

Til
By & Havn

Dokumenttype
Rapport

Dato
December 2020

LYNETTEHOLM

TILLÆG TIL MILJØKONSEKVENSRAPPORT – UDDYBNING AF SEJLRENDE OG KLAPNING AF HAVBUNDSMATERIALE



COVI | ARKITEMA | TREDJE NATUR

LYNETTEHOLM TILLÆG TIL MILJØKONSEKVENSRAPPORT – UDDYBNING AF SEJLRENDE OG KLAPNING AF HAVBUNDSMATERIALE

Projekt navn **Lynetteholm**
Projekt nr. **1100038380**
Version **0.3**
Dato **21/12-2020**
Udarbejdet af **AGST, JLA, MTKI, SJN, SRK, CMFA, METW**
Kontrolleret af **[Name]**
Godkendt af **[Name]**

Illustration på forsiden er udarbejdet af COWI, Arkitema og Tredje Natur.

Baggrundskort indeholder data fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering.

INDHOLD

1.	Ikke-teknisk resume	5
2.	Indledning	11
2.1	Baggrund	11
3.	Beskrivelse af uddybning og Klapning	12
3.1	Uddybning af sejlrender	12
3.2	Klapning af havbundsmaterialer	14
3.3	Klappladserne og nærmeste omgivelser	15
3.4	Beskrivelse af klapmaterialet	16
3.5	Spredning af klapmaterialet	20
4.	Metode	23
4.1	Metode til beskrivelse af den aktuelle miljøstatus	23
4.2	Metode til vurdering af påvirkninger	23
5.	Sediment	24
5.1	Den aktuelle miljøstatus	24
5.2	Vurdering af påvirkninger	25
5.3	Kumulative påvirkninger	54
5.4	Afværgeforanstaltninger og overvågning	54
5.5	Grænseoverskridende påvirkninger	54
5.6	Sammenfattende vurdering	54
6.	Vandkvalitet	56
6.1	Den aktuelle miljøstatus	56
6.2	Vurdering af påvirkninger	59
6.3	Kumulative påvirkninger	76
6.4	Afværgeforanstaltninger og overvågning	76
6.5	Grænseoverskridende påvirkninger	76
6.6	Sammenfattende vurdering	77
7.	Bundvegetation og bundfauna	78
7.1	Den aktuelle miljøstatus	78
7.2	Vurdering af påvirkninger	82
7.3	Kumulative påvirkninger	85
7.4	Afværgeforanstaltninger og overvågning	85
7.5	Sammenfattende vurdering	85
8.	Fisk	87
8.1	Den aktuelle miljøstatus	87
8.2	Vurdering af påvirkninger	89
8.3	Kumulative påvirkninger	90
8.4	Afværgeforanstaltninger og overvågning	90
8.5	Sammenfattende vurdering	90
9.	Marine pattedyr	92

9.1	Den aktuelle miljøstatus	92
9.2	Vurdering af påvirkninger	97
9.3	Kumulative påvirkninger	98
9.4	Afværgeforanstaltninger og overvågning	98
9.5	Grænseoverskridende påvirkninger	98
9.6	Sammenfattende vurdering	98
10.	Fugle	100
10.1	Den aktuelle miljøstatus	100
10.2	Vurdering af påvirkninger	103
10.3	Kumulative påvirkninger	103
10.4	Afværgeforanstaltninger og overvågning	103
10.5	Grænseoverskridende påvirkninger	103
10.6	Sammenfattende vurdering	103
11.	Natura 2000	105
11.1	Indledende screening af nærliggende natura 2000-områder	105
11.2	Den aktuelle miljøstatus	106
11.3	Vurdering af påvirkninger	116
11.4	Kumulative påvirkninger	117
11.5	Sammenfattende vurdering	118
12.	Sejlads	119
12.1	Den aktuelle miljøstatus	119
12.2	Vurdering af påvirkninger	122
12.3	Kumulative påvirkninger	123
12.4	Afværgeforanstaltninger og overvågning	123
12.5	Sammenfattende vurdering	123
13.	Befolkning og menneskers sundhed	124
13.1	Den aktuelle miljøstatus	124
13.2	Vurdering af påvirkninger	124
13.3	Kumulative påvirkninger	124
13.4	Afværgeforanstaltninger og overvågning	124
13.5	Sammenfattende vurdering	125
14.	Materielle goder	126
14.1	Den aktuelle miljøstatus	126
14.2	Vurdering af påvirkninger	127
14.3	Kumulative påvirkninger	128
14.4	Afværgeforanstaltninger og overvågning	128
14.5	Sammenfattende vurdering	128
15.	Havstrategi	129
15.1	Vurdering af overholdelse af mål og målsætninger	129
16.	Kumulative påvirkninger	139
17.	Afværgeforanstaltninger og overvågning	140
18.	Grænseoverskridende virkninger	141
19.	Eventuelle mangler	142
20.	Referencer	143

1. IKKE-TEKNISK RESUME

Baggrund

Dette tillæg supplerer miljøkonsekvensrapporten for Lynetteholm af november 2020 med redegørelse for miljøforhold, som vurderes af kunne påvirkes som følge af sejlrendeudbygning og klappning af havbundsmaterialer opgravet i forbindelse med etablering af Lynetteholms perimeter. Det gælder følgende miljøforhold:

- Sediment
- Vandkvalitet
- Bundvegetation og bundfauna
- Fisk
- Marine pattedyr
- Fugle
- Natura 2000
- Sejlads
- Befolkning og menneskers sundhed
- Materielle goder
- Havstrategi

Hvor det er hensigtsmæssigt, refererer tillægget til miljøkonsekvensrapporten for Lynetteholm for beskrivelse af den aktuelle miljøstatus, metoder og vurderinger.

Uddybning af sejlrender

Ved etablering af Lynetteholm blokeres Kongedybet vest om Middelgrund, hvorfor skibstrafik til og fra Prøvestenen i fremtiden skal anløbe fra sydøst. Dette betyder, at der skal uddybes i sejlrende i området benævnt Svælget, og der skal uddybes i Kronløbet mod Levantkaj. Der skal uddybes ned til -12,8 mDVR90. Sejlrendeudbygningen forventes ikke at få væsentlige indvirkninger på miljøet, da der er tale om begrænsede mængder der skal optages samt at det foretages over en begrænset tidsperiode. Sejlrenden ligger uden for Natura 2000 områder og ligger desuden i et område der er forstyrret af sejllas. Endelig foretages uddybningen i vinterhalvåret, hvor biologisk aktivitet er begrænset. Optagningen af sediment vurderes derfor ikke nærmere. Det opgravede materiale fra uddybningen indgår som en del af miljøvurderingen af klappningen på lige fod med det opgravede materiale fra anlæg af Lynetteholm.

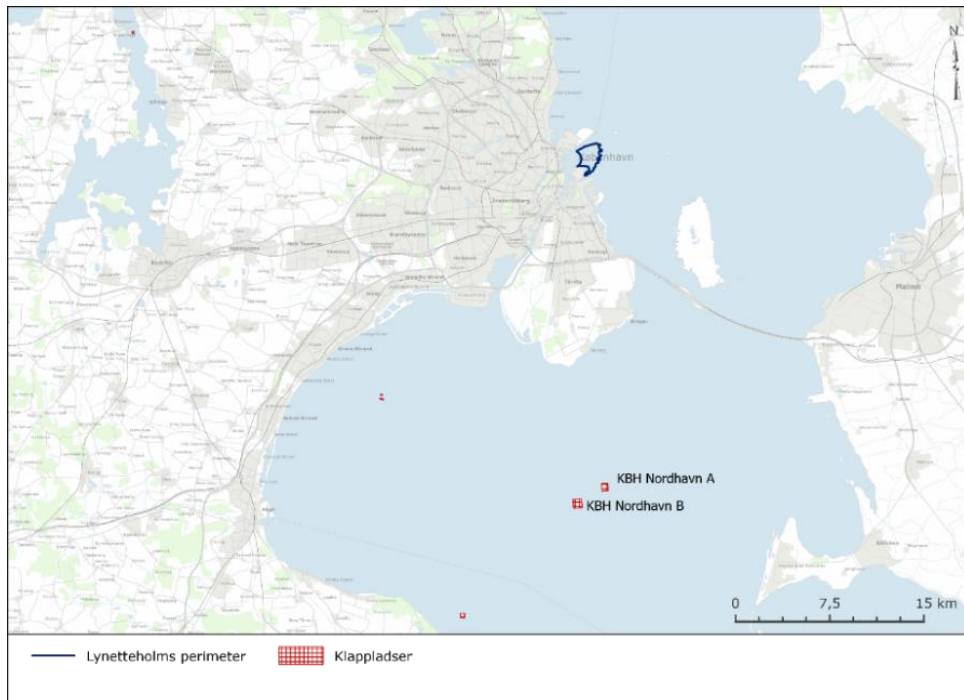
Klappning af havbundsmaterialer

De mest forurenede materialer, som graves op fra havbunden, deponeres i det eksisterende havneslamdepot på Refshaleøen, mens det planlægges at rene og lettere forurenede materialer klappes på to klappladser i Køge Bugt: KBH Nordhavn A (KA) og KBH Nordhavn B (KB). Placering er vist på figur på følgende side.

For materialerne til klappning er indholdet af miljøfremmede stoffer under det niveau, hvor der kunne være begyndende effekter for havmiljøet. For hovedparten af materialerne er indholdet af miljøfremmede stoffer under baggrundsniveau.

Klappningen forventes foretaget med splitpram. Klappning foregår ved, at fartøjet sejler ind til den ønskede position på klappladsen, hvor fartøjet tømmer sin last ud igennem bunden af skibet.

Mængden der skal klappes er omkring 2,5 mio. m³. Klappningen foretages over to år i perioderne oktober 2021 til marts 2022 og oktober 2022 til marts 2023.



Placering af klappladser

Sediment

Overfladesedimentet omkring klappområderne består af primært sand og grus-grøft sand. Vest for klappområderne i den centrale del af Køge Bugt findes en række områder med blød bund bestående af dynd – dyndet sand. Hård bund med grundfjeldforekomst findes primært syd for Saltholm og mod øst på den svenske side af Øresund. På den danske side findes en række sten- og klipperevsområder i tilknytning til istidsaflejringer og tidligere sedimentære dannelser nord og øst for Saltholm og ud for Stevns.

Særligt for klappads A gælder, at der kun er kapacitet til at aftage opgravede sedimenter det første år, hvorfor klappads A kun kan benyttes i kombination med klappads B. Klappads B har kapacitet til at aftage det fulde volumen der opgraves.

Aflejring af sediment der spildes i forbindelse med klappingen, finder primært sted sydvest for klappområdet, hvor vanddybderne er størst. Aflejringerne udenfor klappområderne er mindre end 10 mm i en afstand af omkring 1,5 km fra klappområderne, og aflejringerne er mindre end 5 mm i en afstand på omkring 3 km fra klappområdet. Det er vurderet, at påvirkning af sedimentet uden for klappområderne er lille. Det er vurderet at der ikke aflejres materiale i noget betydeligt omfang (<1 mm) i Natura 2000-områder.

Spredning af forurenende stoffer (metaller og organisk forurenende) til sedimentet er primært koblet til spredning af de finere partikler. I områder hvor der aflejres sedimentlag som er målbare, er koncentrationen af forurenende stoffer under det nedre aktionsniveau jf. klappvejledning, og påvirkningen er vurderet lille.

Tilførsel af næringsstoffer (fosfor og kvælstof) til sedimentet svarer til den mængde som stammer fra Vanddistrikt Sjælland, hvorfor målsætningen for vandområdet ikke vurderes at blive påvirket betydeligt i relation til kvælstof og fosfor.

Tilførsel af iltforbrugende stoffer (næringsstoffer, kvælstof og fosfor) til havbunden medfører et iltforbrug når de omsættes af bakterier mv.. Dermed påvirker de iltforholdet for øvrige organismer der lever i sedimentet. Da tilførslen af iltforbrugende stoffer tilhører samme vandopland som de klapmaterialet stammer fra, er det vurderet at påvirkningen er lille.

Vandkvalitet

For vandområdet Køge bugt varierer tilstanden for ålegræs, klorofyl, bundfauna og miljøfarlige forurenende stoffer mellem ukendt, moderat og god. Den økologiske tilstand er vurderet at være moderat. Den kemiske tilstand er vurderet at være god i Køge Bugt og ukendt op mod grænsen til Sverige.

Frigivelse af sediment til vandfasen påvirker sigtbarheden i vandet. Sediment i vandsøjlen påvirker sigtbarheden i vandet. Der vil være synlige sedimentfaner fra klapningen i op til 30 ud af de 180 dage hvor der klappes. Fanen eller fanerne vil ikke være en samlet fane, men vil opstå som mindre 'pulser' som afspejler hvornår klapningen foregår. Der er beregnet varigheder (antal dage) for hvor længe indholdet af sediment i vandsøjlen overskrider hhv. 2 mg/l, 5 mg/l, 10 mg/l 15 mg/l, 10 mg/l påvirker fisks fødesøgningsadfærd. Arealet udenfor klappladsen som periodevist påvirkes med mere end 10 mg/l er opgjort til mindre end 5 km². Påvirkningen er samlet set vurderet som lille.

