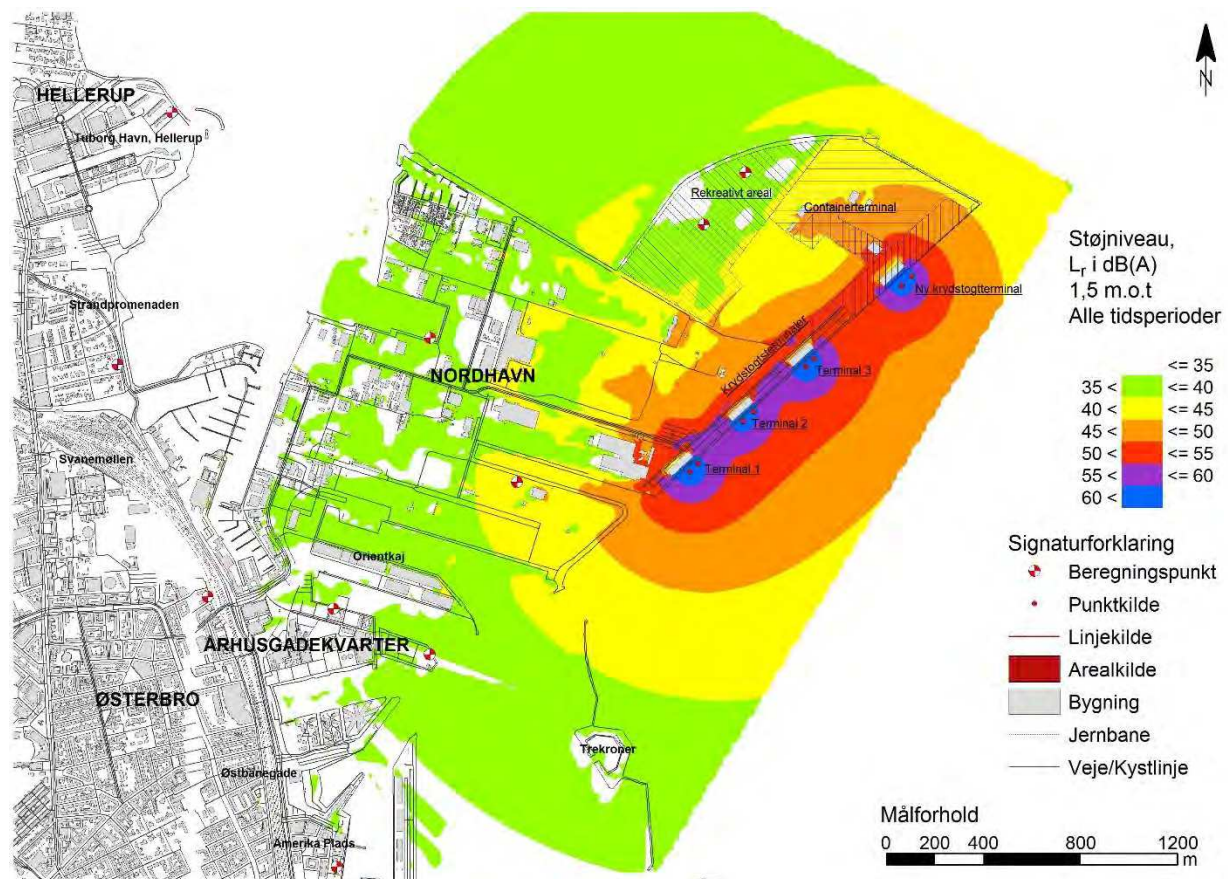


Bilag D – Støjkort

Støjkort for scenarie 2 - Drift af den nye krydstogtterminal med støjbidrag fra skibe



Støj kort for scenarie 3 - Drift af den nye krydstogtterminal i kumulation med de eksisterende 3 terminaler og med støjbidrag fra skibe ved alle terminaler



NY KRYDSTOGTTERMINAL I YDRE NORDHAVN

MILJØMÅLING – EKSTERN STØJ

KORTLÆGNING AF EKSTERN STØJ I FORBINDELSE MED VVM-UNDERSØGELSE

RAPPORTNUMMER: P6.012.19

p:\we\30.8690_01_vvm-container-nordhavn\07_miscellaneous\støj\støjrapporter\p6.012.19 cmp vvm ny krydstogtterminal ekstern støj_marts2019.docx

Bilag E – Resultater, beregningspositioner

Resultater for scenarie 2 - Drift af den nye krydstogtterminal med støjbidrag fra skibe

Beregningsposition	Etage	Dag dB(A)	Aften dB(A)	Nat dB(A)	Lmax dB(A)
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	Stuen	23,5	23,5	23,5	23,4
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	1. Etage	23,7	23,7	23,7	23,6
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	2. Etage	23,7	23,7	23,7	23,6
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	3. Etage	23,7	23,7	23,7	23,6
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	4. Etage	23,7	23,7	23,7	23,6
P2 - Strandpromenaden 19, Østerbro	Stuen	22,8	22,8	22,8	22,6
P2 - Strandpromenaden 19, Østerbro	1. Etage	22,7	22,7	22,7	22,6
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	Stuen	10,4	10,4	10,4	10,3
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	1. Etage	11,0	11,0	11,0	10,9
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	2. Etage	12,3	12,3	12,3	12,2
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	3. Etage	14,3	14,3	14,3	14,2
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	4. Etage	16,7	16,7	16,7	16,6
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	5. Etage	20,6	20,6	20,6	20,5
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	Stuen	24,9	24,9	24,9	24,7
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	1. Etage	24,8	24,8	24,8	24,7
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	2. Etage	24,8	24,8	24,8	24,7
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	3. Etage	24,8	24,8	24,8	24,7
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	4. Etage	24,9	24,9	24,9	24,7
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	5. Etage	24,9	24,9	24,9	24,7
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	Stuen	22,5	22,5	22,5	22,4
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	1. Etage	23,4	23,4	23,4	23,3
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	2. Etage	23,4	23,4	23,4	23,3
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	3. Etage	23,4	23,4	23,4	23,3
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	4. Etage	23,4	23,4	23,4	23,2
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	5. Etage	23,4	23,4	23,4	23,3
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	6. Etage	23,4	23,4	23,4	23,3
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	Stuen	28,9	28,9	28,9	28,7
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	1. Etage	28,9	28,9	28,9	28,7
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	2. Etage	28,5	28,5	28,5	28,3
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	3. Etage	28,3	28,3	28,3	28,1
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	4. Etage	28,3	28,3	28,3	28,2
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	5. Etage	28,2	28,2	28,2	28,0
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	6. Etage	28,2	28,2	28,2	28,0
P7 - Husbåde, Færgehavn Nord	Stuen	27,7	27,7	27,7	27,6
P8 - Rekreativt område, udsigtspt	Stuen	29,8	29,8	29,8	29,5
P9 - Rekreativt område, nord	Stuen	31,3	31,3	31,3	30,9
P10- Højhus, Aarhusgade Kvart.	Stuen	24,0	24,0	24,0	23,9
P10- Højhus, Aarhusgade Kvart.	30 m	26,2	26,2	26,2	26,0
P10- Højhus, Aarhusgade Kvart.	60 m	26,2	26,2	26,2	26,1

Støjkort for scenarie 3 - Drift af den nye krydstogtterminal i kumulation med de eksisterende 3 terminaler og med støjbidrag fra skibe ved alle terminaler

Beregningsposition	Etage	Dag dB(A)	Aften dB(A)	Nat dB(A)	Lmax dB(A)
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	Stuen	31,2	31,2	31,2	26,3
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	1. Etage	31,4	31,4	31,4	26,5
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	2. Etage	31,4	31,4	31,4	26,5
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	3. Etage	31,4	31,4	31,4	26,5
P1 - Tuborg Sundpark 12, Hellerup	4. Etage	31,4	31,4	31,4	26,5
P2 - Strandpromenaden 19, Østerbro	Stuen	31,4	31,4	31,4	27,1
P2 - Strandpromenaden 19, Østerbro	1. Etage	31,4	31,4	31,4	27,1
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	Stuen	21,4	21,4	21,4	18,3
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	1. Etage	21,9	21,9	21,9	18,8
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	2. Etage	23,0	23,0	23,0	19,9
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	3. Etage	24,7	24,7	24,7	21,4
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	4. Etage	26,9	26,9	26,9	23,6
P3 - Østbanegade 175, Østerbro	5. Etage	31,0	31,0	31,0	27,5
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	Stuen	34,9	34,9	34,9	31,1
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	1. Etage	35,1	35,1	35,1	31,5
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	2. Etage	35,2	35,2	35,2	31,6
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	3. Etage	35,2	35,2	35,2	31,6
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	4. Etage	35,2	35,2	35,2	31,6
P4 - Fortkaj 20, Aarhusgade Kvarteret	5. Etage	35,2	35,2	35,2	31,6
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	Stuen	31,7	31,7	31,7	27,7
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	1. Etage	32,5	32,5	32,5	28,5
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	2. Etage	32,5	32,5	32,5	28,5
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	3. Etage	32,5	32,5	32,5	28,5
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	4. Etage	32,5	32,5	32,5	28,5
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	5. Etage	32,5	32,5	32,5	28,5
P5 - Dampfærgevej 24, Amerika Plads	6. Etage	32,5	32,5	32,5	28,4
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	Stuen	41,8	41,8	41,8	39,2
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	1. Etage	41,8	41,8	41,8	39,2
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	2. Etage	41,8	41,8	41,8	39,2
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	3. Etage	41,6	41,6	41,6	39,2
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	4. Etage	41,6	41,6	41,6	39,2
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	5. Etage	41,6	41,6	41,6	39,2
P6 - Byudviklingsområde, Levantkaj	6. Etage	41,6	41,6	41,6	39,1
P7 - Husbåde, Færgehavn Nord	Stuen	37,6	37,6	37,6	33,6
P8 - Rekreativt område, udsigtspkt	Stuen	38,3	38,3	38,3	34,8
P9 - Rekreativt område, nord	Stuen	36,5	36,5	36,5	31,4
P10- Højhus, Aarhusgade Kvart.	Stuen	35,0	35,0	35,0	31,8
P10- Højhus, Aarhusgade Kvart.	30 m	36,7	36,7	36,7	33,5
P10- Højhus, Aarhusgade Kvart.	60 m	36,7	36,7	36,7	33,5

RAPPORT

30.8690.01

MILJØKONSEKVENSRAPPORT FOR NY CONTAINER- OG KRYDSTOGTSTERMINAL PÅ YDRE NORDHAVN

BAGGRUNDSNOTAT, LUFTKVALITET



1. MAJ 2019

**CHRISTINA HALCK
KNUD ERIK POULSEN**

SWECO DANMARK A/S

Ændringsliste

VER.	DATO	ÆNDRING	REVIDERET	GODKENDT
1.0	22.03.2019	Første udkast	-	-
2.0	01.05.2019	Beregninger opdateret med tidsserier for emissioner fra skibe	CHRH	KNPU

Resumé

Der er ønsket udført OML-beregninger for sammenligning af forureningsbidraget med NO₂ fra 4 forskellige scenarier omfattende:

1. Virksomhedsbidrag fra projektet, dvs. containerterminalen minus bidraget fra skibe ved kaj.
2. Krydstogtterminal 4 minus bidrag fra skibe.
3. Projektets samlede bidrag, dvs. virksomhedsbidraget (nr. 1) + bidraget fra skibe ved kaj ved containerterminalen + krydstogtterminal 4 (nr. 2) + bidraget fra krydstogtskib ved kaj ved terminal 4.
4. Projektet (nr. 3) i kumulation med eksisterende 3 krydstogtterminaler med krydstogtskibe ved kaj.

Der er dog ikke regnet på scenarie 2, da der ikke er nogen væsentlige emissioner herfra.

Dette notat indeholder en beskrivelse af de forudsætninger, der er anvendt ved beregningerne, herunder fremskrivning af data for aktiviteterne.

De luftforurenende emissioner fra containerterminalen, fra containerskibe og fra krydstogtskibe omfatter en lang række komponenter. De primære forureningskomponenter er NO_x (nitrogenoxider), partikler, CO (kullite) og SO₂ (svovldioxid). Nitrogenoxider består primært af NO og NO₂. NO₂ er den primære forureningskomponent, for hvilken der er fastsat grænseværdier for forureningsbidrag og luftkvalitet.

Der er kun udført beregninger for NO₂, da indledende beregninger har vist, at dette stof er den dimensionerende forureningskomponent.

Beregningerne er udført i tre forskellige receptorhøjder:

- 1,5 m over terræn (standardhøjde).
- 38 m over terræn, højden, hvori der forekommer de største forureningsbidrag fra containerskibe.
- 72 m over terræn, højden, hvori der forekommer de største forureningsbidrag fra krydstogtskibe.