Frigivelse af forurenende stoffer (metaller) er vurderet i forhold til vandkvalitetskravet (VKK_{Maks}) i henhold til Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand /78/. VKK_{Maks} overskrides kun i 2-5 dage inden for klappladsen, mens det uden for klappladsen kun overskrides i få timer og kun inden for få km fra klappladsen. Overskridelsen forekommer kun for kobber og zink, mens kviksølv, cadmium og bly ikke overskrides. Det er samlet vurderet at påvirkningen ved frigivelse af forurenende stoffer er lille.

Frigivelse af iltforbrugende stoffer (næringsstoffer, Kvælstof og fosfor) til vandsøjlen medfører et iltforbrug når de omsættes af bakterier mv.. Dermed påvirker de iltforholdet for øvrige organismer der lever i vandsøjlen. Da varigheden af perioden er beregnet til at være meget begrænset, er det vurderet at påvirkningen er lille.

Bundvegetation og bundfauna

I Køge bugt og den sydlige del af Nordlige Øresund findes store sammenhængende områder med bundplanter; typen varierer afhængigt af bundtyperne. På de hårde overflader dominerer algerne, der er fæstet med hæfteskiver, mens blomsterplanterne foretrækker den bløde bund, fordi de er rodfæstede. Den mest almindelige blomsterplante er ålegræs.

Området er kategoriseret som et macoma-samfund, men da havbunden og bundfaunaen midt i Køge bugt i perioder er påvirket af iltsvind, er faunaen domineret af små havbørsteorme og snegle, som lever ovenpå bunden. Havbørsteorm er en af de bedst kendte af alle forureningsindikatorer. Forekomsten af filtrerende muslinger er forholdsvis sparsom.

Klapningen foregår i vinterhalvårene, hvor den biologiske aktivitet er begrænset og endvidere er afstanden til områder hvor der er registreret bundvegetation stor, men rødalger kan potentielt forekomme i området.

Fysiske forstyrrelser fra suspenderet sediment (sediment i vandsøjlen) vil kunne påvirke planters fotosyntese ved at skygge for solindstråling. Men idet sedimentspredningsmodelleringen viser, at

der ikke vil forekomme påvirkninger i den zone, hvor der forekommer sammenhængende vegetationsdække, er påvirkningen vurderet lille.

Fysiske forstyrrelser fra suspenderet sediment vil også kunne påvirke dyr, særligt muslingers, mulighed for at optage næring fra føden, hvis deres filtrering blokeres. Da de mest sårbare dyr på havbunden (blåmuslinger) er relativt tolerante for især små artikler (silt), er det vurderet, at påvirkningen af suspenderet sediment er lille for bundfaunaen.

Fysiske forstyrrelser fra aflejring af sediment vil kunne påvirke dyre- og plantesamfundet på havbunden idet denne begravnes, og samfundet derfor er afhængigt af arternes evne til at mobilisere sig tilbage på havbunden. Også for denne påvirkning er blåmuslingen mest sårbar. Idet det er vurderet, at samfundet retableres i løbet af få år, er påvirkningen vurderet lille.

Forurenende stoffer frigivet til vandsøjlen vil kunne påvirke dyr, som lever i og af bundsedimentet. Da tilstedeværelsen af stoffer i vandsøjlen er meget kortvarig, er den overordnede betydning af påvirkningen lille.

Forurenende stoffer tilført havbunden vil kunne påvirke dyr som lever i og anvender næringsstoffer i sedimentet som fødegrundlag. Da påvirkningen af bundfauna med forurenende stoffer ikke er med akut toksiske koncentrationer er det vurderet at påvirkningen på de bundlevende organismer.

Fisk

Det er vurderet at 3-4 fiskearter for Øresund undervejs i deres livscyklus anvender området ved klappladserne som habitat bl.a. pighvar, ål, rødspætte og torsk.

Sediment i vandsøjlen kan påvirke fisk, særligt kan rekruttering af fisk påvirkes, idet fiskeæg kan gå til grunde, med forhøjet sedimentindhold. Der er dog ikke sammenfald mellem gydeperiode og klapningsperioden. På denne baggrund er det vurderet, at påvirkningen på fisk er lille.

Aflejring af sediment kan tildække fiskeæg, som lægges på bunden eller falder til bunds. Det er vurderet at selve klapningen ikke vil påvirke fiskeæg, men at habitatet efterfølgende kan være uegnet til gydning. På denne baggrund er det vurderet, at påvirkningen på fisk er lille.

Påvirkningen af sediment i vandsøjlen og aflejret sediment er samlet vurderet som lille.

Marine pattedyr

Der ses både spættet sæl, gråsæl og marsvin i området i Køge Bugt. Den nærmeste sælkoloni er Måkläppen ved Falsterbo. I dansk farvand er den nærmeste koloni Saltholm. I begge kolonier findes både spættet sæl og gråsæl, men det er kun spættet sæl der yngler her. Begge arter af sæler er fredede. Marsvin i området omkring Køge Bugt udgøres primært af Bælthavspopulationen, der hovedsageligt opholder sig i Bælthavet, Øresund, det sydlige Kattegat og den vestlige Østersø.

Klapning kan potentielt påvirke marine pattedyr i kraft af den fysiske forstyrrelse. Klappladserne ligger imidlertid ikke i et udpeget yngle- eller rasteområde og klapningen sker i vinterhalvåret udenfor yngletiden. Der kan dog forekomme en undvigereaktion, især for marsvin, men forstyrrelserne vurderes dog at være ubetydelige for både sæler og marsvin, da farvandet i forvejen er meget forstyrret af tilsvarende aktivitet.

De marine havpattedyr kan også blive påvirket indirekte fordi deres fødegrundlag påvirkes. Fødegrundlaget påvirkes både når der er et øget sedimentindhold i vandsøjlen, og når bundlevende fødeemner begravnes. Begge påvirkningstyper er begrænsede for marine pattedyr, fordi området generelt ikke er egnet til fødesøgning. Det er vurderet at påvirkningen på både sæler og marsvin fødegrundlag er ubetydelig.

Fugle

Der er registreret flere fuglearter i kystområderne i Køge Bugt og Øresund, hvor klappladserne er placeret, der er beskyttet igennem EU's fuglebeskyttelsesdirektiv. Det gælder flere arter af havfugle, herunder havlit, sortand, fløjlsand og lommer. Observationerne knytter sig til kystnære lokaliteter med undtagelse af havlit, ederfugl, hvinand og lommer, der er observeret tættest på klappladserne.

Fysisk påvirkning af fugle består af en landing af støj og visuel påvirkning, men da klapområdet ikke har betydning for fugle, hverken som raste- eller fødesøgningsområde, er det vurderet, at påvirkningen er lille.

Ændring af habitat for fugle påvirkes af en reducere af deres fødegrundlag. Da klapområdet ikke har betydning for fugle som fødesøgningsområde, er det vurderet, at påvirkningen er lille.

Frigivelse af forurenende stoffer kan påvirke fugle indirekte i form af påvirkning af deres fødegrundlag. Da det er vurderet, at frigivelse af forurenende stoffer er lille og da området er af lille betydning for fugle, er påvirkningen af forurenende stoffer vurderet lille.

Natura 2000

Der er kortlagt Natura 2000 i farvandsområdet omkring klappladserne, som potentielt ville kunne påvirkes: N142 Saltholm og omliggende hav, N206 Stevns Rev, samt to svenske Natura 2000-områder; Habitatområde SE0430095 Falsterbohalvön og Fuglebeskyttelsesområde SE0430002 Falsterbo-Foteviken.

Marint habitat

De marine naturtypers strukturer er ikke direkte sårbare overfor sedimentspild, men den bundflora og -fauna, der er tilknyttet naturtyperne kan være sårbare og en påvirkning fra sedimentspild og kan således potentielt forværre naturtypens tilstand og bevaringsstatus. Sedimentmodelleringen viste at aflejring af sediment i Natura 2000-områderne er på mindre end 1 mm og det vurderes derfor at det kan afvises at sedimentation kan medføre en væsentlig påvirkning af bundfloraen eller -faunaen i Natura 2000-områderne.

Fuglebeskyttelsesområdet Falsterbo- Foteviken

Der vil ikke ske sedimentation af miljøfremmede stoffer i N142, Falsterbohalvøen, samt i Falsterbo-Foteviken. I N206 vil kunne ske sedimentation af cadmium (< 0,08 mg) og bly (< 5 mg) i ubetydelige mængder. Klappning ved klapplads Ka og Kb medfører ikke overskridelse af krav i henhold til miljømål indenfor Natura 2000-områder.

Den fysiske tilstedeværelse af fartøjer har for stor afstand til Natura 2000-områder, til at fugle forstyrres af klappartøjernes tilstedeværelse. Da det er vurderet, at fødegrundlaget ikke påvirkes væsentligt af klappningsaktiviteterne, er det samlet vurderet at fugle på udpegningsgrundlaget er det vurderet at væsentlig skade på fugle kan afvises.

Sejlads

Sejladsområdet omkring klappladserne består af lystsejlads, rekreativ sejlads og mindre kommerciel trafik mellem Amager og Stevns klint forbi passerende klappladserne, samt den primære kommercielle erhvervsskibstrafik i nord- og sydgående retning øst for klappladserne mellem Øresund og Falsterbo rev mod Østersøen.

Når prammene er på vej til og fra klappområderne antages de at indgå i den almindelig trafik og navigerer herefter. Dette anses ikke at påvirke den kommercielle eller rekreative sejlads i området mellem Lynetteholmen og klappladserne. Det er vurderet, at der ikke er påvirkning på sejlads.

Befolkning og menneskers sundhed

Der er badestrande langs hele Køge Bugt og på Stevns ved Rødvig. Badevandskvaliteten er ifølge badevandsprofilen fra kommunerne langs strækningen klassificeret som udmærket eller god.

Påvirkning af vandkvaliteten som følge af klappning vil kunne påvirke menneskers sundhed i form af påvirkning af badevandskvalitet. Da der ikke er vurderet påvirkning heraf, er det vurderet, at der ingen påvirkning er af menneskers sundhed.

Materielle goder

Fiskeriaktiviteterne er primært efter torsk, ål, skrubber, rødspætter, pighvar og stenbider alt afhængigt af sæson. Eksempelvis fanges ål fra forår til efterår, torsk især i efteråret og stenbider i foråret.

Da der er registreret yderst begrænset fiskeriaktivitet i området, er det vurderet at påvirkning på fiskeri er lille.

Der er råstofområder med fællesområdetilladelse ca. 1,3 km nord for klappads KA og 2,3 km nord for klappads KB. Klappads A ligger indenfor et tidligere fællesområde, hvor der potentielt kan ansøges om indvindingstilladelse.

Aflejring af sediment som følge af sedimentspredning vil kunne påvirke råstofområder. Påvirkning af aflejring af sediment i råstofområder som følge af klappning er vurderet lille.

Havstrategi

Projektets påvirkninger er sammenholdt med de deskriptorer og de belastninger, som klappning på de to områder giver anledning til. For ingen af belastningerne er det vurderet, at målopfyldelsen hindres.

Grænseoverskridende påvirkninger

Ved klappningen vil der være sedimentspredning i svensk farvand, inklusive spild af forurenende stoffer, næringsstoffer og iltforbrugende stoffer, med aflejring af sediment op til 1 mm og forøget koncentration af suspenderet sediment op til 5 mg/l. Varighed og arealerne der påvirkes er begrænsede og påvirkningen vurderes at være ubetydelig.

2. INDLEDNING

2.1 Baggrund

Trafik-, Bygge- & Boligstyrelsen sendte den 30. november 2020 miljøkonsekvensrapport for Lynetteholm i offentlig høring. Som en del af projektet skal opgraves havbundsmateriale, som skal skiftes ud med sand for at sikre, at Lynetteholm etableres på et stabilt grundlag, og der skal uddybes i sejlrende for skibe med anløb til Prøvestenen og i Kronløbet mod Levantkaj. De opgravede materialer skal dels deponeres på land i et eksisterende havneslamdepot på Refshaleøen, dels klappes på havet. Dette tillæg supplerer miljøkonsekvensrapporten for Lynetteholm med beskrivelse og vurdering af sejlrendeudbygning og klapping af havbundsmaterialer. Tillægget giver mulighed for at høre offentligheden om klappingen parallelt med høring af miljøkonsekvensrapport for Lynetteholm inden projektet forventes vedtaget ved anlægslov.

Tillægget behandler miljøforhold, som vurderes af kunne påvirkes som følge af klapping af havbundsmaterialer opgravet i forbindelse med etablering af Lynetteholms perimeter. Det gælder følgende miljøforhold:

- Sediment
- Vandkvalitet
- Bundvegetation og bundfauna
- Fisk
- Marine pattedyr
- Fugle
- Natura 2000
- Sejlads
- Befolkning og menneskers sundhed
- Materielle goder
- Havstrategi

Tillægget behandler ikke øvrige miljøemner omfattet af oplysningskravene i lov om miljøvurdering.

Sejlrendeudbygningen vurderes ikke at være af en karakter eller et omfang som forventes at få væsentlige indvirkninger på miljøet og vurderes ikke nærmere. Det opgravede materiale fra uddybningen beskrives og vurderes i forbindelse med miljøvurderingen af selve klappingen på lige fod med det opgravede materiale fra anlæg af Lynetteholm.

Klapping i klapområdet i Køge Bugt foregår kun i Lynetteholms anlægsfase. Derfor indeholder dette tillæg til miljøkonsekvensvurderingen af Lynetteholm ikke vurderinger af påvirkninger i driftsfasen.

Tillægget supplerer miljøkonsekvensrapporten for Lynetteholm af november 2020 og refererer i relevant omfang til denne for eksempel til beskrivelse af den aktuelle miljøstatus, metoder og vurderinger. For beskrivelse af Lynetteholm henvises til miljøkonsekvensrapporten for denne. I den rapport fremgår endvidere en beskrivelse af hvilke begreber der anvendes til at vurdere størrelsesordenen af de forskellige miljøpåvirkninger.

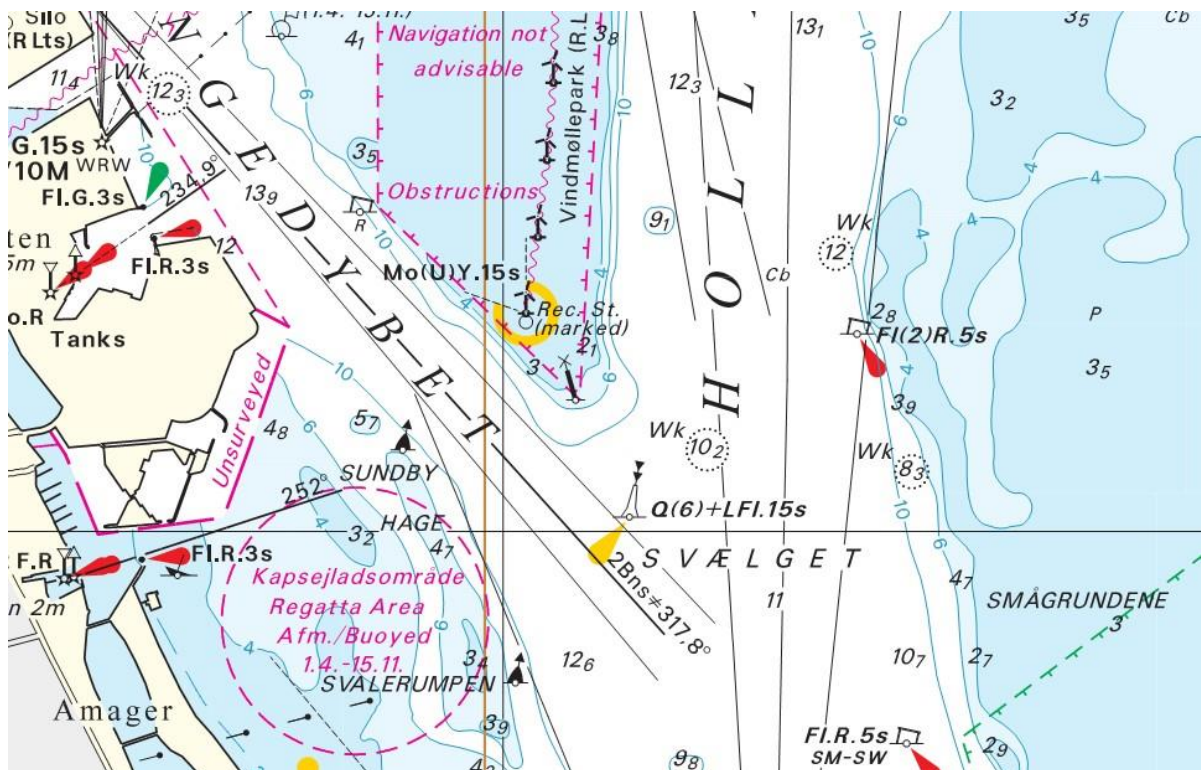
Tillægget vil blive sendt i offentlig høring parallelt med høring af miljøkonsekvensrapport for Lynetteholm.

3. BESKRIVELSE AF UDDYBNING OG KLAPNING

I forbindelse med anlæg af Lynetteholms perimeter skal den bløde havbund skiftes ud med sand for at sikre, at dæmningerne etableres på et stabilt grundlag. Der skal foretages uddybning af sejltrede for at skabe svajeplads for skibe med anløb til Prøvestenen og der skal uddybes i Kronløbet mod Levantkaj.

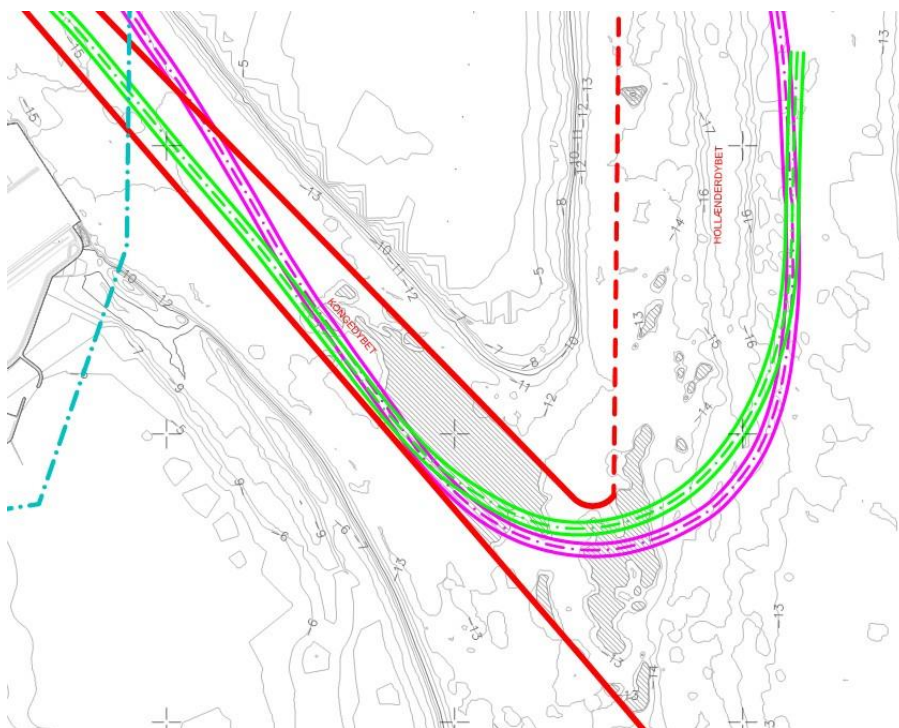
3.1 Uddybning af sejltrede

Som en konsekvens af etablering af Lynetteholm blokeres Kongedybet vest om Middelgrund, hvorfor skibstrafik til og fra Prøvestenen i fremtiden skal anløbe fra sydøst. Dette betyder at skibe sejlene fra og sejlene mod nord skal svaje omkring Sydkardinalen, i området benævnt Svælget, Figur 3-1. I denne forbindelse uddybes der i området for at udvide området hvori skibe kan svaje.



Figur 3-1 Området sydøst for Prøvestenen kaldet "Svælget", hvori der udføres en uddybning i forbindelse med etablering af Lynetteholm. Udklip fra søkort 133

Området i Svælget er i dag en indsejling til Prøvestenen, hvorfor vanddybden i dele af området er tilstrækkelig. Der uddybes til en garanteret bundkote på -12,6 mDVR90, tillagt 0,2 m tolerance, til bundkote -12,8 mDVR90. Det giver en uddybningsmængde på ca. 100.000 m³, hvortil kommer tillæg for bulking ved opgravning og lastning og tillæg for usikkerheder. Uddybningsområdet er skitseret i Figur 3-2.



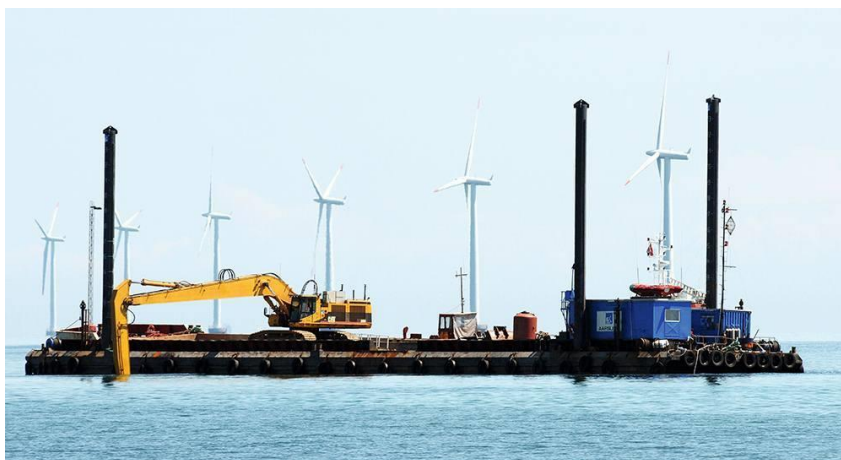
Figur 3-2 Område for uddybning i Svælget til kote -12,8 mDVR90

Uddybningsmaterialer

I forbindelse med uddybningen i Svælget er der foretaget prøver og borer til bestemmelse af uddybningsmaterialer og analyse af forureningsgrad af bundsediment. I den nordøstlige del af uddybningsområdet er materialet udelukkende gytje, i mængde anslået til ca. 5-10.000 m³. I resten af området består havbunden af kalk, som derved udgør hovedparten af uddybningen. Materialerne er nærmere beskrevet i afsnit 3.4.

Uddybningsmateriel

Uddybningen i Svælget forventes primært at blive udført i kalk og en smule i gytje. Oprensningen af begge materialer forventes at kunne udføres mekanisk f.eks. ved brug af gravemaskine. Som alternativ kunne uddybningen foretages ved cutter suction dredger, som må forventes at resultere i en større mængde suspenderet materiale.



Figur 3-3 Flydende pram med hydraulisk grab/skovl (backhoe/gravemaskine)

Beskrivelse af uddybning og Klappning

3.2 Klapping af havbundsmaterialer

De mest forurenede materialer, som graves op fra havbunden, skal deponeres i det eksisterende havneslamdepot på Refshaleøen, mens det planlægges at de rene og lettere forurenede havbundsmaterialer bliver klappet på to klappladser i Køge Bugt. De samlede mængder der skal klappes, er angivet i Tabel 3-1.

Tabel 3-1 Estimerede mængder /Cowi/

Område	Teoretisk mængde m ³	Bidrag fra overdybde m ³	Tillæg for usikkerhed m ³	Spild m ³	Bulkning m ³	Samlet m ³
Ydre perimenter	1.628.000		244.200	- 37.440	458.690	2.2963.450
Intern adskillelse	56.000		8.400	-1.290	15.780	78.890
Kronløbet	17.000	3.000	3.000	-460	5.640	28.180
Svælget	35.000	65.000	15.000	-2.300	28.180	140.880
Total	1.736.000	68.000	270.600	- 41.490	508.208	2.541.390

I mængdeberegningen er inkluderet usikkerhedstillæg på 15%, og en reduktion som følge af spild på 2%. Yderligere er der indregnet en bulkningsfaktor på 1,25 som er forårsaget af mekanisk opgravning og lastning på pram. Bulkningsfaktoren har kun betydning for selve klapvolumenet, ikke på mængden som opgraves og klappes. Det vurderes at materialet til klapping udgør et fast volumen på 1.736.000 m³, og med indregnet usikkerhed og bulkning et volumen på 2.541.390 m³.

Klappingen forventes foretaget med splitpram, se Figur 3-4. Klapping foregår ved, at fartøjet sejler ind til den ønskede position på klappladsen. Her tømmer fartøjet sin last ud igennem bunden af skibet. Ved traditionel klapping vil sedimentet frigives som en samlet masse, der synker til bunds på klappladsen. Ved nedsynkningen vil der ske en opblanding i vandsøjlen.



Figur 3-4 Splitpram

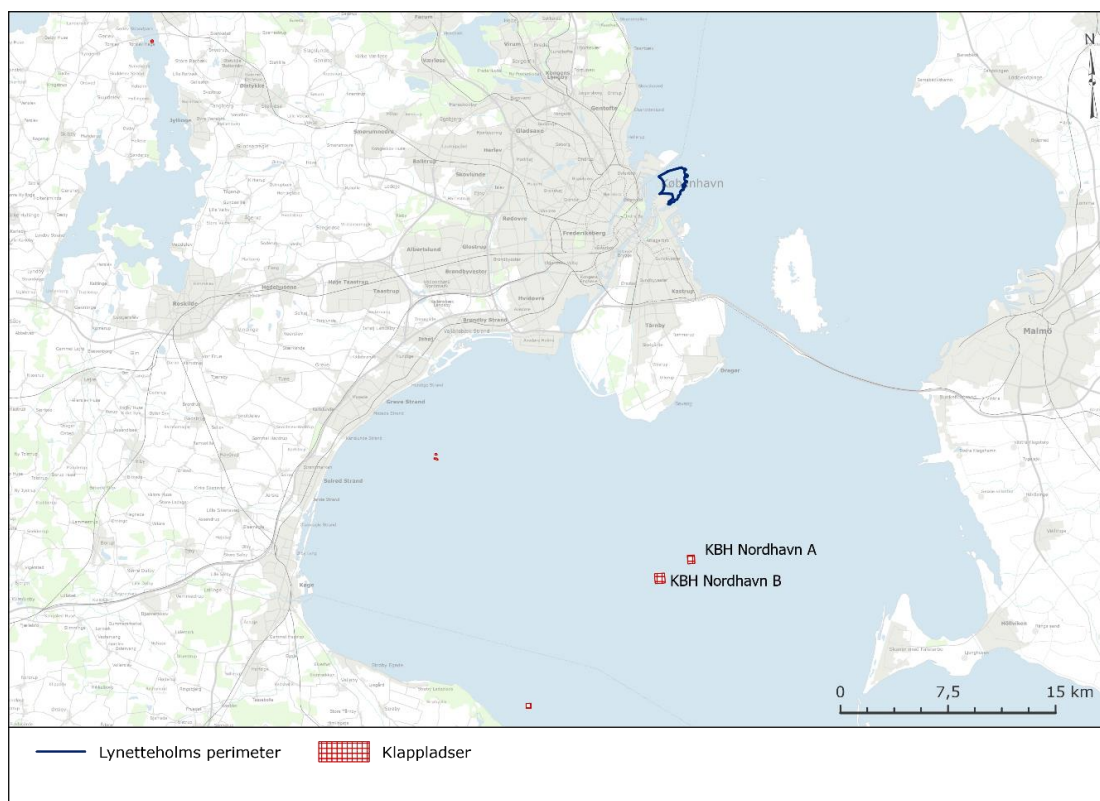
Klappingen foretages over to år i perioderne oktober 2021 til marts 2022 og oktober 2022 til marts 2023. Som udgangspunkt klappes der lige store mængder i de to perioder.