Beregningerne i højderne 38 m og 72 m har relevans i tilfælde af, at der er eller bygges højhuse i området.

Beregningerne er udført ved anvendelse af OML-Multikildemodell. Beregningerne er udført som tidsserieberegninger, hvor der er taget højde for hyppigheden af skibe ved kaj. Der er anvendt fremskrevne data, hvor der er taget højde for en fremtidig øget skibsaktivitet. Det er antaget, at maks. 33 % af den tilstedeværende NO_x foreligger som NO₂ i receptorpunkterne (beregningpunkterne). Der er i beregningerne ikke anvendt baggrundsdata for NO_x og ozon (OML-kemimode). Beregningerne er gennemført konservativt ved valg af passende parametre.

Sweco
Ørestads Boulevard 41
DK 2300 København S, Danmark
Telefon +45 72 20 72 07
Fax +45 72 42 89 00
www.sweco.dk

Sweco Danmark A/S
CVR nr. 48233511
Reg. kontor København

Member of the Sweco Group

Christina Halck
Ingeniør
Industrimiljø
Telefon direkte +45 43 48 67 33
Mobil +45 27 23 67 33
christina.halck@sweco.dk

Beregningerne er sammenlignet med EU's luftkvalitetskrav for NO₂ på 200 µg/m³, en timemiddelværdi, som ikke må overskrides mere end 18 gange pr. kalenderår.

De grafiske illustrationer af beregningsresultaterne er inklusive en skønnet baggrunds-koncentration på 40 µg NO₂/m³.

For alle beregninger i højden 1,5 m over terræn er luftkvalitetsgrænseværdien på 200 µg/m³ overholdt med god margen.

For beregningshøjderne 38 m og 72 m ses det, at luftkvalitetsgrænseværdien på 200 µg/m³ er beregningsmæssigt overskredet inden for de første ca. 250 - 500 m fra skibene. Hvorvidt og i hvilket omfang grænseværdien på 200 µg/m³ faktisk er overskredet i disse områder, vil kræve yderligere detaljerede undersøgelser og vurderinger. Dette vil blandt andet omfatte anvendelse af et tættere receptornet kombineret med detaljeret viden om aktuelle byggehøjder for de relevante områder. For ikke at overestimere beregningsresultaterne vil der også være behov for en nærmere analyse af andelen af NO₂ af den samlede NO_x-koncentration.

Resultatet for scenarie 4 for receptorhøjden 72 m er vist i Figur 1.1.

Der forekommer ikke overskridelse af luftkvalitetsgrænseværdien på 200 µg/m³ ved eksisterende og muligt fremtidigt højhusbyggeri (grønne punkter på figur). Luftkvalitetsgrænseværdien på 200 µg/m³ er her overholdt med betydelig margen.



Figur 1.1: Scenarie 4. 19. højeste årlige timemiddelværdi for NO₂ i µg/m³. Receptorhøjde 72 meter.

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	1
2	Beregningsscenarier	1
3	Beregningsforudsætninger	1
3.1	Emissioner fra skibe	2
3.2	Emissioner fra terminalmaskiner	2
3.3	NO _x /NO ₂ -forhold	2
3.4	Receptorhøjder	3
3.5	Ruhedslængde	3
3.6	Afkasthøjde og beregningsmæssig bygningshøjde	3
3.7	Antal krydstogtskibe	4
3.8	Antal containerskibe	5
3.9	Baggrundskoncentration	6
4	Resultater	6
4.1	Scenarie 1	7
4.2	Scenarie 2	10
4.3	Scenarie 3	10
4.4	Scenarie 4	14
5	Samlet vurdering af resultaterne	19
6	Vurdering af effekt af brug af landstrøm til krydstogtskibe	20

Bilag: Iso-kurver for NO₂

1 Indledning

Nærværende notat er et bilag til miljøkonsekvensrapporten for ny container- og krydstogtsterminal på Ydre Nordhavn.

Der er udført OML-beregninger for en række ønskede scenarier iht. referat fra Miljøstyrelsen af 20. marts 2019. Resultatet af beregningerne er vist ved anvendelse iso-kurvekort.

Resultaterne er kommenteret med fokus på forskellen mellem de enkelte scenarier.

2 Beregningsscenarier

Der er set på følgende 4 scenarier

1. Virksomhedsbidrag fra projektet, dvs. containerterminalen minus bidraget fra skibe ved kaj.
2. Krydstogtsterminal 4 minus bidrag fra skibe.
3. Projektets samlede bidrag, dvs. virksomhedsbidraget (nr. 1) + bidraget fra skibe ved kaj ved containerterminalen + krydstogtsterminal 4 (nr. 2) + bidraget fra krydstogtskib ved kaj ved terminal 4.
4. Projektet (nr. 3) i kumulation med eksisterende 3 krydstogtsterminaler med krydstogtskibe ved kaj.

En oversigt over, hvilke kilder der er med i de forskellige scenarier, er vist i Tabel 2.1.

Tabel 2.1: Oversigt over antallet og typen af kilder i de fire scenarier.

Kilder	Scenarie 1	Scenarie 2	Scenarie 3	Scenarie 4
Krydstogtsskibe	0	0	0-1*	0-4*
Containerskibe	0	0	0-3*	0-3*
Shuttle Carrier	6	0	6	6
Empty Stacker	2	0	2	2
Tugmaster	2	0	2	2

* For disse kilder er der anvendt tidsseriedata.

Det ses af Tabel 2.1, at der ikke er angivet nogen emissionskilder for scenarie 2. De eneste kilder til luftforurening i dette scenarie er trafikken til og fra krydstogtsterminalen. Denne trafik udgør mindre end 0,2 % af den samlede emission og er derfor ikke medtaget. Der er derfor ikke udført beregninger for scenarie 2.

3 Beregningsforudsætninger

I det følgende er forudsætningerne for beregning af emissionen fra de forskellige kilder beskrevet. Øvrige anvendte parametre er ligeledes beskrevet.

3.1 Emissioner fra skibe

Emissionerne fra skibene udregnes ud fra anvendt motoreffekt og emissionsfaktorer pr. kWh. Motoreffekten er baseret på erfaringstal. Emissionsfaktorerne er taget fra rapporten "Emissioner fra skibe i Havn, Miljøstyrelsen nr. 49/2003". Emissionsfaktoren for NO_x er 11 g/kWh. IMO har fastlagt emissionsgrænseværdier for NO_x benævnt Tier I-III. Disse grænseværdier ligger i intervallet 2-17 g/kWh. Nyere skibe/motorer har muligvis mindre emissioner end de beregnede, og de beregnende værdier vurderes derfor at være konservative.

I Tabel 3.1 er vist, hvor mange skibe der indgår i beregningerne, og anvendt gennemsnitlig motoreffekt.

Tabel 3.1: Motoreffekt for skibe.

Materiel/udstyr	Antal i beregningerne	Gennemsnitlig motoreffekt kW
Krydstogtskibe, alle terminaler	0-4	6.000
Container- og ro-ro skibe	0-3	2.000

Beregningerne er udført som tidsserieberegninger baseret på oplysninger om nuværende aktiviteter med tillæg af en forventet fremtidig aktivitetsstigning.

3.2 Emissioner fra terminalmaskiner

Emissionerne fra terminalmaskinerne er beregnet ud fra maskinernes motoreffekt og emissionsfaktorer. Emissionsfaktorerne er bestemt ud fra EU's grænseværdier for emissioner fra ikke-vejsgående dieselmaskiner ud fra maskinernes forventede alder. Den anvendte emissionsfaktor for NO_x er 0,4 g/kWh, svarende til EU Stage IV-emissioner. Maskinernes motoreffekt er baseret på erfaringstal. De anvendte data er vist i Tabel 3.2.

Tabel 3.2: Data for terminalmaskiner

Materiel/udstyr	Antal	Gennemsnitlig motoreffekt kW
Shuttle carrier	4	285
Empty Stacker	2	285
Tugmasters	2	148

3.3 NO_x/NO₂-forhold

Udledningen af NO_x fra maskinel og skibe består overvejende af NO (ca. 80-90 %) og NO₂ (ca. 10-20 %). I atmosfæren omdannes (oxideres) NO til NO₂. Hvor hurtig denne omdannelse sker, afhænger af mængden af ozon (O₃) i luften. I bymiljø med træt trafik (hvor ozonen reagerer med bilernes NO) vil ozon normalt være den begrænsende faktor

for dannelsen af NO₂. Koncentrationen af ozon vil især være begrænsende ved store emissioner af NO_x fra container- og krydstogtskibe. Normalt antages det ved OML-beregninger, at 50 % af NO_x er omdannet til NO₂ i receptorpunkterne. For nærværende beregninger vurderes dette at være en for høj værdi. Det er derfor valgt at regne med, at kun 33 % af den emitterede NO_x fra skibe foreligger som NO₂ i receptorpunkterne. For terminalmaskinerne er der regnet med, at 50 % af den emitterede NO_x foreligger som NO₂. Dette er baseret på, at emissionerne herfra er mindre, generelt ikke vil være sammenfaldende med røgfanerne fra containerskibene, og at kilderne samtidig ligger længere væk fra byen.

Den anvendte værdi på 33 % vurderes generelt at være konservativ, især for beregninger tæt på skibene, dvs. typisk inden for de første par hundrede meter (kilde: DCE: "Anbefaling af metoder til estimering af tør- og våddeposition af gasser og partikler i relation til VVM"). Mere korrekte beregninger vil kunne udføres ved konkret kendskab til koncentrationen af ozon og nitrogenoxider i luften. Det vil dog kræve inddatering af tidsserier for sådanne data (anvendelse af OML-kemi-mode) og ligger uden for mulighederne i nærværende undersøgelse.

3.4 Receptorhøjder

Da der findes - og er planlagt - højhuse i nærområdet, er der udført beregninger for tre forskellige receptorhøjder. Der er udført beregning i standardhøjden 1,5 m over terræn og beregning for receptorhøjderne 38 m og 72 m. Højderne 38 m og 72 m er bestemt som de højder, hvori der forekommer de højeste beregnede forureningsbidrag (immissionskoncentrationsbidrag) fra henholdsvis containerskibe og krydstogtskibe. Ved at medtage alle tre beregningshøjder er det muligt at vurdere forureningsniveauet i relevante byggehøjder, såvel for nuværende som for fremtidigt planlagt byggeri.

3.5 Ruhedslængde

Der er i beregningerne anvendt en ruhedslængde på 0,3. Området omkring container- og krydstogsterminalerne forventes at blive bebygget i varierende højde, men med åbne arealer imellem, svarende til området omkring Nordhavn Station. På grund af de åbne arealer mellem de højere bygninger (vand, pladser og grønne områder) er det vurderet, at en ruhedslængde på 0,3 er passende.

3.6 Afkasthøjde og beregningsmæssig bygningshøjde

Der er for krydstogtskibe regnet med en afkasthøjde på 60 m og en generel beregningsmæssig bygningshøjde på 45 m. Disse værdier er valgt ud fra kendskab til skorstenshøjden og den generelle bygningshøjde for nogle af de krydstogtskibe, som forventes at anløbe krydstogsterminalerne i Nordhavn. Da krydstogtskibene er meget smalle i forhold til højden, er den generelle bygningshøjde korrigeret for dette ved brug af formlen $HB = (HF+2L)/3$, hvor HB er den beregningsmæssige højde, HF er den fysiske højde, og L er bygningen/skibets bredde. Formlen er taget fra Hjælpefunktionen i OML.

Der er for containerskibe regnet med en afkasthøjde på 25 m og en generel beregningsmæssig bygningshøjde på 20 m.

3.7 Antal krydstogtskibe

Det anvendte antal krydstogtskibe i de fire scenarier fremgår af Tabel 3.3.

Tabel 3.3: Anvendte antal af krydstogtskibe for de forskellige scenarier.

Scenarie	Antal krydstogtskibe
Scenarie 1	0
Scenarie 2	0
Scenarie 3	0-1
Scenarie 4	0-4

Beregningerne er i OML-programmet foretaget som tidsserieberegninger. Der er indledende indhentet data for den nuværende drift. Data er herefter fremskrevet til en mulig fremtidig situation.

Krydstogtsæsonen omfatter perioden april-oktober, begge måneder inklusive. For året 2019 er der planlagt følgende aktivitet for denne periode for de nuværende tre kajpladser:

Antal dage med 1 krydstogtskib ved kaj: 59
 Antal dage med 2 krydstogtskibe ved kaj: 26
 Antal dage med 3 krydstogtskibe ved kaj: 13
 Totalt antal dage krydstogtskibe ved kaj: 98

Det er antaget, at der kommer en passagerstigning på 1-2 % om året, men at denne ikke afspejles i antallet af skibe, men derimod i skibsstørrelse. Der er her ikke korrigeret for en øget emission pr. skib, idet det antages, at den fremtidige teknologi/krav medfører et tilsvarende fald i emissionen pr. skib.

For den fremtidige situation med 4 kajpladser er der anvendt følgende tal for april-oktober, idet antallet af dage med hhv. 1, 2 og 3 krydstogtskibe ved kaj i 2019 er multipliceret med en faktor $4/3 = \text{ca. } 1,33$.

Det er ved beregningerne antaget, at der sker en proportional forøgelse som følge af en ekstra kajplads i den fremtidige situation. Når der er 4 kajpladser, kan det heller ikke afvises, at der nogle gange om året kan være 4 skibe samtidig ved kaj. Der er her lagt 10 dage ind, hvor der er 4 skibe ved kaj. Det kan heller ikke udelukkes, at der i fremtiden på enkelte dage vil være et skib ved kaj uden for perioden april-oktober. Der er her lagt 1 skib ind pr. uge, dvs. ca. 22 skibe i perioden november-marts.

Inddatering af tidsseriedata i OML-programmet for hver kilde er begrænset til anvendelse af faktorerne måned (værdi 1 eller 0), ugedag (1 eller 0) og time (1 eller 0). For at opnå den bedst mulige tilpasning til de fremskrevne værdier er der for hver kajplads anvendt mellem 3 og 4 kilder på samme position, som hver især kan "tændes" og "slukkes" ved

anvendelse af værdierne 1/0. Hvor det fortsat ikke har været muligt at opnå de fremskrevne aktiviteter, er der lagt værdier ind, som giver de nærmeste højere værdier.

For den fremtidige situation er der anvendt følgende værdier for aktiviteten:

Antal dage med 1 krydstogtskib ved kaj: 80
 Antal dage med 2 krydstogtskibe ved kaj: 40
 Antal dage med 3 krydstogtskibe ved kaj: 20
 Antal dage med 4 krydstogtskib ved kaj: 10
 Totalt antal dage med krydstogtskib ved kaj: 150

Der er for alle skibsanløb regnet med, at krydstogtskibe ligger ved kaj i 10 timer i tidsrummet kl. 08–18.

Der er for alle de valgte parametre anvendt konservative værdier, dvs. at der vil blive beregnet højere forureningsniveauer, end der faktisk vil forekomme.

3.8 Antal containerskibe

Det anvendte antal af containerskibe fremgår af Tabel 3.4.

Tabel 3.4: Antal containerskibe.

Scenarie	Antal containerskibe
Scenarie 1	0
Scenarie 2	0
Scenarie 3	0-3
Scenarie 4	0-3

Beregningerne er i OML-programmet foretaget som tidsserieberegninger. Der er indledende indhentet data for den nuværende drift. Data er herefter fremskrevet til en mulig fremtidig situation.

For den nuværende drift er der i 2019 foretaget en registrering af antal containerskibe ved kaj over en periode af ca. 15 uger (103 dage). Der er her registreret følgende aktivitet:

Antal dage med 1 containerskib ved kaj: 56
 Antal dage med 2 containerskibe ved kaj: 14
 Antal dage med 3 containerskibe ved kaj: 1
 Totalt antal dage med containerskibe ved kaj: 71

Aktiviteten er vurderes at være jævnt fordelt over året, også i fremtiden. Det har ikke været muligt på sikker vis at foretage en fremskrivning af aktiviteten med containerskibe. Det er dog vurderet, at det ikke vil være realistisk, grundet de fysiske begrænsninger på terminalen, at modtage mere end ca. det dobbelte antal skibe af i dag.

Baseret på antagelsen om en fremtidig ca. dobbelt så stor aktivitet er der regnet med, at der 4 dage om ugen er anløb af 2 skibe samtidigt. For at tage højde for muligheden for

anløb af 3 skibe samtidigt er der regnet med 10 dage med anløb af 3 containerskibe. For de øvrige dage er der regnet med anløb af 1 containerskib.

Da inddatering i OML-programmet for hver kilde er begrænset til anvendelse af faktorerne måned (værdi 1 eller 0), ugedag (1 eller 0) og time (1 eller 0) er det ikke muligt at opnå de eksakt fremskrevne værdier. For at opnå den bedst mulige tilpasning hertil er der for hver kajplads anvendt 1-2 kilder på samme position, som hver især kan "tændes" og "slukkes" ved anvendelse af værdierne 1/0.

For den fremtidige situation er der anvendt følgende værdier for aktiviteten over et år:

Antal dage med 1 containerskib ved kaj: 147
 Antal dage med 2 containerskibe ved kaj: 208
 Antal dage med 3 containerskibe ved kaj: 10
 Total antal dage med containerskibe ved kaj: 365

Der er for alle skibsanløb regnet med, at containerskibene ligger ved kaj i 16 timer i perioden kl. 06–22.

Der er samlet for alle de valgte parametre anvendt konservative værdier, dvs. at der vil blive beregnet højere forureningsniveauer, end der faktisk vil forekomme.

3.9 Baggrundskoncentration

Der er til brug for beregning af den samlede resulterende koncentration i omgivelserne anvendt følgende metode:

Samlet koncentration = Baggrundskoncentration + Beregnet bidragsværdi.

Der er beregnet bidragsværdier som 19. største årlige timemiddelværdi i $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Der er regnet med en baggrundskoncentration på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ NO}_2$. Denne værdi er baseret på måling af baggrundskoncentrationen i København i perioden 2009-2015 (DCE, Nationalt Center for Miljø og Energi, Landsdækkende luftkvalitetsmåleprogram). Der er her i gennemsnit målt en årsmiddelværdi på ca. $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og en 19. højeste koncentration på $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det er vurderet, at det er usandsynligt, at den 19. højeste værdi for baggrundskoncentrationen og de beregnede scenarier tidsmæssigt er sammenfaldende. Det vil derfor være unødigt konservativt at regne med en baggrundskoncentration på $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I modsætning hertil vil det være forkert at anvende årsmiddelkoncentrationen, da der ofte vil være perioder med højere koncentrationer. Det er derfor valgt at regne med en værdi, som ligger mellem årsmiddelkoncentrationen og den 19. højeste værdi. En værdi på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vurderes her at være realistisk.

4 Resultater

Der er foretaget beregninger for de tre receptorhøjder 1,5 m, 38 m og 72 m over terræn. Alle beregningsresultaterne er vist som iso-kurver. Alle beregningerne er vedlagt som

bilag i helsidesformat, med målestok og signaturforklaring. Relevante udsnit af resultaterne er vist i det følgende under afsnit 4.1, afsnit 4.3, og afsnit 4.4.

Det skal til alle de afbildede beregninger oplyses.

- Der er anvendt fremskrevne tidsserier for alle skibsaktiviteter.
- Der er for emissioner fra skibe regnet med, at 33 % af den samlede mængde af NO_x i receptorpunkterne foreligger som NO₂. Der er herudover ikke korrigeret for omdannelsen fra NO til NO₂.
- En baggrundskoncentration på 40 µg/m³ er indeholdt i de viste iso-kurver. Det er således den samlede forurening fra de nævnte aktiviteter plus baggrundsforureningen, der er afbildet. De viste kurver kan for scenarie 4 sammenlignes med luftkvalitetsgrænseværdien på 200 µg/m³ (18. højeste årlige timemiddelværdi). For de øvrige scenarier 1 og 3 kan/bør denne sammenligning ikke direkte foretages, da bidraget fra containerskibe og krydstogtskibe ikke er inkluderet – hvorfor det ikke giver mening at sammenligne med luftkvalitetsgrænseværdien. Når det dog er valgt at inkludere baggrundsforureningen i disse scenarier, er det for at kunne sammenligne beregningerne for alle 3 scenarier.
- Der angivet iso-kurver for NO₂-koncentrationer på 200 µg/m³ og mindre i spring af 20 µg/m³ (for scenarie 1 dog i spring af 5 µg/m³). Inden for kurverne for 200 µg/m³, dvs. tættere på kilderne, er der beregnet højere værdier, men flere af beregningspunkterne er her sammenfaldende med kildernes placering. Der vil for sådanne receptorpunkter (alt afhængig af kombinationen af afksthøjde og receptorhøjde) blive beregnet meget højere værdier. Kurverne for koncentrationer større end 200 µg/m³ er derfor ikke medtaget, da de er forbundet med betydelig usikkerhed.

Den anvendte metodik vurderes at give et rimeligt retvisende billede af forureningsbelastningen med NO₂, dog med de forbehold, som er beskrevet foranstående. I det følgende gennemgås beregningsresultaterne for hver af de 3 scenarier.

4.1 Scenarie 1

Scenarie 1 omfatter virksomhedsbidrag fra projektet, dvs. containerterminalen minus bidraget fra skibe ved kaj.

Beregningsresultaterne for de tre receptorhøjder 1,5 m, 38 m og 72 m er afbildet på henholdsvis Figur 4.1, Figur 4.2 og Figur 4.3. De viste resultater er beskrevet kort i det følgende.

Beregningshøjde 1,5 m over terræn:

Forureningsbidraget inkl. et baggrundsbidrag på 40 µg/m³ overstiger ikke 65 µg/m³. Der er vist iso-kurver for værdier på 60 µg/m³ og mindre.

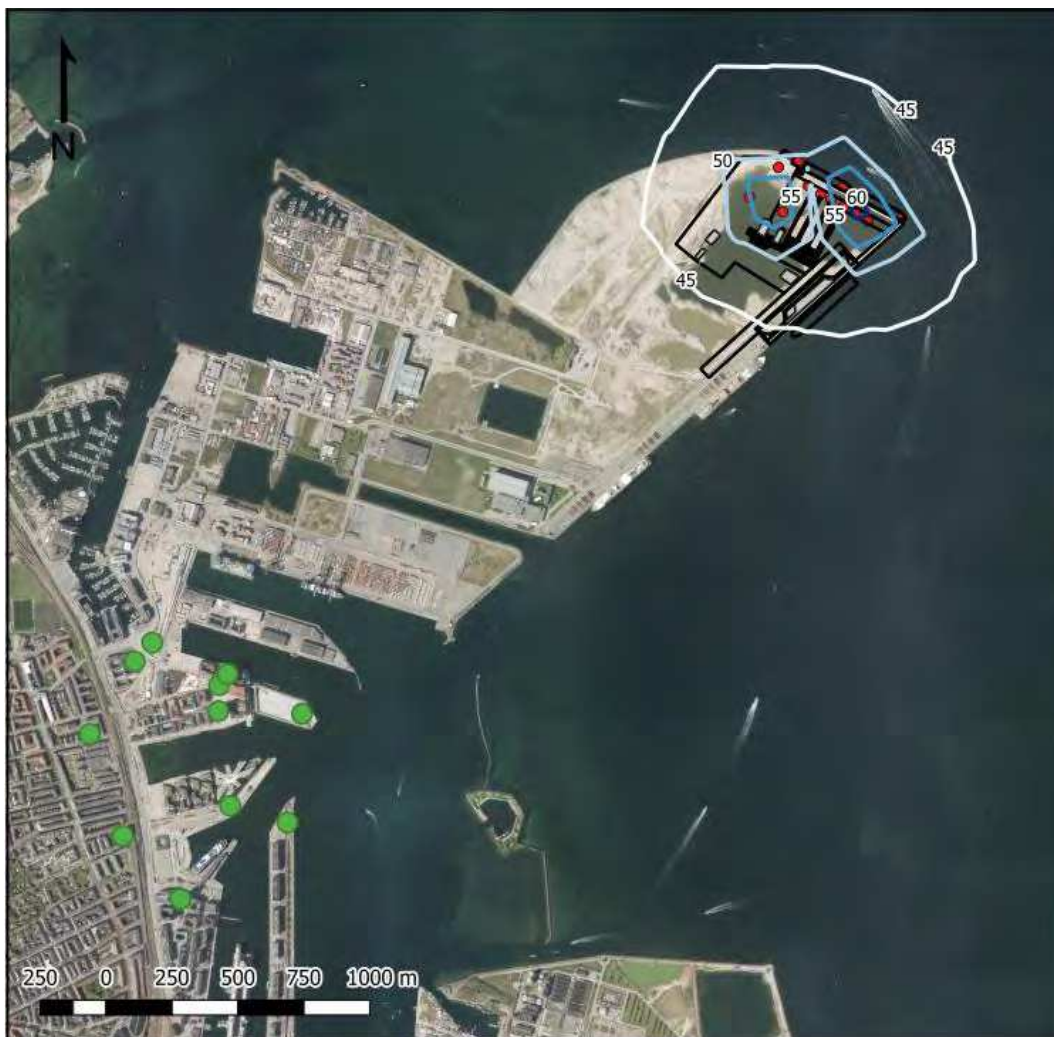
Beregningshøjde 38 m over terræn:

Forureningsbidraget inkl. et baggrundsbidrag på 40 µg/m³ overstiger ikke 55 µg/m³. Der er vist iso-kurver for værdier på 55 µg/m³ og mindre.