3.3 Klappladserne og nærmeste omgivelser

Klapningen vil som udgangspunkt foregå på følgende klappladser:

- KBH Nordhavn A: K_010_01
- KBH Nordhavn B: K_010_02

Placeringen af de to klappladser fremgår af Figur 3-5.



Figur 3-5 Placering af de to klappladser

Ifølge /8/ er den ene klapplads et tidligere sandsugerhul, mens den anden ligger på en flad bund i 13-14 meters vanddybde.

By og Havn har i oktober/november 2020 foretaget opmåling af de to klappladser.

På klapplads KBH Nordhavn A (KA) er der truffet vanddybder på mellem 11,6 til 14,6 meter. På klapplads KBH Nordhavn B (KB) er der truffet vanddybder på mellem 12,6 – 14,0 meter.

På baggrund af opmålingen er der foretaget en kapacitetsberegning, som viser, at på pladserne er der en kapacitet på hhv. 867.902 m³ for klapplads KA og 1.754.550 m³ for klapplads KB.

I den samlede mængde på 2.541.390 m³ er som tidligere nævnt indregnet en faktor 1,25 for bulkning. I den samlede mængde er der således medtaget det vand, som kommer i forbindelse med optagningen af sedimentet.

I /66/ er angivet at ca. 45 % af det klappede materialer forbliver på klappladsen mens resten spredes og aflejres i de omkringliggende områder.

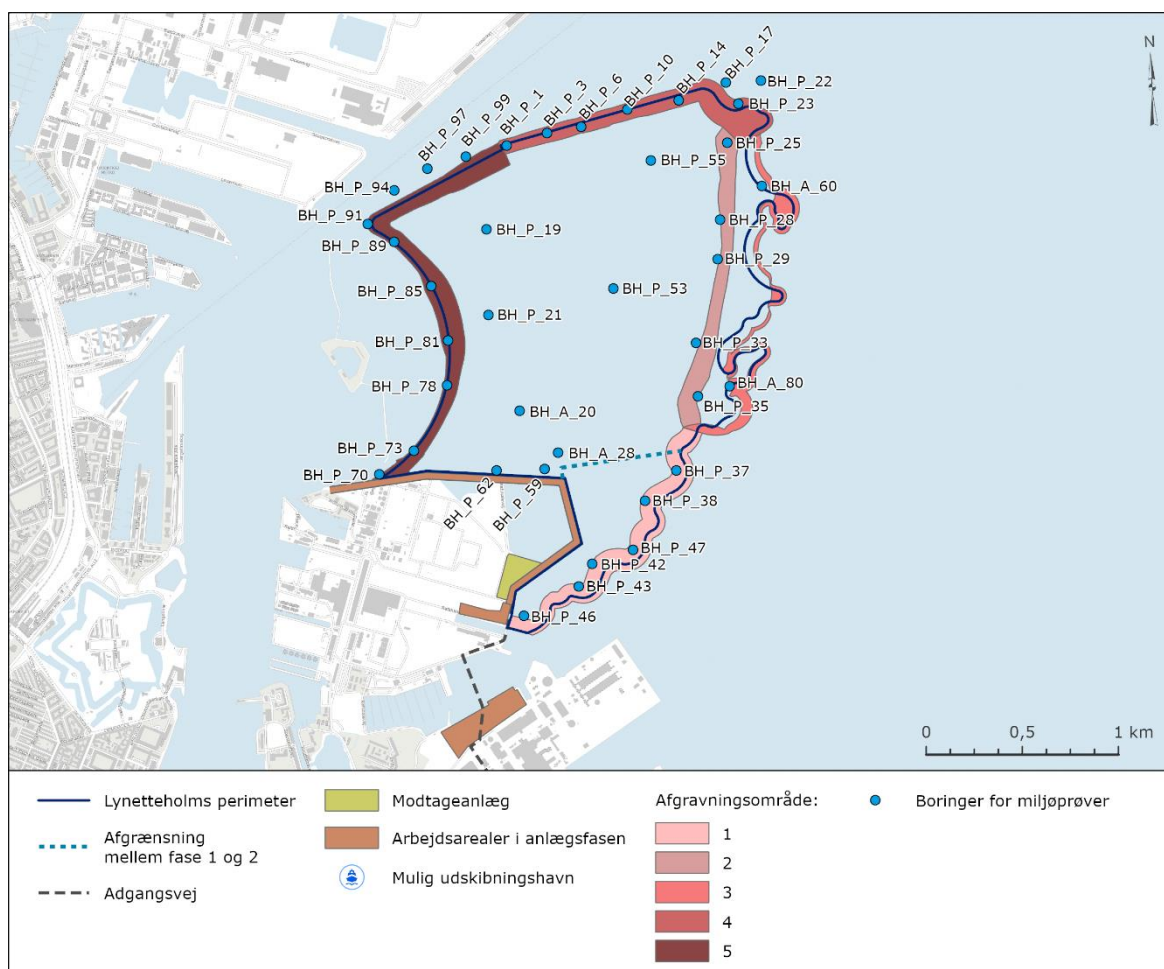
Beskrivelse af uddybning og Klapning

I tidligere meddelt klaptilladelse /8/ er der givet tilladelse til klapping med den begrænsning at der sikres mindst 10 m vanddybde.

3.4 Beskrivelse af klappematerialet

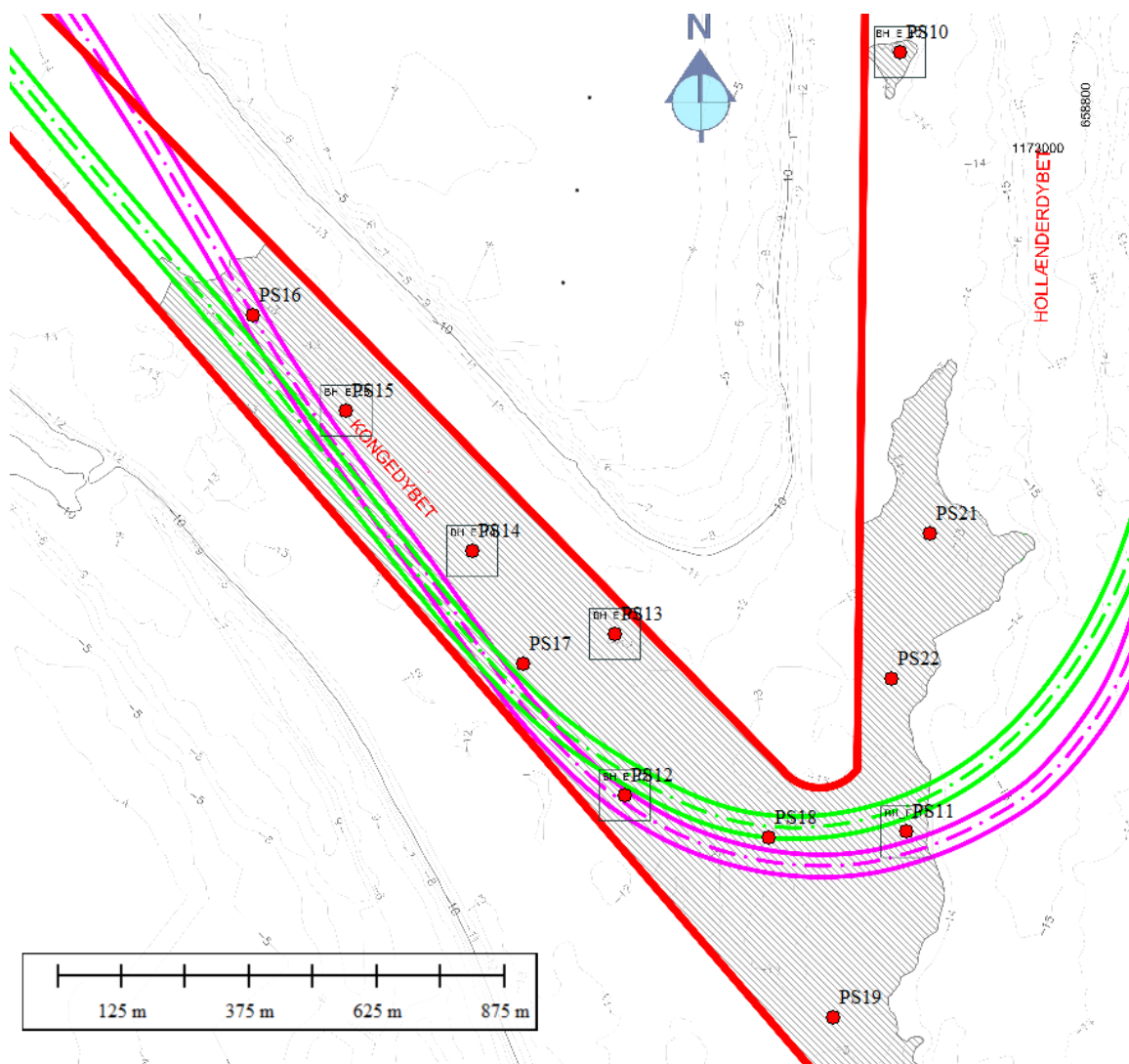
Sedimentet skal klappes da de geotekniske forhold langs opfyldningen for den kommende perimeter er ikke optimale, som følge af sedimentet primært består af gytje. Det er derfor nødvendigt at foretage en udskiftning af bundmaterialerne for at opnå en tilstrækkelig stabilitet.

Sedimentet som skal klappes, opgraves inden for Lynetteholms perimeter samt i adskillelsen mellem fase 1 og 2. Der udført 39 borer, hvorfra der er udtaget sedimentprøver til analyse Figur 3-6.



Figur 3-6 Placering af perimeter og afgravningsområder.

For uddybningen i Svælgget er der udtaget sedimentprøver fra 11 prøvetagningssteder. Placeringen af prøvetagningspunkter er vist på Figur 3-7.



Figur 3-7 Område, der skal oprensnes i Svælget (Kongedybet og Hollænderdybet).

De udtagne sedimentprøver er analyseret miljøfremmede stoffer i henhold til /7/. Prøverne er desuden analyseret for total N og P.



Der er i /7/ fastsat øvre og nedre aktionsniveauer, hvor det nedre niveau svarer til baggrundsniveauet. Det øvre aktionsniveau angiver det niveau, hvor der kunne være begyndende effekter for havmiljøet. Imellem disse to niveauer kan der som udgangspunkt klappes på normal vis på eksisterende klapppladser, men der skal foretages en nærmere vurdering af materialet. Materiale, der overstiger det øvre aktionsniveau, deponeres i spulefelt.

For hovedparten af materialerne til klappning er der ved sedimentundersøgelserne truffet indhold af miljøfremmede stoffer under det nedre aktionsniveau, mens en mindre del ligger mellem det nedre aktionsniveau og det øvre aktionsniveau.

I Tabel 3-2 findes en sammenstilling af resultaterne af prøverne udtaget fra Lynetteholm som repræsenterer de materialer der skal klappes.

Tabel 3-2 Sammenstilling af analyseresultater for materialer der skal klappes

Boring i perimeteren	Dybde (m)
BH_A_60	0-0,2
	0,2-0,4
	1,0-1,2
	2,0-2,2
BH_P_22	0-0,2
	0,2-0,4
	0,6-0,8
	1,0-1,2
BH_P_23	0-0,2
	0,2-0,4
	0,6-0,8
	1,0-1,2
	2,0-2,2
BH_P_25	1,0-1,2
	2,0-2,2
BH_P_29	0,6-0,8
	1,0-1,2
BH_P_37	0,2-0,4
	1,0-1,2
BH_P_78	0,2-0,4
BH_P_85	2,0-2,2
BH_P_89	1,0-1,2
BH_P_43	1,0-1,2
	2,0-2,2
BH_P_46	0-0,2
	0,2-0,4
	1,0-1,2
	2,0-2,2
BH_A_80	0-0,2
	0,2-0,4
	1,0-1,2
	2,0-2,2
BH_P_33	1,0-1,2
	2,0-2,2
BH_P_35	2,0-2,2
BH_P_42	2,0-2,2
BH_P_70	0-0,2
	0,2-0,4
	1,0-1,2
	2,0-2,2
BH_P_73	0-0,2
	0,2-0,4
	1,0-1,2
	2,0-2,2

Boring i perimenteren	Dybde (m)
	3,0-3,2
BH_P_17	1,0-1,2
	2,0-2,2
	3,0-3,2
BH_P_91	0,2-0,4
	1,0-1,2
	2,0-2,2
BH_P_14	2,0-2,2
	3,0-3,2
	4,0-4,2
BH_P_94	0,2-0,4
	0,6-0,8
	1,0-1,2
	2,0-2,2
BH_P_97	0-0,2
	0,2-0,4
	1,0-1,2
BH_P_99	2,0-2,2
	3,0-3,2
BH_P_10	2,0-2,2
BH_P_3	0,6-0,8
	1,0-1,2
	2,0-2,2
	3,0-3,2
BH_P_6	2,0-2,2
	3,0-3,2
BH_P_1	2,0-2,2
BH_P_81	2,0-2,2
	3,0-3,2
	4,0-4,2
	5,0-5,2
BH_P_28	2,0-2,2
 : Under nedre aktionsniveau jf. klapvejledningen  : Mellem nedre og øvre aktionsniveau jf. klapvejledningen	

Dele af opgravningsmaterialet i det øverste sedimentlag er forurenet. Det understreges, at alle materialer som ligger over øvre aktionsniveau vil blive deponeret på land.