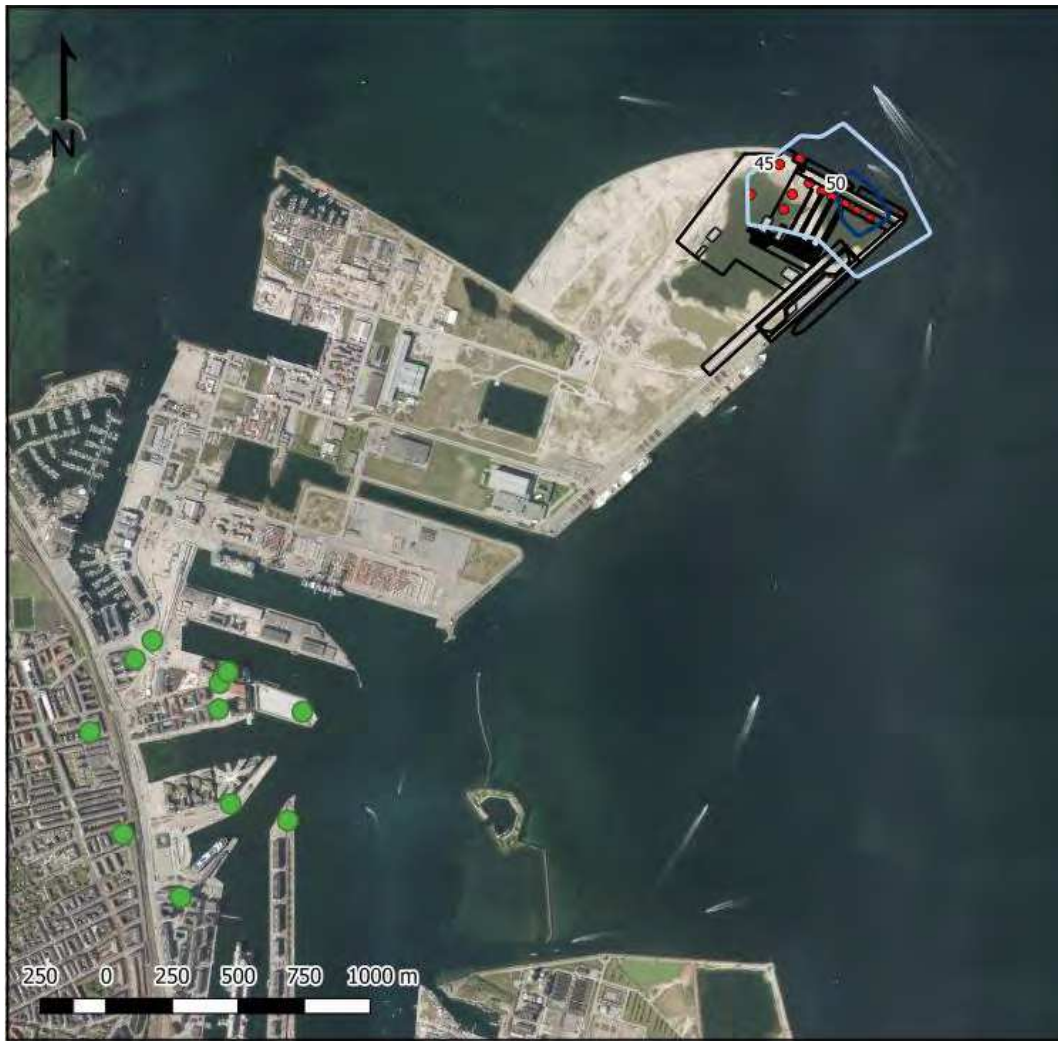
Beregningshøjde 72 m over terræn:

Forureningsbidraget inkl. et baggrundsbidrag på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ overstiger ikke $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der er vist iso-kurver for værdier på $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og mindre.

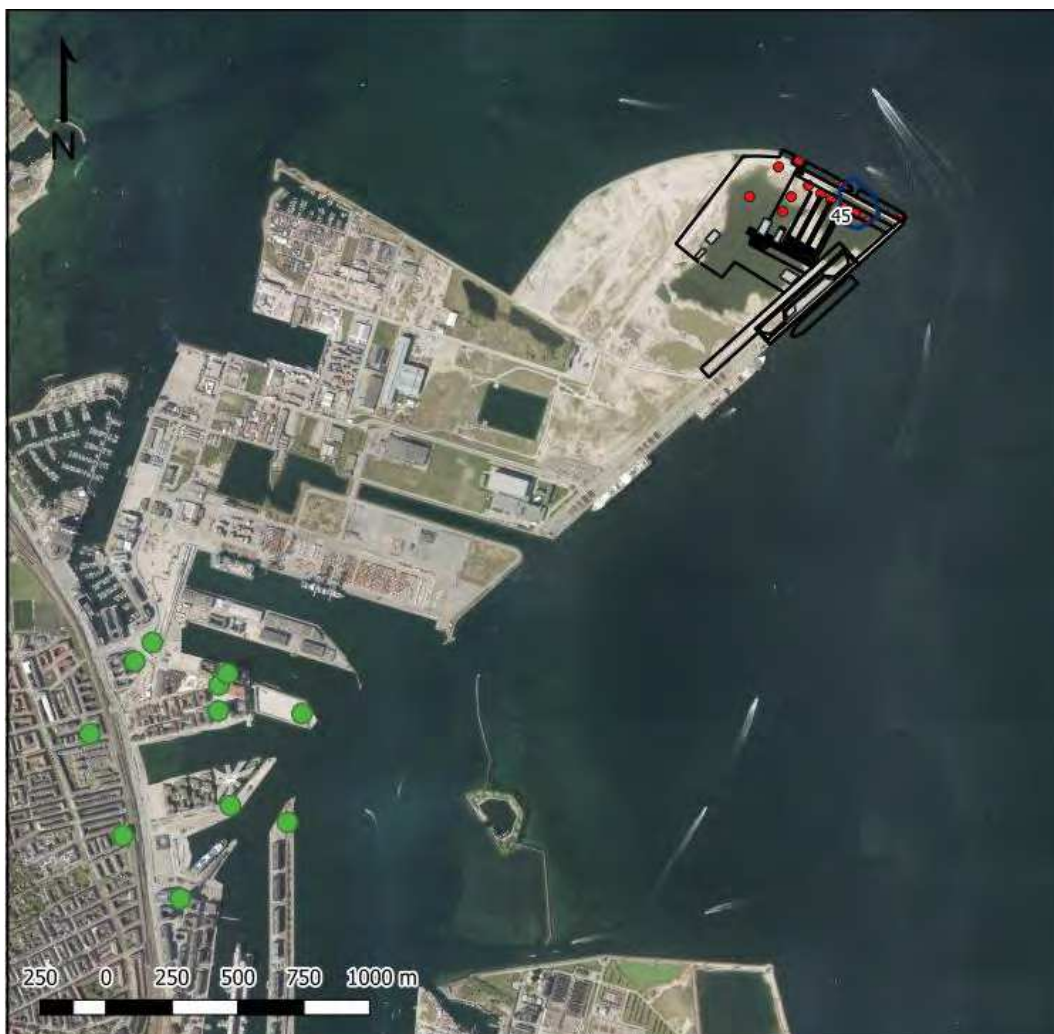
Det kan samlet konkluderes, at forureningsbidraget er ubetydeligt, uanset beregningshøjden.



Figur 4.1: Scenarie 1. 19. højeste årlige timemiddelværdi for NO_2 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Receptorhøjde 1,5 meter.



Figur 4.2: Scenarie 1. 19. højeste årlige timemiddelværdi for NO₂ i µg/m³. Receptorhøjde 38 meter.



Figur 4.3: Scenarie 1. 19. højeste årlige timemiddelværdi for NO₂ i µg/m³. Receptorhøjde 72 meter.

4.2 Scenarie 2

Der er ingen beregninger for scenarie 2, da der for dette scenarie ikke er nogen væsentlige kilder til luftforurening.

4.3 Scenarie 3

Scenarie 3 omfatter: Projektets samlede bidrag, dvs. virksomhedsbidraget (nr. 1) + bidraget fra skibe ved kaj ved containerterminalen + krydstogtterminal 4 (nr. 2) + bidraget fra krydstogtskib ved kaj ved terminal 4.

Beregningsresultaterne for de tre receptorhøjder 1,5 m, 38 m og 72 m er afbildet på henholdsvis Figur 4.4, Figur 4.5 og Figur 4.6. De viste resultater er beskrevet kort i det følgende.

Beregningshøjde 1,5 m over terræn:

De højeste koncentrationer inkl. baggrundsforurening er beregnet til ca. $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og forekommer lige omkring containerskibene og krydstogtskib ved terminal 4. I en afstand af ca. 250 m fra containerskibene er værdien faldet til $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Beregningshøjde 38 m over terræn:

Koncentrationer på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eller mere beregnes ud til en afstand af 250–500 m fra skibene, alt afhængig af retningen. I en afstand af ca. 300 m fra container- og krydstogtskibene er værdien faldet til $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Beregningshøjde 72 m over terræn:

Koncentrationer på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eller mere beregnes ud til en afstand af ca. 100 m fra skibene, alt afhængig af retningen. Herefter falder værdien til omkring $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i en afstand af 200 m fra container- og krydstogtskibene.

Det ses, at der generelt er beregnet højere koncentrationer i højden 38 m end i højden 72 m. Årsagen hertil er, at der for scenarie 3 er flere containerskibe end krydstogtskibe, samt at containerskibene har et større bidrag til luftforureningen i højden 38 m end 72 m på grund af deres afksthøjde på 25 m.

Det kan samlet konkluderes, at forureningsbidraget er betydeligt i større højder inden for de første par hundrede meter fra skibene og herefter falder hurtigt.

Der forekommer ikke overskridelse af luftkvalitetsgrænseværdien på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved eksisterende og planlagt højhusbyggeri (markeret med grønne punkter på figurerne).



Figur 4.4: Scenarie 3. 19. højeste årlige timemiddelværdi for NO₂ i µg/m³. Receptorhøjde 1,5 meter



Figur 4.5: Scenarie 3. 19. højeste årlige timemiddelværdi for NO₂ i µg/m³. Receptorhøjde 38 meter.



Figur 4.6: Scenarie 3. 19. højeste årlige timemiddelværdi for NO₂ i µg/m³. Receptorhøjde 72 meter.

4.4 Scenarie 4

Scenarie 4 omfatter: Projektet (Scenarie 3) i kumulation med de eksisterende tre krydstogtterminaler med krydstogtskibe ved kaj.

Beregningsresultaterne for de tre receptorhøjder 1,5 m, 38 m og 72 m er afbildet på henholdsvis Figur 4.7, Figur 4.8 og Figur 4.9. De viste resultater er beskrevet kort i det følgende.

Beregningshøjde 1,5 m over terræn:

De højeste koncentrationer inkl. baggrundsforurening er beregnet til ca. 180 µg/m³ og forekommer lige omkring containerskibene. Umiddelbart omkring krydstogtskibene ved

terminal 4 og eksisterende terminal 3 beregnes ikke koncentrationer over ca. 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Omkring krydstogsterminal 1 er der beregnet koncentrationer op til ca. 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Beregningshøjde 38 m over terræn:

Koncentrationer på 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ eller mere beregnes ud til en afstand af ca. 200 m fra de enkelte skibe over land og lidt længere over vandet. I en afstand af ca. 500 m er værdien faldet til omkring 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Beregningshøjde 72 m over terræn:

Koncentrationer på 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ eller mere beregnes ud til en afstand af 250 m fra de enkelte skibe, alt afhængig af retningen. I en afstand af ca. 500 m er værdien faldet til omkring 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kurven for 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ rækker i sydvestlig retning ud til en afstand af ca. 2.000 m fra krydstogtterminal 1 og til ca. 3.000 m fra krydstogtterminal 4.

Det kan samlet konkluderes, at forureningsbidraget er betydeligt i stor højde inden for de første par hundrede meter fra skibene og herefter falder hurtigt. Der forekommer ikke overskridelse af luftkvalitetsgrænseværdien på 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ved eksisterende og planlagt højhusbyggeri markeret med grønne punkter på figurerne.



Figur 4.7: Scenarie 4. 19. højeste årlige timemiddelværdi for NO₂ i µg/m³. Receptorhøjde 1,5 meter.