Resultaterne af de kemiske analyser fra prøver udtaget fra Svælget er angivet Tabel 3-3

Table 3-3 Sammenstilling af resultater fra Svælget.

Prøve nr.	Aktionsniveau
PS10	
PS11	
PS12	
PS13	
PS14	
PS15	
PS16	
PS17	
PS18	
PS19	
PS21	
PS22	

: Under nedre aktionsniveau jf. klapvejledningen
 : Mellem nedre og øvre aktionsniveau jf. klapvejledningen
 : Over øvre aktionsniveau jf. klapvejledningen

For Svælget er gældende, at en prøve (PS 15) er over det øvre aktionsniveau, mens prøverne PS13, PS18, PS21 og PS22 ligger mellem det øvre og nedre aktionsniveau. De øvrige prøver er under nedre aktionsniveau.

Det vurderes at materialet til klappning udgør en teoretisk mængde på 1.736.000 m³ (fast mål), og en mængde på 2.541.390 m³, hvor bulking er indtegnet, hvoraf det vurderes at ca. 200.000 m³ udgøres af lettere forurenede materiale (sediment under den øvre aktionsværdi for klappning, men over den nedre aktionsværdi). Der er primært truffet overskridelser af den nedre aktionsværdi med sum PAH'er, cadmium, kobber, sum PCB og TBT.

For nærmere beskrivelse af sedimentet og optagningsmetoder henvises til Kapitel 9 Sediment i Miljøkonsekvensvurdering for Lynetteholm.

3.5 Spredning af klapmaterialet

Der er udarbejdet en spredningsberegning for klappning af sedimentet på de to klappladser /66/. Klappningen er modelleret med en nærfeltsmodel indbygget i MIKE3 spildmodulet, og som beregner hvorledes nærfeltsberegningen skal overføres til fjernfeltet. Ved modelleringen er forudsat at klappningen foretages med en splitpram med en kapacitet på 815 m³.

Til beregning af nærfeltet skal der angives specifikationer for dimensionerne på splitprammen, positionen hvorpå der klappes, klappningsvolumenet, det procentvise indhold af sediment, salinitet og vandtemperaturen i splitprammen. De to sidstnævnte parametre varierer begge over tid. For at sikre en realistisk sammenhæng mellem forholdene ved Lynetteholm og på klappladserne er der anvendt en udtrukket tidsserie af salinitet og vandtemperatur i udgravningsområdet ved Lynetteholm, som grundlag for salinitet og vandtemperatur i prammen, når der klappes.

Beskrivelse af uddybning og Klappning

Desuden er der foretaget modellering af spredning af forurenede stoffer, samt iltforbrug og risiko for iltsvind. Data der ligger til grund for spredningsberegningen af forurenede stoffer er sammenstillet i Tabel 3-4.

Tabel 3-4. Gennemsnit og mediankoncentrationer for materialer til klapping.

Parameter	Enhed	Antal prøver	Gennemsnit ¹	Median	DL*		
Stoffer jf. klapvejledningen							
Kobber	mg/kg TS	66	16,3	11,0	0,02		
Kviksølv			0,0942	<0,01	0,01		
Nikkel			14,1	10,5	0,02		
Zink			55,9	37,0	1		
Cadmium			0,45	0,30	0,02		
Arsen			6,09	4,65	0,02		
Bly			15,1	8,5	1		
Chrom			16,2	12,0	0,02		
Tributyltin-cation (TBT)			µg/kg TS		4,293	<1	1
Sum PCB74			mg/kg TS		0,0085	<0,007	0,007
Sum PAH95	mg/kg TS		1,17	0,045	0,09		
Øvrige parametre							
Tørstof	%	76	69,0	73,8			
Glødetab	% af TS		4,53	3,80			
TOC			69,0	73,8			
Total N (nitrogen)	mg/kg TS	76	1371	1040			
Total P (fosfor)			588	560			
Kulbrinter >C5-C10	mg/kg TS	66	0,7152	<1	1		
Kulbrinter >C10-C15			4,242	<5	5		
Kulbrinter >C15-C20			5,96	<5	5		
Kulbrinter >C20-C35			37,7	<20	20		
Totalkulbrinter >C5-C35			45,4	<20	20		
Naphthalen	mg/kg TS	66	0,038	<0,01	0,01		
Acenaphthylen			0,029	<0,01	0,01		
Acenaphthen			0,028	<0,01	0,01		
Phenanthren			0,2353	<0,01	0,01		
Anthracen			0,089	<0,01	0,01		
Fluoren			0,035	<0,01	0,01		
Fluoranthren			0,2053	<0,01	0,01		
Pyren			0,2153	<0,01	0,01		
Benzo(a)anthracen			0,096	<0,01	0,01		
Chrysen			0,105	<0,01	0,01		
Benzo(b+j)fluoranthren			0,109	<0,01	0,01		
Benzo(k)fluoranthren			0,069	<0,01	0,01		
Benz(a)pyren			0,096	<0,01	0,01		
Indeno(1,2,3-cd)pyren			0,066	<0,01	0,01		
Dibenzo(a,h)anthracen			0,025	<0,01	0,01		
Benzo(ghi)perylene			0,071	<0,01	0,01		
Barium			mg/kg TS	66	38	29	1
Molybdæn	1,09	0,30			0,2		
Antimon	0,502	0,50			1		
Selen	3,98	3,55			2		

Beskrivelse af uddybning og Klapping

***DL - Detektionsgrænsen**

1: I beregning af gennemsnittet er værdier under DL medregnet som 50% af DL, dog som 100% af DL for PCB.

2: For disse værdier ses lavere gennemsnit end værdien for detektionsgrænsen pga. at værdier er indregnet jf. note 1)

3: Gennemsnitsværdien for disse parametre er noget højere end medianværdien pga. af enkelte høje værdier i datasættet.

4: Sum af 7 PCB'er inkluderer: 28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180.

5: Sum af 9 PAH'er inkluderer: Phenanthren, Anthracen, Fluoranthen, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen, Benz(a)pyren, Indeno(1,2,3-cd)pyren og Benzo(ghi)perylene.

Data fra: COWI, 2020, Miljøkemi, Datarapport, PD-GEO-RP-014, vers. 3.0, 28/08-2020

For nærmere beskrivelse af spredningsmodelleringen henvises til /66/.

4. METODE

4.1 Metode til beskrivelse af den aktuelle miljøstatus

Beskrivelsen af de eksisterende forhold er foretaget på baggrund af:

- Mængder af klapmaterialer
- Miljøkemiske undersøgelser
- GEUS kort over havbundens overfladesedimenter
- Natura 2000 oplysninger, jf. basisanalyserne i de aktuelle områder
 - Udbredelse af habitatnaturtyper i de relevante Natura 2000-pmråder, der er følsomme overfor klapning
 - Forekomst af fisk, som er opført på habitatdirektivets Bilag I i området
 - Forekomst af fugle på fuglebeskyttelsesdirektivets Bilag II
- Vandområdeplaner
- Opmåling af vanddybder på klappladserne og kapacitetsberegning
- Oplysninger fra tidligere givne klaptilladelser
- Modelberegninger
 - Koncentrationsberegninger, suspenderet stof, opløste stoffer, der frigives fra klapmaterialet
 - Sedimenthastighed
 - Resultaterne sedimenttykkelse efter afsluttet klapning
 - Reduktion af lysindfald ved havbunden
 - Iltkoncentrationer.

Datagrundlaget for at foretage miljøvurderingen vurderes at være tilstrækkeligt.

4.2 Metode til vurdering af påvirkninger

Den anvendte metode til miljøvurderinger er den samme som anvendt i miljøkonsekvensrapport for Lynetteholm, og som er beskrevet i kapitel 6 deri. Tilgangen til miljøvurdering er uddybet i relevant omfang under de enkelte miljøforhold.

Kilder som kan give anledning til miljøpåvirkninger er sedimentation af sediment på havbunden, indhold af forurenende stoffer, forstyrrelse på havbunden, reduktion af lysindfald samt reduktion af iltkoncentration.

Til vurdering af påvirkningerne er anvendt oplysninger vedr. følgende forhold:

- Beskrivelser af sedimentet og dets indhold af forurenende stoffer mv.
- Modelberegninger

5. SEDIMENT

Beskrivelsen af sedimentet omkring klappladserne KBH Nordhavn A (K_010_01) og KBH Nordhavn B (K_010_02), Køge bugt og nærliggende område Nordlige Øresund er udført på basis af ref. /43/, /44/ og /45/. Datagrundlaget for beskrivelsen af de eksisterende forhold vurderes at være tilstrækkeligt.

Kilder, som vurderes at kunne give anledning til påvirkning af sedimentet er listet i Tabel 5-1.

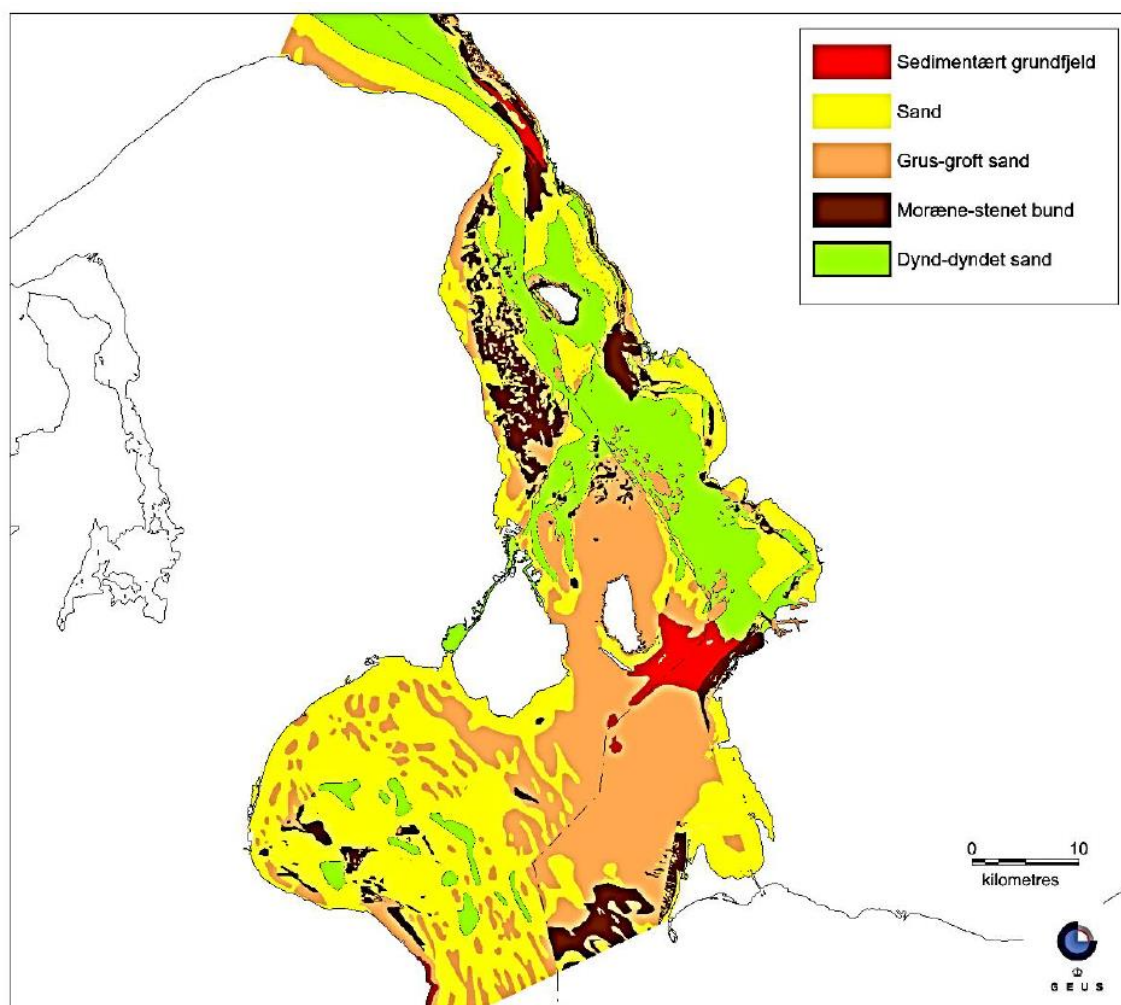
Tabel 5-1 Aktiviteter, som vurderes at kunne give anledning til påvirkning af havbunden/overfladesediment ved klapping af opgravet sediment fra Lynetteholm.