Figur 4.8: Scenarie 4. 19. højeste årlige timemiddelværdi for NO₂ i µg/m³. Receptorhøjde 38 meter.



Figur 4.9: Scenarie 4. 19. højeste årlige timemiddelværdi for NO₂ i µg/m³. Receptorhøjde 72 meter.

5 Samlet vurdering af resultaterne

Resultaterne af de udførte beregninger er vist i oversigtsform i Hvorvidt og i hvilket omfang grænseværdien på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ faktisk er overskredet i disse områder, vil kræve yderligere detaljerede undersøgelser og vurderinger. Dette vil blandt andet omfatte anvendelse af et tættere receptornet kombineret med detaljeret viden om aktuelle byggehøjder for de relevante områder. For ikke at overestimere beregningsresultaterne vil der også være behov for en nærmere analyse af andelen af NO_2 af den samlede NO_x -koncentration.

Der forekommer ikke overskridelse af luftkvalitetsgrænseværdien på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved eksisterende og planlagt højhusbyggeri markeret med grønne punkter på figurene. Luftkvalitetsgrænseværdien på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ er her overholdt med betydelig margen.

Tabel 5.1. Der henvises herudover til iso-kurverne i kapitel 4 og til bilag med iso-kurver.

Det skal bemærkes, at alle iso-kurver og de i Hvorvidt og i hvilket omfang grænseværdien på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ faktisk er overskredet i disse områder, vil kræve yderligere detaljerede undersøgelser og vurderinger. Dette vil blandt andet omfatte anvendelse af et tættere receptornet kombineret med detaljeret viden om aktuelle byggehøjder for de relevante områder. For ikke at overestimere beregningsresultaterne vil der også være behov for en nærmere analyse af andelen af NO_2 af den samlede NO_x -koncentration.

Der forekommer ikke overskridelse af luftkvalitetsgrænseværdien på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved eksisterende og planlagt højhusbyggeri markeret med grønne punkter på figurerne. Luftkvalitetsgrænseværdien på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ er her overholdt med betydelig margen.

Tabel 5.1 anførte værdier er inklusive en estimeret baggrundskoncentration på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

For alle beregninger i højden 1,5 m over terræn er luftkvalitetsgrænseværdien på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ overholdt med god margen.

For beregningshøjderne 38 m og 72 m ses det, at luftkvalitetsgrænseværdien på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ er beregningsmæssigt overskredet inden for de første ca. 250 m fra skibene. Beregningerne vurderes generelt at være udført konservativt. Hvorvidt og i hvilket omfang grænseværdien på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ faktisk er overskredet i disse områder, vil kræve yderligere detaljerede undersøgelser og vurderinger. Dette vil blandt andet omfatte anvendelse af et tættere receptornet kombineret med detaljeret viden om aktuelle byggehøjder for de relevante områder. For ikke at overestimere beregningsresultaterne vil der også være behov for en nærmere analyse af andelen af NO_2 af den samlede NO_x -koncentration.

Der forekommer ikke overskridelse af luftkvalitetsgrænseværdien på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved eksisterende og planlagt højhusbyggeri markeret med grønne punkter på figurerne. Luftkvalitetsgrænseværdien på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ er her overholdt med betydelig margen.

Tabel 5.1: Oversigt over beregningsresultater inkl. baggrundsforurening på 40 µg/m³.

Nr.	Scenarie	Receptorhøje 1,5 m over terræn	Receptorhøje 38 m over terræn	Receptorhøjde 72 m over terræn
1	Virksomhedsbidrag fra projektet, dvs. containerterminalen minus bidraget fra skibe ved kaj.	Forureningsbidraget fra aktiviteterne inkl. baggrundsbidraget er mindre end 65 µg/m ³ .	Forureningsbidraget fra aktiviteterne inkl. baggrundsbidraget er mindre end 55 µg/m ³ .	Forureningsbidraget fra aktiviteterne inkl. baggrundsbidraget er mindre end 50 µg/m ³ .
2	Krydstogtterminal 4 minus bidrag fra skibe.	Ikke beregnet	Ikke beregnet	Ikke beregnet
3	Projektets samlede bidrag, dvs. virksomhedsbidraget (nr. 1) + bidraget fra skibe ved kaj ved containerterminalen + krydstogtterminal 4 (nr. 2) + bidraget fra krydstogtskib ved kaj ved terminal 4.	De højeste koncentrationer forekommer omkring containerskibene og krydstogtsterminal 4. Værdierne er mindre end 180 µg/m ³ .	De højeste koncentrationer forekommer omkring containerskibene og krydstogtsterminal 4. Omkring skibene er der værdier højere end 200 µg/m ³ i ud til en afstand af ca. 250 m - 500 m. De længste afstande beregnes over vand.	De højeste koncentrationer forekommer omkring containerskibene og krydstogtsterminal 4. Omkring skibene er der værdier højere end 200 µg/m ³ i ud til en afstand af ca. 100 m.
4	Projektet (nr. 3) i kumulation med eksisterende 3 krydstogtterminaler med krydstogtskibe ved kaj.	De højeste koncentrationer forekommer omkring containerskibene og krydstogtsterminal 1. Værdierne er mindre end 180 µg/m ³ .	De højeste koncentrationer forekommer omkring containerskibene og krydstogtsterminal 1. Omkring skibene er der værdier højere end 200 µg/m ³ i ud til en afstand af ca. 250 m.	De højeste koncentrationer forekommer omkring krydstogtsterminalerne. Omkring skibene er der værdier højere end 200 µg/m ³ i ud til en afstand af ca. 250 m.

6 Vurdering af effekt af brug af landstrøm til krydstogtskibe

Dersom der blev anvendt landstrøm til energiforsyning for krydstogtskibe ved kaj, ville det betyde, at emissionerne fra skibene blev reduceret og dermed også betyde en reduktion i forureningsbidraget fra denne kilde.

Vurderingen af effekterne af landstrøm er foretaget ud fra informationer modtaget fra CMP om mulighederne for landstrøm (se tekstboks). Det fremgår heraf, at der i praksis i nuværende situation kun vil være en begrænset reduktion i emissionerne, ca. 14 %. Det vil også betyde, at de årlige gennemsnitsforureningsbidrag kun vil blive reduceret i

begrænset omfang. Det samme vurderes også at være tilfældet for den 19. højeste værdi, selvom variationen og effekten her vil kunne variere relativt i forhold til årsmiddelværdien. Overordnet vurderes det, at reduktionen i emissioner på 14 % ikke i praksis vil kunne registreres (måles). Dersom det vil være muligt at anvende landstrøm på de fleste af de skibe, der ligger til kaj, vil der være en mærkbar effekt.

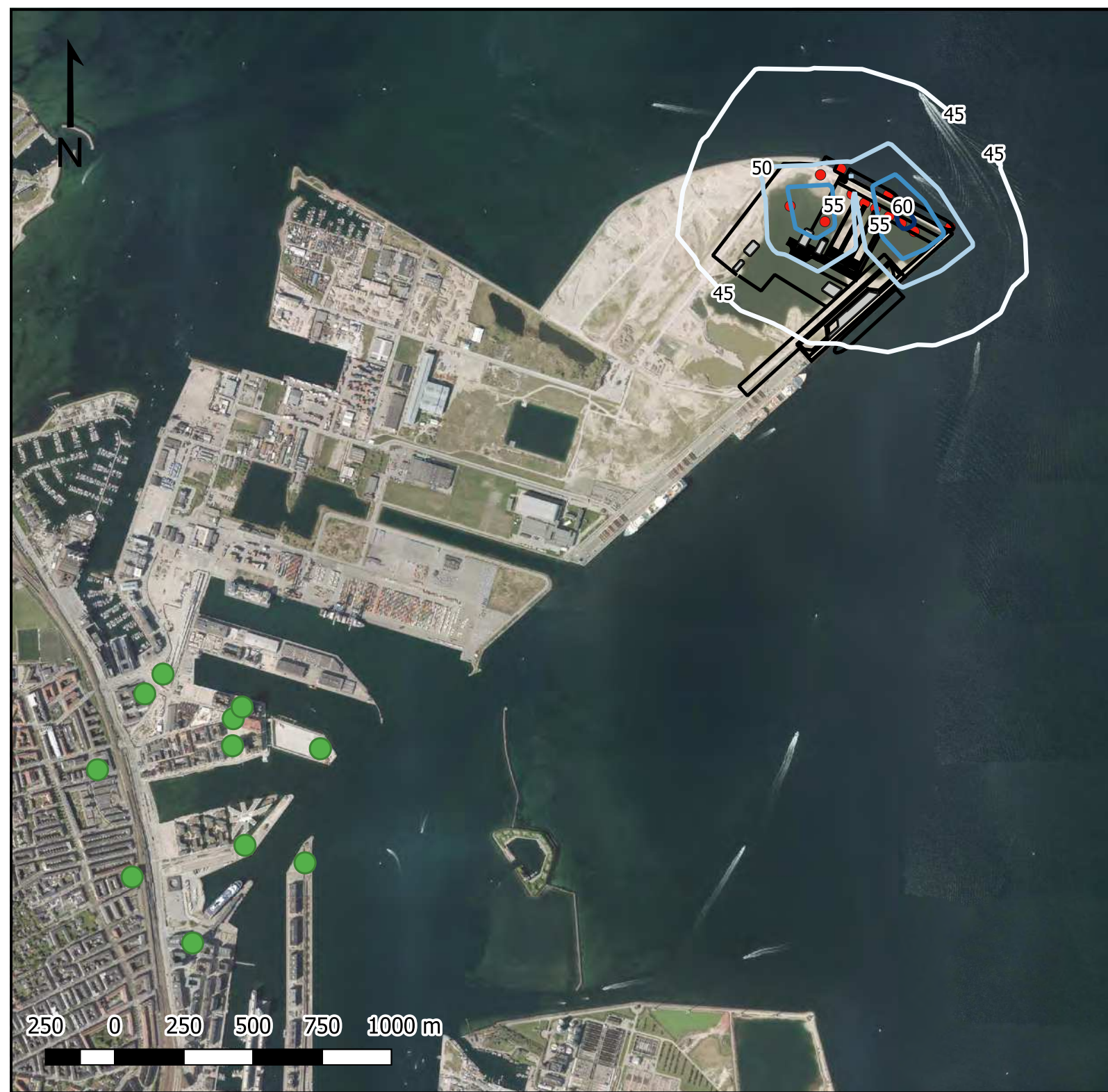
Information fra CMP om landstrøm

- Et krydstogtskib ligger typisk ved kaj i 11 timer pr. anløb, og fratrukket til- og afkoblingstiden er det realistisk, at der i 9 timer potentielt kan tilsluttes landstrøm.
- Der er i gennemsnit 40 anløb om året per krydstogtkajplads (2019).
- Af den totale flåde af krydstogtskibe kan ca. 20 % modtage landstrøm (2019)

I gennemsnit vil der således være skibe ved kaj 440 timer om året per krydstogtkajplads. Ved antagelse af at 34 % af de krydstogtskibe, der anløber Oceankaj (krydstogtterminal 1-4) kan anvende landstrøm, vil den maksimale tilkoblingstid være 122 timer om året. Udnyttelsen af ét anlæg på Oceankaj kunne optimeres ved at inddrage de tre andre krydstogtterminaler i planlægningen, således at krydstogtskibe, der kan modtage landstrøm, i det omfang det kan lade sig gøre, anvises terminalen med landstrøm. Terminal 4 er projekteret til anløb af de store skibe med T/A (Turn around, udskiftning af alle passagerer), og disse skal have fortrinsret frem for øvrige skibsanløb.

Det anslås, at man med denne model vil kunne levere landstrøm til 70 % af anløbene til den pågældende terminal og herved komme op på en tilslutningstid per år på 252 timer svarende til, at emissionerne fra krydstogtterminal 1-4 på Oceankaj kan reduceres med 14 %.

Bilag, Iso-kurver for NO₂



Beskrivelse

Scenarie 1

19. højeste årlige timemiddelværdi for NO₂ angivet i µg/m³. De viste værdier er inklusiv en baggrundskoncentration på 40 µg/m³.

Receptorhøjde: 1,5 meter over terræn.

Signaturforklaring

Isokurver, µg/m³

— 45

— 50

— 55

— 60

● Høje bygninger

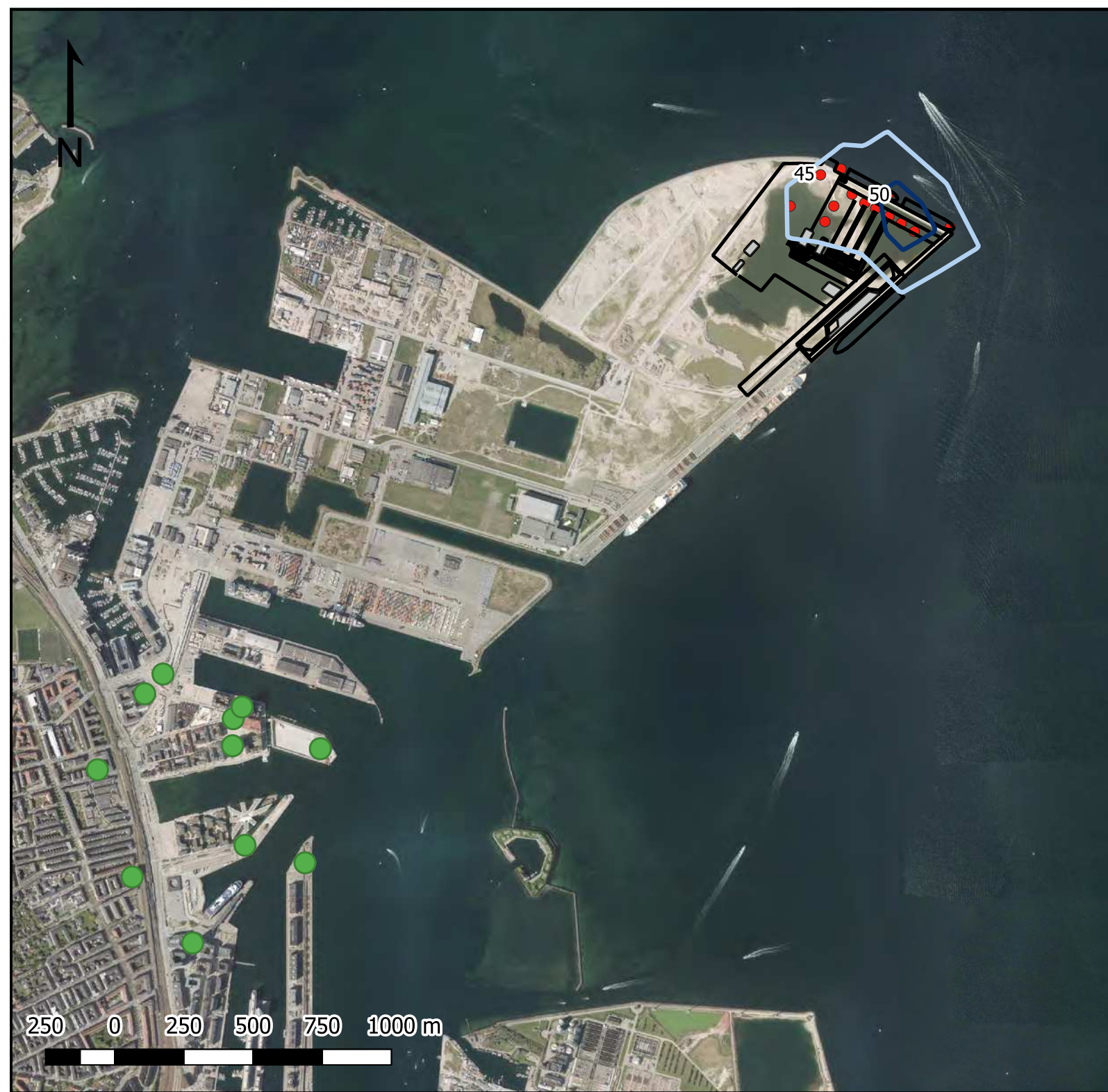
● Kilder

Titel: VVM Ydre Nordhavn

Projekt: 30.8690.01

Udført af: Christrina Halck

Dato: 26. April 2019



Beskrivelse

Scenarie 1

19. højeste årlige timemiddelværdi for NO₂ angivet i µg/m³. De viste værdier er inklusiv en baggrundskoncentration på 40 µg/m³.

Receptorhøjde: 38 meter over terræn.

Signaturforklaring

Isokurver, µg/m³

— 45

— 50

● Høje bygninger

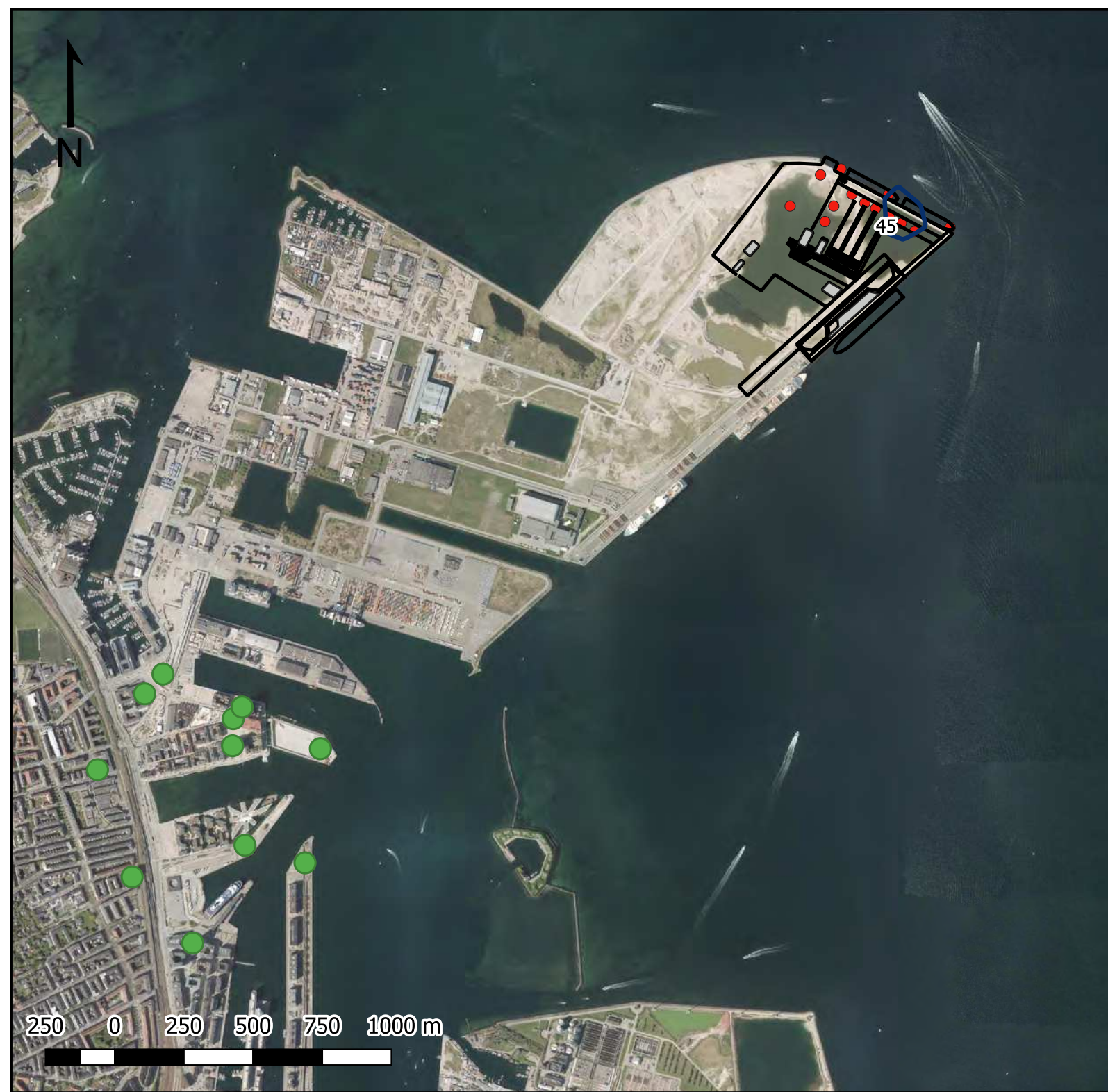
● Kilder

Titel: VVM Ydre Nordhavn

Projekt: 30.8690.01

Udført af: Christrina Halck

Dato: 28. April 2019



Beskrivelse

Scenarie 1

19. højeste årlige timemiddelværdi for NO₂ angivet i µg/m³. De viste værdier er inklusiv en baggrundskoncentration på 40 µg/m³.

Receptorhøjde: 72 meter over terræn.

Signaturforklaring

Isokurver, µg/m³

— 45

● Høje bygninger

● Kilder

Titel: VVM Ydre Nordhavn

Projekt: 30.8690.01

Udført af: Christrina Halck

Dato: 28. April 2019



Beskrivelse

Scenarie 3

19. højeste årlige timemiddelværdi for NO₂ angivet i µg/m³. De viste værdier er inklusiv en baggrundskoncentration på 40 µg/m³.

Receptorhøjde: 1,5 meter over terræn.

Signaturforklaring

Isokurver, µg/m³

60

80

100

120

140

160

180

● Høje bygninger

● Kilder

Titel: VVM Ydre Nordhavn

Projekt: 30.8690.01

Udført af: Christrina Halck

Dato: 26. April 2019



Beskrivelse

Scenarie 3
19. højeste årlige timemiddelværdi for NO₂ angivet i µg/m³. De viste værdier er inklusiv en baggrundskoncentration på 40 µg/m³.

Receptorhøjde: 38 meter over terræn.

Signaturforklaring

Isokurver, µg/m³

- 60
- 80
- 100
- 120
- 140
- 160
- 180
- 200
- Høje bygninger
- Kilder

Titel: VVM Ydre Nordhavn
Projekt: 30.8690.01
Udført af: Christrina Halck
Dato: 26. April 2019



Beskrivelse

Scenarie 3

19. højeste årlige timemiddelværdi for NO₂ angivet i µg/m³. De viste værdier er inklusiv en baggrundskoncentration på 40 µg/m³.

Receptorhøjde: 72 meter over terræn.

Signaturforklaring

Isokurver, µg/m³

- 60
- 80
- 100
- 120
- 140
- 160
- 180
- 200
- Høje bygninger
- Kilder

Titel: VVM Ydre Nordhavn

Projekt: 30.8690.01

Udført af: Christrina Halck

Dato: 26. April 2019



Beskrivelse

19. højeste årlige timemiddelværdi for NO₂ angivet i µg/m³. De viste værdier er inklusiv en baggrundskoncentration på 40 µg/m³.

Receptorhøjde: 1,5 meter over terræn.


Signaturforklaring

Isokurver, µg/m³

- 60
- 80
- 100
- 120
- 140
- 160
- 180

- Høje bygninger
- Kilder

Titel: VVM Ydre Nordhavn
 Projekt: 30.8690.01
 Udført af: Christrina Halck
 Dato: 24. April 2019

SWECO 



Beskrivelse

19. højeste immissionskoncentration af NO₂ angivet i µg/m³. De viste værdier er inklusiv en baggrundskoncentration på 40 µg/m³.

Receptorhøjde: 38 meter over terræn.

Signaturforklaring

Isokurver, µg/m³

- 60
- 80
- 100
- 120
- 140
- 160
- 180
- 200

- Høje bygninger
- Kilder

Titel: VVM Ydre Nordhavn

Projekt: 30.8690.01

Udført af: Christrina Halck

Dato: 24. April 2019



Beskrivelse

19. højeste årlige timemiddelværdi for NO₂ angivet i µg/m³. De viste værdier er inklusiv en baggrundskoncentration på 40 µg/m³.

Receptorhøjde: 72 meter over terræn.

Signaturforklaring

Isokurver, µg/m³

- 60
- 80
- 100
- 120
- 140
- 160
- 180
- 200
- Høje bygninger
- Kilder

Titel: VVM Ydre Nordhavn
 Projekt: 30.8690.01
 Udført af: Christrina Halck
 Dato: 24. April 2019

Teknisk Notat

Afledning af overfladevand

Emne

Projekt: Container og ny krydstogtterminal Nordhavn

Udfærdiget af: Zahid Syed

Projektnummer: 30.8690.01

Dato: 29. januar 2019

Projektleder: Jens Peter Ringsted

Kontrolleret af: Lars Juul Hansen

Bilag 1: Udregnede koncentrationer i regnvandsbetingede udløb

Bilag 2: Udregnede stofmængder fra regnvandsbetingede udløb

1. Baggrund

I forbindelse med miljøansøgningen for CMP Containerterminal og tilknyttet VVM for Ydre Nordhavn er der i nærværende notat angivet beregningsmæssige betragtninger vedr. afledning af overfladevand.

Der er udført en hydraulisk eftervisning af det skitserede afvandingssystem.