Kilder til potentielle påvirkninger af sedimentet fra klapping
Påvirkning af overfladesedimentet ved tilførsel af sedimenter til havbunden
Påvirkning af overfladesedimentet ved tilførsel af forurenende stoffer til havbunden
Påvirkning af overfladesedimentet ved tilførsel af næringsstoffer til havbunden
Påvirkning af overfladesedimentet ved tilførsel af iltforbrugende stoffer til havbunden

5.1 Den aktuelle miljøstatus

På baggrund af GEUS sedimentkortet Figur 5-1 og beliggenhed af klappladserne jf. Kapitel 3 består overfladesedimentet omkring klapområderne af områder med primært sand og grus-groft sand. Vest for klapområderne i den centrale del af Køge findes en række områder med blød bund bestående af dynd – dyndet sand. Hård bund med grundfjeldforekomst findes primært syd for Saltholm og mod øst på den svenske side af Øresund, se Figur 5-1. På den danske side kan der lokaliseres en række sten- og klipperevsområder i Øresund, som findes i tilknytning til istidsaflejringer og tidligere sedimentære dannelser nord og øst for Saltholm og ud for Stevns..

Sandbanker er områder, der rejser sig fra en omkringliggende havbund. Større sammenhængende sandbanker findes i Køge Bugt vest for klapområderne, og langs den svenske kyst mellem Lomma og Falsterbo, Figur 5-1. Sandbanker er sædvanligvis kendetegnet ved et godt vandskifte og huser derfor talrige filtrerende bunddyr, især muslinger, der ernærer sig af det forbipasserende organiske materiale (plankton). Dette giver videre ophav til større dyr længere oppe i fødekæden bl.a. mange slags bundlevende fisk og dykkende fugle.



Figur 5-1. Sedimentkort for Øresund /43/.

5.2 Vurdering af påvirkninger

5.2.1 Påvirkning af overfladesedimentet ved tilførsel af sedimenter til havbunden

5.2.1.1 Generelle forudsætninger

Der er som nævnt i Kapitel 3 udpeget to klappingsområder: Ka og Kb. I dette afsnit er beskrevet konsekvenserne af:

- At foretage klappning af opgravet sediment fra Lynetteholm på klapplads Ka
- At foretage klappning af opgravet sediment fra Lynetteholm på klapplads Kb
- At foretage klappning af opgravet sediment fra Lynetteholm på de to klappladser i kombination.

Der er kun foretaget beregninger for et enkelt halvår (oktober – marts), idet klappingerne i de to perioder (oktober 2021 – marts 2022, og oktober 2022 – marts 2023) er adskilt af en vækstsæson og dermed kan opfattes som uafhængige /66/. Konsekvenserne af klappning i perioden oktober 2022 – marts 2023 er dermed identiske med, det som er fundet for perioden oktober 2021 – marts 2022. For aflejringerne er modelresultaterne skaleret, således at de også omfatter den fulde graveperiode fra oktober 2021 – marts 2023.

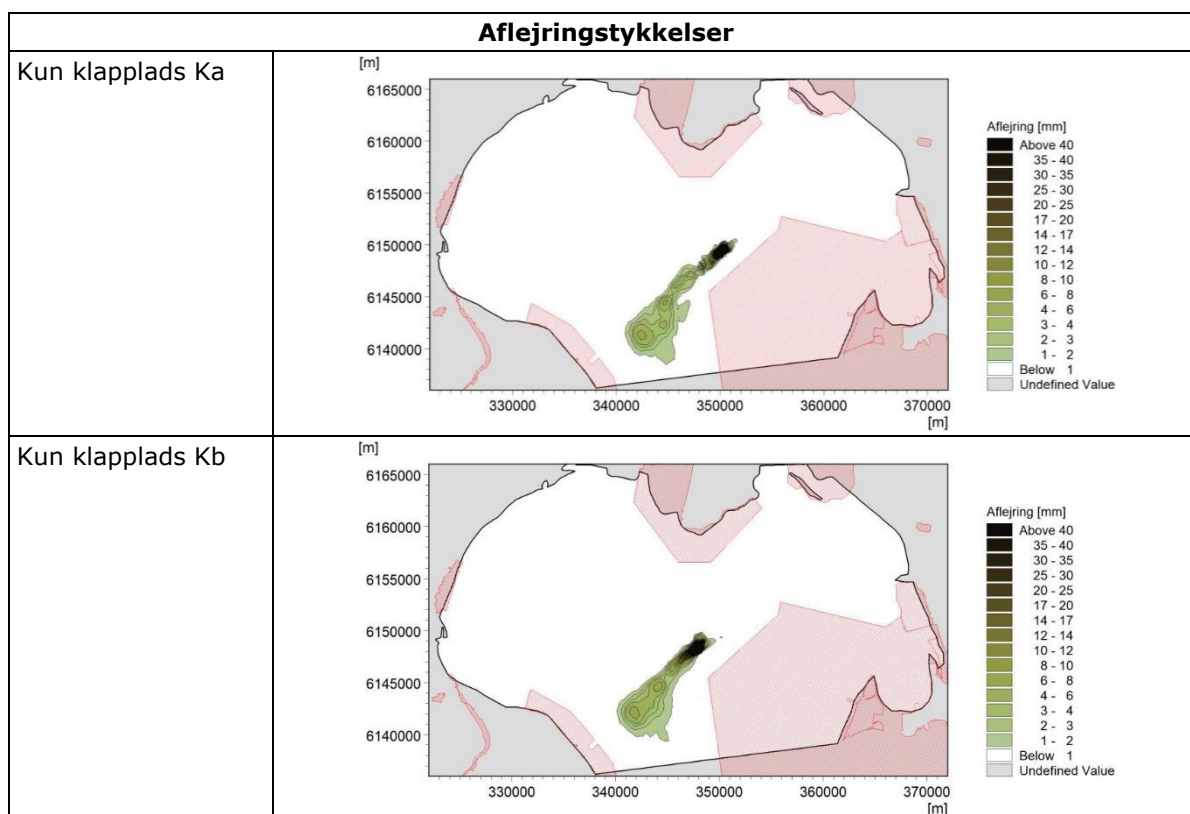
Den hydrodynamiske modellering for de tre klaps scenarier er udført af DHI, forudsætninger og resultaterne for de udførte modelleringer er nærmere beskrevet i ref. /66/.

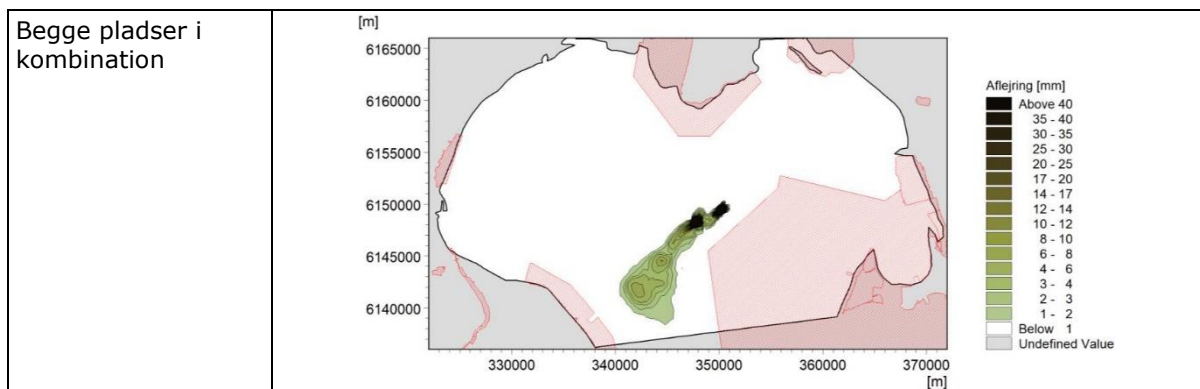
Resultaterne fra den hydrodynamiske modellering, samt vurderinger i ref. /66/ har omfattet følgende forhold:

- Aflejring af sediment og forurenende stoffer på havbunden fra klapping.
- Sedimentspredning og spredning af forurenende stoffer i vandfasen under klapping.
- Iltforbrug og risiko for iltsvind fra sediment i vandfasen, samt sediment som aflejres på havbunden under klapping.
- Spild af næringsstofferne kvælstof (Total-nitrogen) og fosfor (Total-fosfor) fra klapping.

Aflejring af sediment på havbunden

Figur 5-2 viser aflejringsskorte dækkende hele det sydlige Øresund. Det ses, at der ikke aflejres materiale i noget betydeligt omfang (<1 mm) i de med rød skravering angivne Natura 2000-områder. Aflejring finder primært sted sydvest for klappområdet, hvor vanddybderne er størst. En aflejringstykkel på 1 mm, kan opfattes som sedimentaflejring af omkring 6 kg/m².



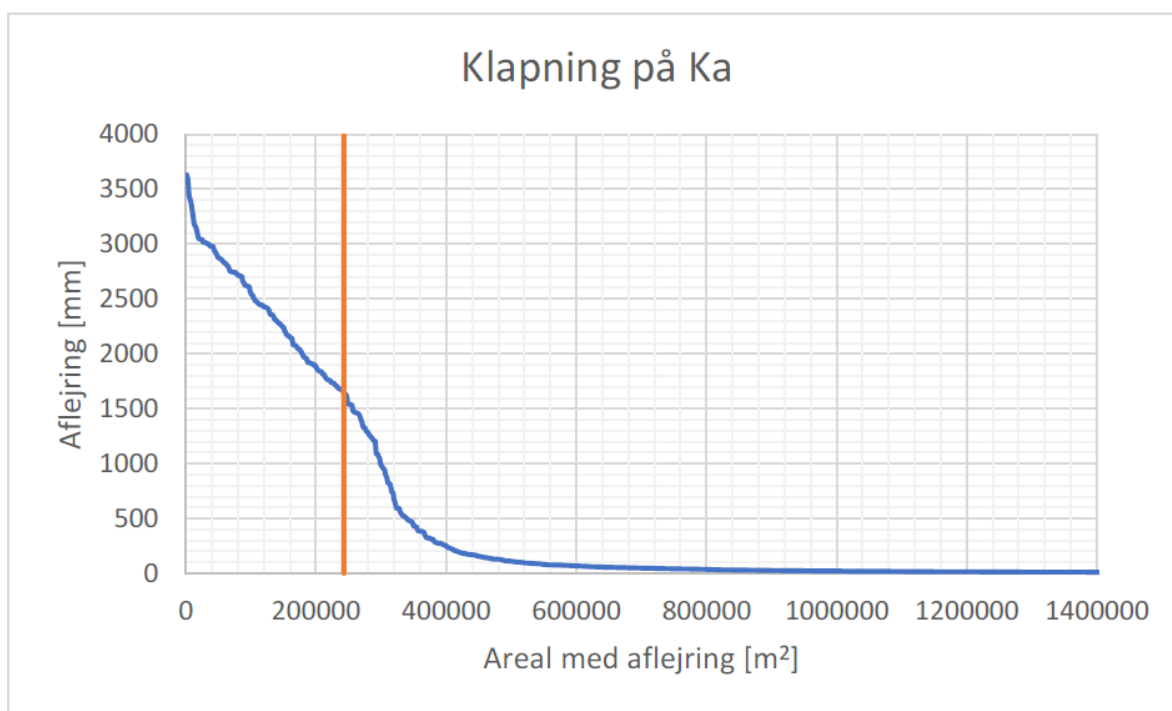


Figur 5-2 Aflejringsstykkelser efter klapping på Ka, Kb og Ka+Kb i kombination i perioden oktober 2021 – marts 2022. Rødskraverede områder angiver internationale beskyttede Natura 2000 områder /66/.

Omkring 45% af det klappede materiale forbliver på selve klapplassen, mens resten spredes og aflejres i det omkringliggende område. Det er generelt kun en mindre del af klappmaterialet som aflejres direkte på havbunden ved klapping. Størstedelen af materialet vil hænge som en sedimentsky over bunden, som langsomt falder ud i takt med sedimentets faldhastighed. Da sedimentskyen flyttes med strømmen, vil store dele af materialet føres væk fra klapplassen og aflejres et andet sted, særligt de mest finkornede dele, som har en meget lav faldhastighed. Det er derfor, at man finder et længere aflejringsbånd i området sydvest for klapplassen /66/.

På klapplass Ka er der et gammelt sugespids hul, hvor en større del af det klappede materiale vil samle sig. I dette område er der estimeret en lagtykkelse på cirka 3,5 m. Klapplassområdets areal udgør cirka 24 ha. For klapplass Kb forbliver størstedelen af det klappede materiale på selve klapplassen, men der er en spredning og aflejring i det omkringliggende område. Klapplassområdets areal udgør cirka 44 ha. Ved kombination af de to pladser forbliver størstedelen af det klappede materiale på de to klapplassområder, men der er en spredning og aflejring i det omkringliggende område. Klapplassområdernes areal udgør cirka (24 + 44) ha = 68 ha.

I Figur 5-3 er vist et eksempel på aflejringen på havbunden fra klapping på klapplass Ka. Eksemplet viser de beregnede aflejringsstykkelser såvel inden for som uden for klapplassen. Heraf fremgår at aflejringsstykkelsen umiddelbart ved grænsen til klapplassområdet kan være op til 1,6 m, for Ka, for Kb er aflejringsstykkelsen op til omkring 1,0 m, mens den for scenariet Ka+Kb er omkring 0,5 m /66/.