Mike Urban 2017 er anvendt til at eftervise systemet med det formål at:

1. Beregne serviceniveauet for stuvning til terræn
2. Vurdere behovet for bassinvolumen ved udslip af miljøskadelige stoffer
3. Vurdere behovet for bassinvolumen i tilfælde af brand

2. Beregningsforudsætninger

I nærværende afsnit gennemgås de hydrauliske forudsætninger for beregningerne.

2.1. Regn

Systemet eftervises med en historisk regnserie for at vurdere, hvor stort et bassinvolumen, der vil være behov for ved forskellige gentagelsesperioder, samt vurdere serviceniveauet for stuvning til terræn.

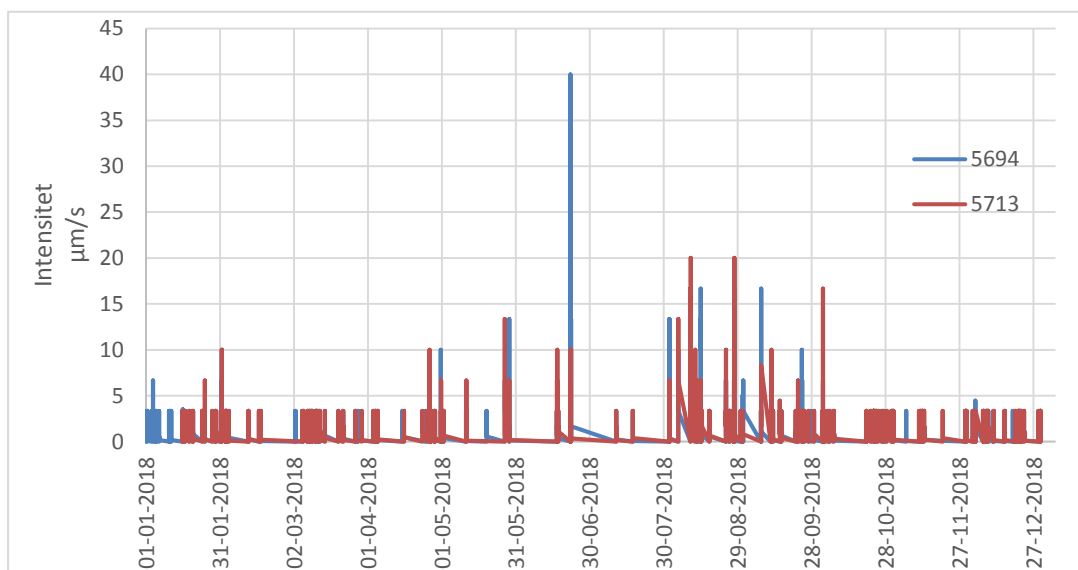
Den nærmeste regnmåler er 5713, som er placeret ved København Ø. Pumpestation. Denne måler har dog kun en observationsperiode på 1 år og vil derfor ikke kunne anvendes til beregning af bassinvolumen, da det vil kræve en længere observationsperiode for at have tilstrækkeligt med statistisk data.

Den nærmeste måler med en længere observationsperiode er måler 5694, som er placeret ved Søborg Vandværk. Målte data fra de to målere i 2018 sammenlignes for at vurdere, om måleren kan anvendes til beregning.

Tabel 1: Data indhentet fra nærmeste regnmåler

	5694 – Søborg Vandværk	5713 – København Ø, Pumpestation
Northing (WGS85 Zone 32)	6181403	6180292
Easting (WGS85 Zone 32)	721023	725095
Observationsperiode	39 år	1 år
Årsmiddelnedbør 2018	457 mm	444 mm
Gen. årsmiddelnedbør	638 mm	
Gen. årsmiddelnedbør (fratrasket initiativ)	510 mm	

De to målere har, som det fremgår af tabel 1, omtrent den samme årsmiddelnedbør i 2018, og på nedenstående figur fremgår det, at den målte intensitet for de to målere er meget identisk ved de lavere regnintensiteter, men at der ved højere intensitet er større variation. Dette stemmer overens med en forventet lokal variation. Det vurderes på baggrund af årsmiddelnedbøren, at måleren 5694 fra Søborg Vandværk kan anvendes til beregning af bassinvolumen.



Figur 1: Sammenlignet nedbørsintensitet for 2018 ved de to regnmålere 5694 og 5713

2.2. Sikkerhedsfaktor & randbetingelse

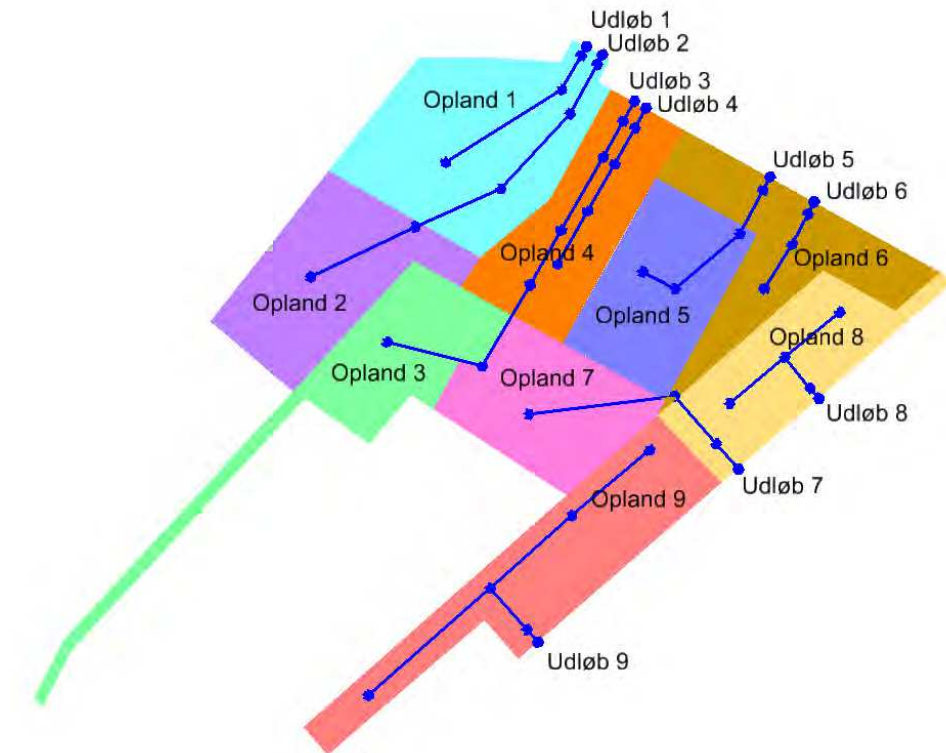
Der anvendes en sikkerhedsfaktor på 1,20 til beregning af bassinvolumen, hvor det beregnede volumen efterfølgende tillægges 20 % for at tage højde for klimaforandringerne.

Ved dimensionering af ledningerne udføres beregningen med sikkerheds- og klimafaktor på hhv. 1,2 og 1,2, hvilket giver en samlet faktor på 1,44.

Systemets randbetingelse er udledningen til Øresund, der er regnet med en havvandsstand i kote 0.

2.3. Opland

Der regnes med 100 % befæstet areal for hele oplandet, og der etableres 9 udløb, og dermed inddeles området i 9 oplande, som angivet på figur 2. Det beregnede oplandsareal er angivet i tabel 2. I opland 1, 4, 7 og 9 etableres bygninger, og arealet af det bebyggede areal fremgår ligeledes af tabellen.



Figur 2: Oplandsinddelingen for de 9 udløb.

Opland	Areal [ha]	Bygning areal [m ²]
Opland 1	5,08	1.800
Opland 2	3,58	-
Opland 3	2,52	-
Opland 4	3,23	2.918
Opland 5	3,13	-
Opland 6	3,38	-
Opland 7	3,23	1.833
Opland 8	3,23	-
Opland 9	4,58	5.358
Total	31,96	11.909

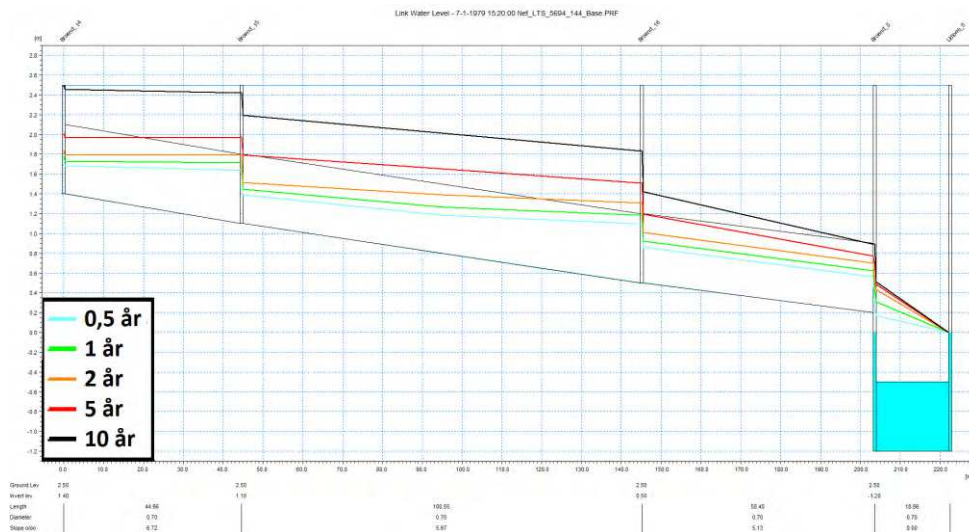
Tabel 2: Oplandsarealer

3. Beregningsresultater

3.1. Serviceniveau

Serviceniveauet for stuvning til terræn er beregnet til en 10-års-hændelse. Nedenstående figur 3 viser det beregnede stuvningsniveau i ledningen til udløb 5. Det vurderes, at der er tilstrækkelig kapacitet i ledningssystemet, da der kun beregnes stuvning til terræn ved 10-års-hændelsen længst opstrøms.

Dette skyldes en antagelse om, at oplandet er tilsluttet længst opstrøms, hvilket er worst case, da placeringen af stik og nedløbsbrønde er ukendt for nuværende.



Figur 3: Beregnet stuvningsniveau i ledningen til udløb 5

3.2. Bassinvolumen

Formålet med det beregnede bassinvolumen er at vise det nødvendige volumen for at kunne tilbageholde forurening i tilfælde af spild ved uheld eller ved brug af slukningsvand ved brand på containerterminalen.

Det nødvendige bassinvolumen beregnes som den afstrømmende mængde ved flere gentagelsesperioder. Den afstrømmende mængde er lig med det nødvendige bassinvolumen, der skal etableres, hvis et udløb i tilfælde af et uheld skal afspærreres. Dermed kan der tilbageholdes vand op til den valgte gentagelsesperiode. I tabel 3 fremgår de beregnede volumener.

Tabel 3: Nødvendige bassinvolumener ved forskellige gentagelsesperioder

	Bassinvolumen [m ³]				
	T = 1 år	T = 2 år	T = 5 år	T = 10 år	T = 20 år
Udløb 1	1.775	2.250	3.100	3.800	4.800
Udløb 2	1.250	1.575	2.170	2.700	3.385
Udløb 3	885	1.100	1.530	1.900	2.385
Udløb 4	1.135	1.420	1.960	2.440	3.055
Udløb 5	1.100	1.380	1.900	1.380	2.965

	Bassinvolumen [m ³]				
	T = 1 år	T = 2 år	T = 5 år	T = 10 år	T = 20 år
Udløb 6	1.185	1.490	2.050	2.555	3.200
Udløb 7	1.140	1.425	1.960	2.450	3.060

3.3. Brandslukning

I tilfælde af brand vil der være en afstrømmende mængde slukningsvand, der indeholder miljøskadelige stoffer og derved helst ikke skal udledes direkte til havnen.

For at sikre, at vandet ikke løber direkte ud, vil det være nødvendigt at etablere af-lukkelige ventiler, - disse skal, for at kunne nå at reagere være motorstyrede og opkoblede på f.eks. et SRO-anlæg, således at de kan fjernbetjenes.

Der skal derfor etableres bassiner eller tanke, som kan håndtere denne mængde vand, så der i tilfælde af brand kan lukkes for udløbet, og så vandet i stedet opbevares i en separat tank til korrekt bortskaffelse.

Det forventes, at der maksimalt skal etableres 2.000 m³ tankvolumen, svarende til en kapacitet i brandhanen på 1.000 m³/time og en slukningstid på 2 timer.

3.4. Miljøfremmede stoffer

De regnvandsbetingede udløb må forventes at indeholde en række miljøfremmede stoffer såsom oliestoffer og suspenderet stof fra de trafikerede arealer.

Indholdet af de miljøfremmede stoffer i udledningen vurderes dog at være forholdsvist lavt i almindelig drift, da der er tale om mindre trafikerede områder og p-arealer.