Figur 5-3. Sammenhæng mellem areal med aflejring og aflejringstykkelser indenfor klappladsens område (til venstre for den orange markering), og udenfor klapområdet (til højre for den orange markering) /66/.

I Tabel 5-2 er det påvirkede areal angivet for en række minimumaflejringstykkelser. Arealerne er her omregnet til hektar. Det ses at der ikke er nævneværdig forskel mht. påvirket areal for Ka og Kb, mens kombination vil medføre større tykkelser. Området er større ved kombinationen af de to pladser.

Tabel 5-2 Påvirket areal med aflejring efter klapning på Ka, Kb og Ka+Kb i kombination i perioden oktober 2021 – marts 2022 /66/.

Klapplads	Aflejringstykkelse [mm] / Påvirket areal [ha]							
	> 1	> 2	> 5	> 10	> 20	> 50	> 100	> 300
Ka	3.514	2.140	535	156	105	69	52	38
Kb	3.327	2.038	757	273	159	94	73	58
Ka + Kb	3.971	2.676	987	283	171	118	99	79

Klapmaterialets fordeling på bunden er styret af hvor der klappes samt de bathymetriske forhold. Er der lavninger eller sugespids huller vil der være en tendens til, at klapmaterialet samles i disse områder. I Figur 5-4 er klappladsernes bundtopografier vist før klapningernes påbegyndelse i oktober måned 2021 efter første fase klapning i april 2022 og endelig efter endt klapning i april 2023. I modelberegningen er det antaget at der gennem perioden klappes jævnt hen over hele klappladsområdet. I praksis vil man kun klappe i de områder, hvor dybdeforholdene tillader det. Efter klapning kræves der en minimumsdybde på 10 meter.

For klapplads A

Minimumsdybden er ikke opfyldt i simuleringen, men vil kunne sikres ved at flytte nogle af klapningerne til den centrale del og den nordligste del af området. Der er ikke kapacitet på

Sediment

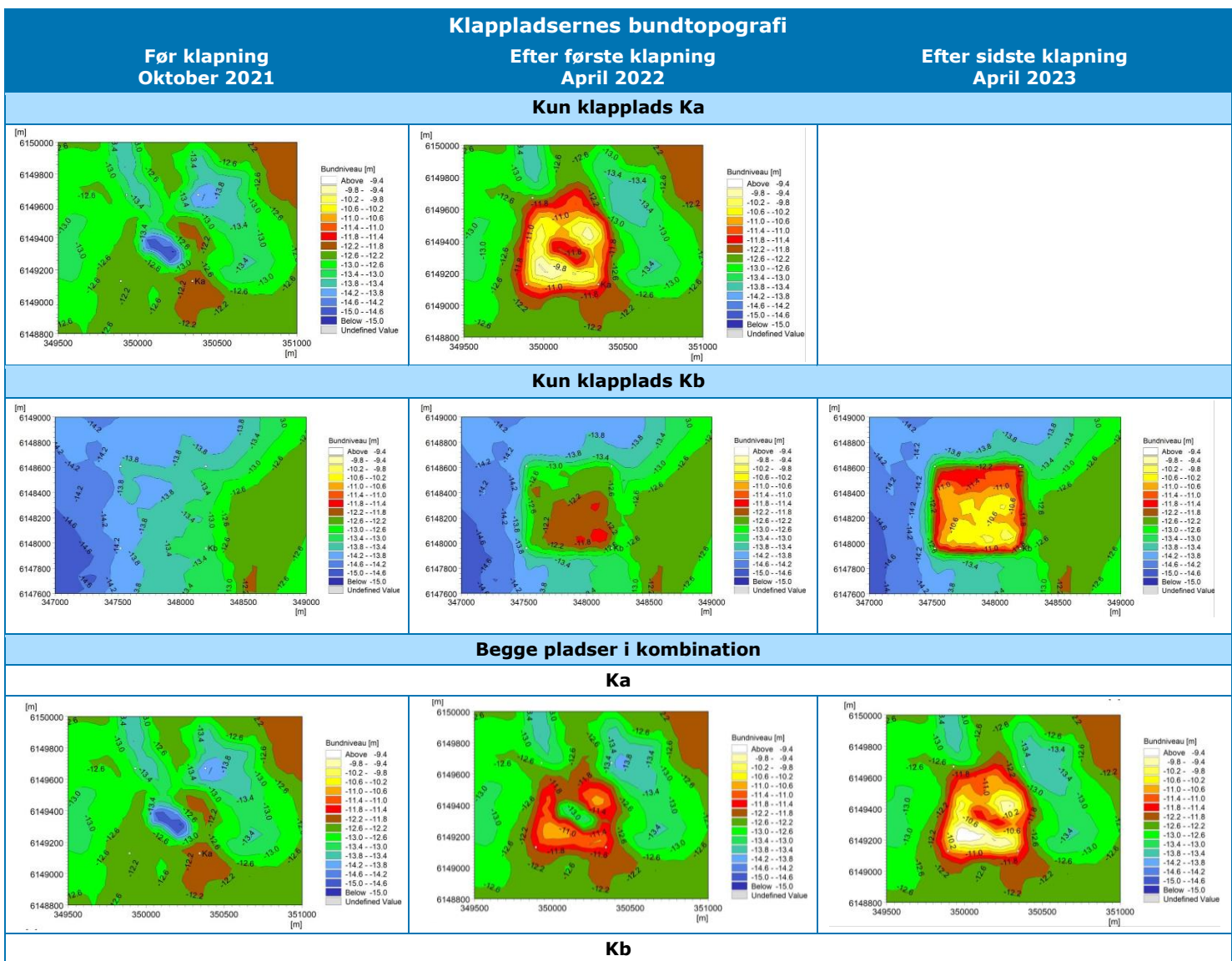
klappladsen til at den kan aftage det følgende års klappingsmængder, hvorfor denne ikke er modelleret. Klapplads Ka kan derfor ikke benyttes som den eneste klapplads til projektet.

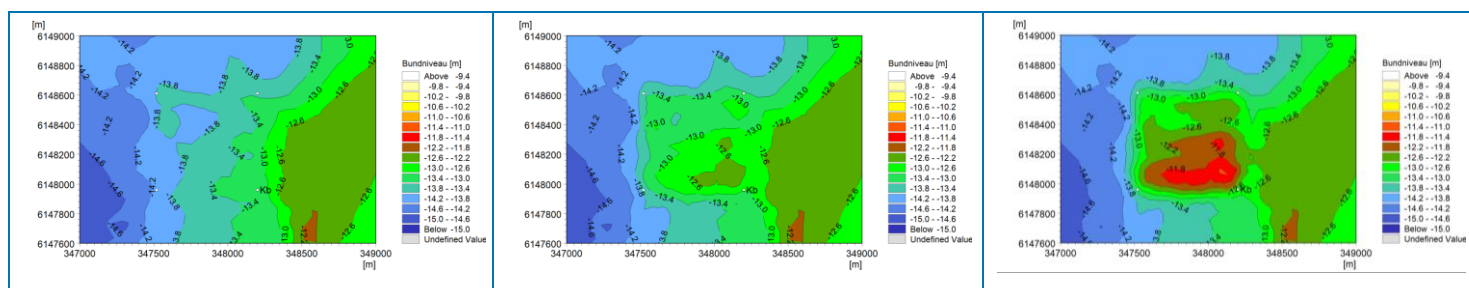
For klapplads B

Minimumsdybden på 10 meter er opfyldt uden problemer og klappladsen vil derfor, som det fremgår af Figur 5-4, være i stand til at optage det følgende års klappingsmængder. I det viste plot er det antaget at der samme klappingsfordeling i de to halvårs periode.

Begge pladser i kombination

Minimumsdybden er opfyldt uden problemer efter først år, men i andet år er der ifølge simuleringen problemer på klapplads Ka. Dette vil dog kunne sikres ved at flytte nogle af klappingerne til den centrale del og den nordligste del af området. På klapplads Kb er der ingen problemer med kapaciteten og opfyldelse af dybdekrav.





Figur 5-4 Bundtopografier før og efter klapping på Ka, Kb og Ka+Kb i kombination i perioden oktober 2021 – marts 2022 /66/

5.2.1.2 Vurdering

Som det er angivet i Tabel 5-2 og som det fremgår af Figur 5-1 vil der ske aflejring af sediment fra klapping på havbund med overfladesedimenter bestående af dynd-dyndet sand, sand, og grus-groft sand.

Tykkelsen for aflejringerne udenfor klappområderne reduceres til <10 mm indenfor en afstand af omkring 1,5 km fra klappområdet, og aflejringerne reduceres til <5 mm indenfor en afstand på omkring 3 km fra klappområdet. Således vurderes det, at der vil ske målelige påvirkninger med hensyn til sammensætningen for overfladesedimentet umiddelbart efter klappingen indenfor område på omkring 10 km². Såfremt klapping af den resterende mængde der skal klappes (perioden 2022 – 2023) udføres indenfor samme klappområde kan det ikke udelukkes at det samlede påvirkede areal hvor sedimentsammensætningen påvirkes vil blive forøget, dvs. større end de omkring 10 km² som vurderet ovenfor. Det skal dog anføres at bioturbation med omrøring/opblanding af de øvre sedimentlag, samt påvirkninger fra bølger/strøm afhængig af de vejrmæssige forhold, samt vanddybden, over tid vil være med til at reducere det påvirkede område/areal.

Sammenfattende vurderes påvirkningen af sedimentet udenfor klappområderne, som har mellem sårbarhed overfor påvirkningen, "påvirkning af sedimentkvalitet (sammensætning) fra sedimentation på havbund", at være af regional udbredelse, af lang varighed, samt af lille intensitet. På baggrund heraf, samt at området udenfor klappområdet(-erne) som påvirkes væsentligt med aflejringer af sediment er begrænset til områder i umiddelbar nærhed af klappområdet(-erne), vurderes den samlede overordnede betydning af påvirkningen at være lille.

5.2.2 Påvirkning af overfladesedimentet ved tilførsel af forurenende stoffer til havbunden

5.2.2.1 Generelle forudsætninger

For at kunne beregne en spredning af forurenede stoffer er det nødvendigt at kende stofkoncentrationerne i klappmaterialet. Sedimentet som vil blive klappet, har et indhold af forurenninger under klappvejledningens øvre aktionsniveau. De i tabellen angivne koncentrationer er baseret på resultater fra 29 borer i området, hvor der skal afgraves. På baggrund af borekernerne, er der udført analyser på op til 5 delprøver over dybdeintervallet 0-2,2 meter. Der er i alt udført 66 analyser. Heraf kan 34 kategoriseres som klasse B, mens de resterende 32 er kategoriseret som klasse A, se også Kapitel 3.

Tabel 5-3 angiver repræsentative stofkoncentrationer af en række miljøgifte indeholdt i sediment der skal klappes. I nærværende rapport foretages en nærmere beskrivelse og vurdering for følgende metaller/organisk forurenende stoffer (kobber, kviksølv, zink, cadmium, bly, samt Sediment

tributyltin og PAH'er) for vurdering af spredningen af samtlige analyserede metaller og organiske forurenende stoffer jf. kapitel 3 og "klapvejledningen".

Tabel 5-3. Koncentrationer (gennemsnit) i sedimentet som repræsenterer lag og områder som skal klappes, se også tabel med samtlige analyseresultater i Kapitel 3.

Stof	Enhed	Antal prøver	Gennemsnit ¹	DL ⁴	Aktionsniveau (nedre – øvre)
Kobber (Cu)	mg/kg TS	66	16,3	0,02	20 - 90
Kviksølv (Hg)	mg/kg TS	66	0,097 ²	0,01	0,25 - 1
Zink (Zn)	mg/kg TS	66	56	1	130 - 500
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	66	0,45	0,02	0,4 - 2,5
Bly (Pb)	mg/kg TS	66	15 ²	1	40 - 200
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	66	14,1	0,02	30 - 60
Arsen (As)	mg/kg TS	66	6,09	0,02	20 - 60
Chrom (Cr)	mg/kg TS	66	16,2	0,02	50 - 270
Tributyltin (TBT)	µg/kg TS	66	0,0047 ²	0,001	0,007 - 0,2
Sum PAH ₉ ³	mg/kg TS	66	1,21 ²	0,09	3 - 30
Sum PCB ₇ ⁵	mg/kg TS	66	0,0085	0,007	0,02 - 0,2

1: I beregning af gennemsnittet er værdier under detektionsgrænsen medregnet som 100% af detektionsgrænsen.
2: Gennemsnitsværdien for disse parametre er noget højere end medianværdien pga. enkelte høje værdier i datasættet.
3: Sum af PAH'er inkluderer: Phenanthren, Anthracen, Flouanthren, Pyren, Benz(a)anthracene, Chrysen, Benz(a)pyren, Indeno(1,2,3-cd)pyren og Benz(ghi)perylene.
4: Detektionsgrænse
5: Sum af 7 PCB'er inkluderer: 28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180.