DHI's beregningsværktøj RegnKvalitet Version 1.3 er anvendt til at vurdere indholdet og mængden af miljøfremmede stoffer. Værktøjet anvender målte værdier af stofindholdet af regnvandsafledning af forskellige oplandstyper. Containerterminalen antages at være af typen p-plads, vejareal og bygninger. De udregnede koncentrationer fremgår af Bilag 1. Hvis det var antaget, at arealet var vej eller industriområde i stedet for parkeringsplads ville koncentrationen af de nævnte stoffer være 3-7 gange lavere.

De stoffer, der forventes at være i regnvand, der afstrømmer fra denne type opland, vurderes at være COD, suspenderet stof, PAH'er og Bispenol A. Stofmængderne vurderes på baggrund af beregningen dog ikke at være kritiske, da værdierne er lave.

Der er beregnet en fortyndingsfaktor på 50 i en nærliggende udledning ved Ydre Nordhavns nordøstlige hjørne.

Der vil blive installeret sandfang og olieudskiller inden udløbet, som yderligere vil reducere indholdet af suspenderet stof, COD, PAH'er og oliestoffer.

Sammenfattende vurderes det, at miljøkvalitetskrav i Københavns Havn vil være overholdt efter fortynding i recipienten.

4. Opsummering

Tabel 4: Opsummerede beregningsresultater

	Enhed	Opland 1	Opland 2	Opland 3	Opland 4	Opland 5	Opland 6	Opland 7	Opland 8	Opland 9	Samlet
Areal	[ha]	5,08	3,58	2,52	3,23	3,13	3,38	3,23	3,25	4,58	31,96
Bebygget areal	[m ²]	1.800	0	0	2.918	0	0	1.833	0	5.358	11.909
Udløbskoordinat (Easting)		728136,7	728155,7	728194,9	728208,9	728358,2	728411,2	728327,2	728421,5	728092,5	
Udløbskoordinat (Northing)		6181455,6	6181446,2	6181391,5	6181383,9	6181304,5	6181276,3	6180957,6	6181043,1	6180746,9	
Dim. vandføring (T= 2 år)	[l/s]	991	703	638	627	614	648	633	631	903	
Maks. udledning	[l/s]	2271	1564	1685	1248	1051	1227	854	1267	2350	
Årlig udledning	[m ³]	25.888	18.247	12.855	16.469	15.982	17.243	16.496	16.473	23.358	163.011
Bassinvolumen (T=1 år)	[m ³]	1.775	1.250	885	1.135	1.100	1.185	1.140			8.470
Bassinvolumen (T=2 år)	[m ³]	2.250	1.575	1.100	1.420	1.380	1.490	1.425			10.640
Bassinvolumen (T=5 år)	[m ³]	3.100	2.170	1.530	1.960	1.900	2.050	1.960			14.670
Bassinvolumen (T=10 år)	[m ³]	3.800	2.700	1.900	2.440	2.370	2.555	2.450			18.215
Bassinvolumen (T=20 år)	[m ³]	4.800	3.385	2.385	3.055	2.965	3.200	3.060			22.850
Slukningsvand	[m ³]	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000			14.000

5. Vurdering

Formålet med det beregnede bassinvolumen for udløb fra containerterminalen er at vise det volumen, der er nødvendigt for at kunne tilbageholde forurening i tilfælde af spild ved uheld eller ved brug af slukningsvand ved brand på containerterminalen.

Ved brand skal Beredskabschefen således sikre sig, at alle spjæld er lukkede, inden der påbegynder f.eks. brandslukning. Aflukning kan foretages med et SRO-opkoblet system med automatiske spjæld, hvilket er hurtigere end manuel aflukning.

Såfremt man alene skal sikre en aflukning af udløb i tilfælde af en beredskabssituation, vil man dels kunne udnytte det rørvolumen, som etableres til afvanding og dels vil man forventeligt kunne tåle en vis vanddybde på terræn.

I forhold til normale regnhændelser vurderes det, at det ikke vil være nødvendigt at stille krav til forsinkelse inden udløb, da havet ikke er en hydraulisk sårbar recipient. Der stilles normalt ikke andre krav til rensning af pladsvand i havnearealer end sandfang og olieudskillere. Dette skyldes som vist, at der ikke er særligt store stofkoncentrationer der afledes fra denne type områder.

6. Bilag 1: Koncentration i regnvandsbetingede udløb

Marint vandområde				
Parametre	Enhed	Beregnet konc.	Miljøkvalitetskrav	PEC/PNEC forhold
Ledningsevne	mS/m	0,43		
Suspenderet Stof	mg/l	43		
BOD	mg/l	8,9	15	0,59
COD	mg/l	100	75	1,3
Næringssalte				
Total-P	mg/l	0,17	1,5	0,11
Total-N	mg/l	1,5	8	0,19
Metaller				
Zink	µg/l	0,99		
Zink filt	µg/l	0,41	7,8	0,053
Kobber	µg/l	0,35		
Kobber filt	µg/l	0,16	1	0,16
Bly	µg/l	0,057		
Bly filt	µg/l	0,0070	1,3	0,0054
PAH				
Acenapthen	µg/l	0,00010	0,38	0,00026
Fluoren	µg/l	0,00010	0,23	0,00043
Phenanthren	µg/l	0,0010	1,3	0,00077
Fluoranthren	µg/l	0,0021	0,0063	0,33
Pyren	µg/l	0,0015	0,0017	0,88
Benz(a)pyren	µg/l	0,00061	0,00017	3,6
Benz(bjk)fluoranthren	µg/l	0,0019		
Indeno(1,2,3cd) pyren	µg/l	0,00039		
Benz(ghi)perylene	µg/l	0,00084		
Sum PAH	µg/l	0,0096		
Phthalater				
DBP	µg/l	0,0052	0,23	0,023
BBP	µg/l	0,0012	0,75	0,0016
DEHP	µg/l	0,13	1,3	0,10
DEHA	µg/l		0,07	
Øvrige org. Stoffer				
Bisphenol A	µg/l	0,022	0,01	2,2
Pesticider				
2,6-diklorbenzamid (BAM)	µg/l		7,8	
Isoproturon	µg/l	0,000060	0,3	0,00020
Mechlorprop	µg/l	0,000040	1,8	0,000022
Glyphosat	µg/l	0,0050		
AMPA	µg/l			
Sum af PEC/PNEC > 1 for metaller og miljøfremmede stoffer				6

Bilag 2: Årlig udledning af stofmængder fra hvert opland

Parameter	Enhed	Beregnet konc.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Samlet
Årlig udledning	l		2,59E+07	1,82E+07	1,66E+07	1,65E+07	1,60E+07	1,72E+07	1,65E+07	1,65E+07	2,34E+07	1,67E+08
Suspenderet Stof	mg/l	43	1,11E+09	7,85E+08	7,15E+08	7,08E+08	6,87E+08	7,41E+08	7,09E+08	7,08E+08	1,00E+09	7,17E+09
BOD	mg/l	8,9	2,30E+08	1,62E+08	1,48E+08	1,47E+08	1,42E+08	1,53E+08	1,47E+08	1,47E+08	2,08E+08	1,48E+09
COD	mg/l	100	2,59E+09	1,82E+09	1,66E+09	1,65E+09	1,60E+09	1,72E+09	1,65E+09	1,65E+09	2,34E+09	1,67E+10
Næringsalte												
Total-P	mg/l	0,17	4,40E+06	3,10E+06	2,83E+06	2,80E+06	2,72E+06	2,93E+06	2,80E+06	2,80E+06	3,97E+06	2,84E+07
Total-N	mg/l	1,5	3,88E+07	2,74E+07	2,49E+07	2,47E+07	2,40E+07	2,59E+07	2,47E+07	2,47E+07	3,50E+07	2,50E+08
Metaller												
Zink	µg/l	0,99	2,56E+07	1,81E+07	1,65E+07	1,63E+07	1,58E+07	1,71E+07	1,63E+07	1,63E+07	2,31E+07	1,65E+08
Zink filt	µg/l	0,41	1,06E+07	7,48E+06	6,82E+06	6,75E+06	6,55E+06	7,07E+06	6,76E+06	6,75E+06	9,58E+06	6,84E+07
Kobber	µg/l	0,35	9,06E+06	6,39E+06	5,82E+06	5,76E+06	5,59E+06	6,03E+06	5,77E+06	5,77E+06	8,18E+06	5,84E+07
Kobber filt	µg/l	0,16	4,14E+06	2,92E+06	2,66E+06	2,64E+06	2,56E+06	2,76E+06	2,64E+06	2,64E+06	3,74E+06	2,67E+07
Bly	µg/l	0,057	1,48E+06	1,04E+06	9,48E+05	9,39E+05	9,11E+05	9,83E+05	9,40E+05	9,39E+05	1,33E+06	9,51E+06
Bly filt	µg/l	0,0070	1,81E+05	1,28E+05	1,16E+05	1,15E+05	1,12E+05	1,21E+05	1,15E+05	1,15E+05	1,64E+05	1,17E+06
PAH												
Acenapthen	µg/l	0,00010	2,59E+03	1,82E+03	1,66E+03	1,65E+03	1,60E+03	1,72E+03	1,65E+03	1,65E+03	2,34E+03	1,67E+04
Fluoren	µg/l	0,00010	2,59E+03	1,82E+03	1,66E+03	1,65E+03	1,60E+03	1,72E+03	1,65E+03	1,65E+03	2,34E+03	1,67E+04
Phenanthren	µg/l	0,0010	2,59E+04	1,82E+04	1,66E+04	1,65E+04	1,60E+04	1,72E+04	1,65E+04	1,65E+04	2,34E+04	1,67E+05
Fluoranthren	µg/l	0,0021	5,44E+04	3,83E+04	3,49E+04	3,46E+04	3,36E+04	3,62E+04	3,46E+04	3,46E+04	4,91E+04	3,50E+05
Pyren	µg/l	0,0015	3,88E+04	2,74E+04	2,49E+04	2,47E+04	2,40E+04	2,59E+04	2,47E+04	2,47E+04	3,50E+04	2,50E+05
Benz(a)pyren	µg/l	0,00061	1,58E+04	1,11E+04	1,01E+04	1,00E+04	9,75E+03	1,05E+04	1,01E+04	1,00E+04	1,42E+04	1,02E+05
Benz(bjk)fluoranthren	µg/l	0,0019	4,92E+04	3,47E+04	3,16E+04	3,13E+04	3,04E+04	3,28E+04	3,13E+04	3,13E+04	4,44E+04	3,17E+05
Indeno (1,2,3cd) pyren	µg/l	0,00039	1,01E+04	7,12E+03	6,48E+03	6,42E+03	6,23E+03	6,72E+03	6,43E+03	6,42E+03	9,11E+03	6,50E+04
Benz(ghi) perylen	µg/l	0,00084	2,17E+04	1,53E+04	1,40E+04	1,38E+04	1,34E+04	1,45E+04	1,39E+04	1,38E+04	1,96E+04	1,40E+05
Sum PAH	µg/l	0,0096	2,49E+05	1,75E+05	1,60E+05	1,58E+05	1,53E+05	1,66E+05	1,58E+05	1,58E+05	2,24E+05	1,60E+06
Phthalater												
DBP	µg/l	0,0052	1,35E+05	9,49E+04	8,65E+04	8,56E+04	8,31E+04	8,97E+04	8,58E+04	8,57E+04	1,21E+05	8,67E+05
BBP	µg/l	0,0012	3,11E+04	2,19E+04	2,00E+04	1,98E+04	1,92E+04	2,07E+04	1,98E+04	1,98E+04	2,80E+04	2,00E+05
DEHP	µg/l	0,13	3,37E+06	2,37E+06	2,16E+06	2,14E+06	2,08E+06	2,24E+06	2,14E+06	2,14E+06	3,04E+06	2,17E+07
DEHA	µg/l											
Øvrige org. Stoffer												
Bisphenol A	µg/l	0,022	5,70E+05	4,01E+05	3,66E+05	3,62E+05	3,52E+05	3,79E+05	3,63E+05	3,62E+05	5,14E+05	3,67E+06
Pesticider												
Isoproturon	µg/l	0,00006	1,55E+03	1,09E+03	9,98E+02	9,88E+02	9,59E+02	1,03E+03	9,90E+02	9,88E+02	1,40E+03	1,00E+04
Mechlorprop	µg/l	0,00004	1,04E+03	7,30E+02	6,65E+02	6,59E+02	6,39E+02	6,90E+02	6,60E+02	6,59E+02	9,34E+02	6,67E+03
Glyphosat	µg/l	0,0050	1,29E+05	9,12E+04	8,31E+04	8,23E+04	7,99E+04	8,62E+04	8,25E+04	8,24E+04	1,17E+05	8,34E+05