Opfatter man de enkelte sedimentpartikler som runde kugler, gælder det, at de fine partikler har et relativt større overfladeareal, set i forhold til rumfang, ved sammenligning med de grovere partikler. Det relativt større overfladeareal indebærer, at de finkornede fraktioner har større mulighed for at adsorbere mere stof per vægtenhed. De i Tabel 6-1 angivne stoffkoncentrationer vil derfor være ulige fordelt i de fire kornfraktioner, som der er anvendt til klappningsberegningerne. Forholdet mellem overfladeareal og kornvolumen er omvendt proportionalt med korndiameteren. Tillægger man hver af de fire fraktioner en karakteristisk korndiameter, kan man beregne hvor stor en del af det forurenede stof, der er bundet til fraktionen. Tabel 5-4 viser resultatet af beregningen. Det ses, at mere end halvdelen af de forurenede stoffer er tilknyttet fraktion 2, mens bidraget i de 3 øvrige fraktioner er næsten ligeligt fordelt.

Tabel 5-4. De forurenede stoffers relative fordeling i klapmaterialet /66/.

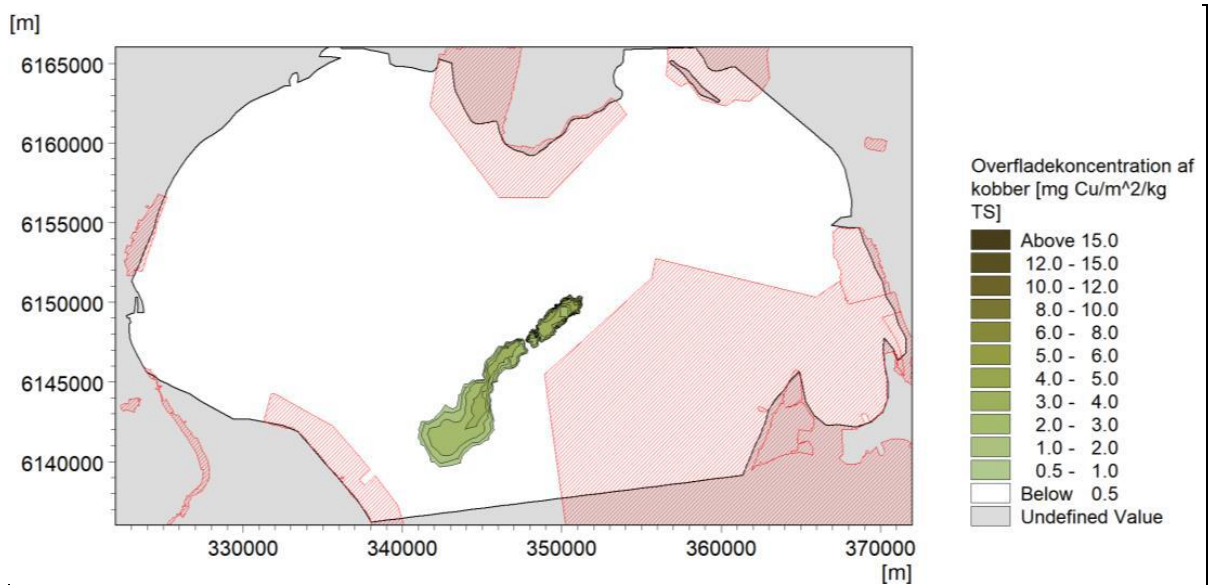
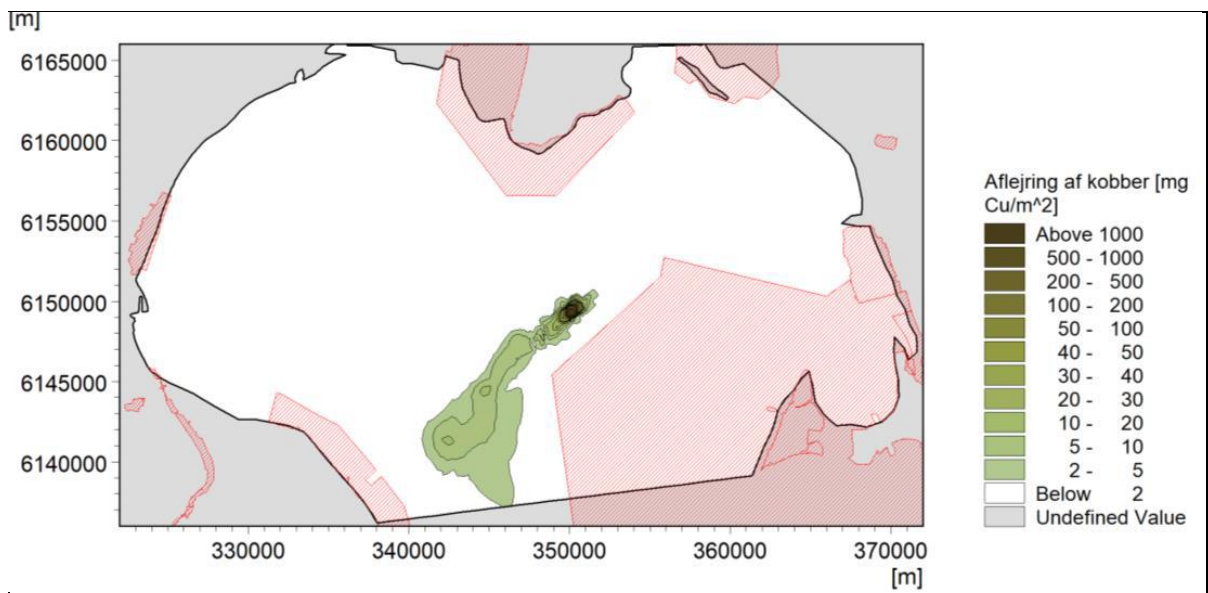
Fraktion	Repræsentativ kornstørrelse (µm)	Andel (%)	O/V-forhold relativt til fraktion 1	Forurenede stof (mængde) bundet til fraktion (%)
1	6	3	1	14,1
2	13	25	6/13	54,1
3	30	18	0,2	16,9
4	100	53	0,06	14,9

Spredning af forurenende stoffer ved brug af klapplads Ka

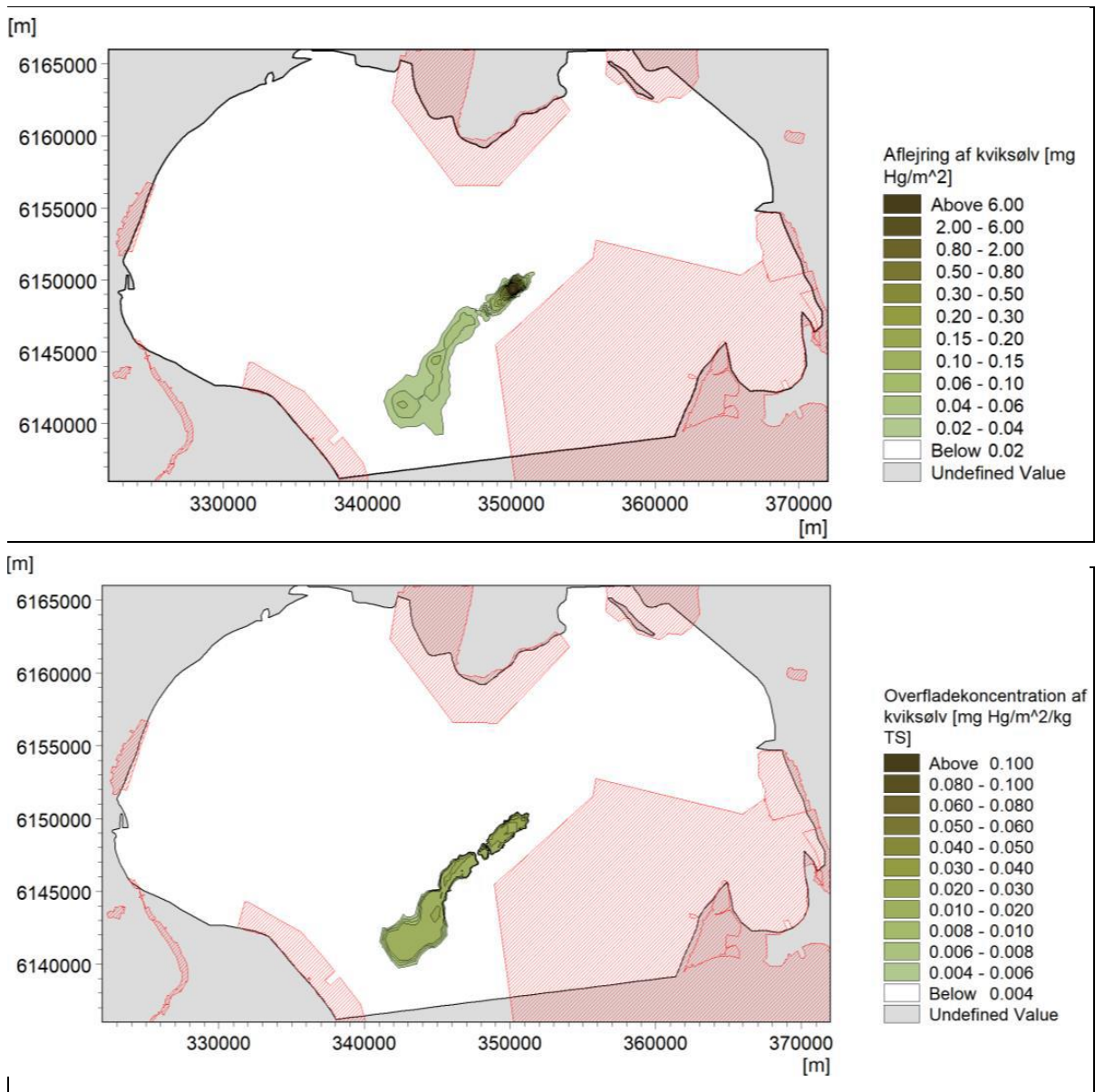
I dette afsnit er spredningen af forurenede stoffer ved brug af klapplads Ka vurderet. Klappladsen har ikke kapacitet til at optage den samlede klapmængde og er derfor kun vurderet for halvdelen af materialet.

Spredningen af forurenede stoffer følger spredningen af det finkornede sediment. Hvor stor en aflejring der finder sted, er derfor udelukkende bestemt af stofkoncentrationen i klapmaterialet og sammensætningen af det aflejrede sediment. De groveste fraktioner vil spredes mindst og aflejres tættest på klappadserne, mens de fine fraktioner vil spredes over et meget stort område og aflejres i meget tynde lag langt væk fra området. Da de fine fraktioner relativt adsorberer en større del af de forurenende stoffer, vil forureningsgraden falde i de områder, hvor der aflejres sediment med målbare tykkelser. De følgende figurer viser de totale aflejringer (mg stof total/m²) af de forurenende stoffer: kobber, kviksølv, bly, zink, cadmium, tributyltin (TBT) og sum af de 9 polyaromatiske kulbrinter (PAH_{Σ9}), samt en overfladekoncentration (mg stof/kg TS) i de områder, hvor der aflejres mere end 2,5 mm sediment. I områderne med mindre aflejring er der ikke vurderet på en overfladekoncentration. Dette skal ses på baggrund af at aflejringer på <2,5 mm sediment er vurderet ubetydelige ud fra en forureningsmæssig vurdering. Således er koncentrationen af forurenende stoffer jf. klapvejledningens kriterier under øvre kriterie, og generelt under nedre kriterie, se også afsnit 5.

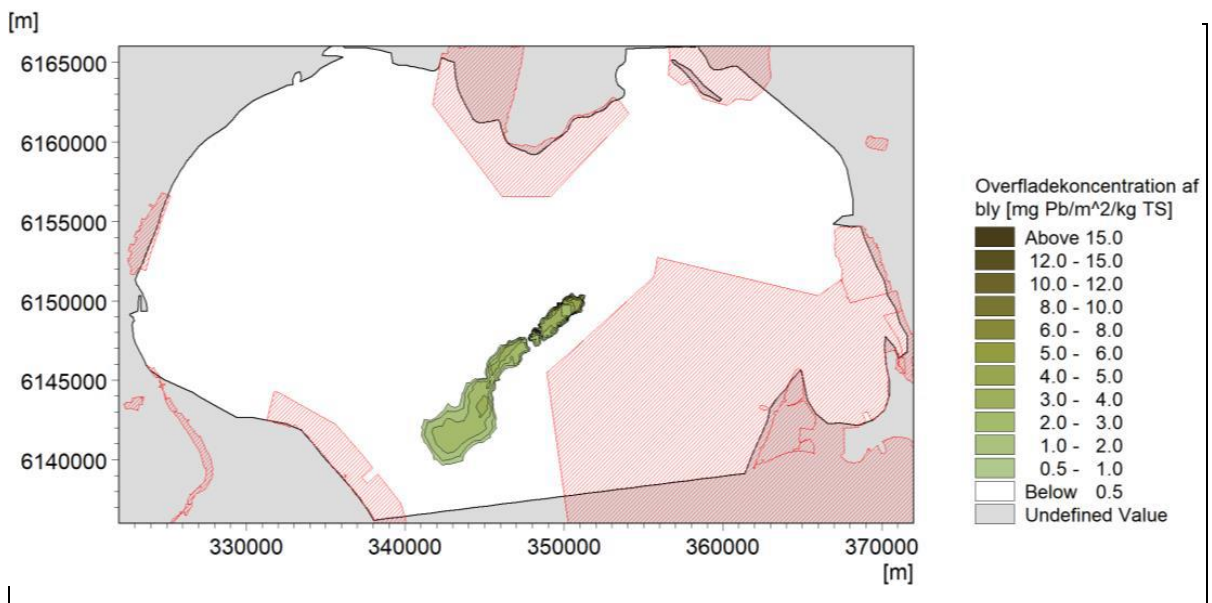
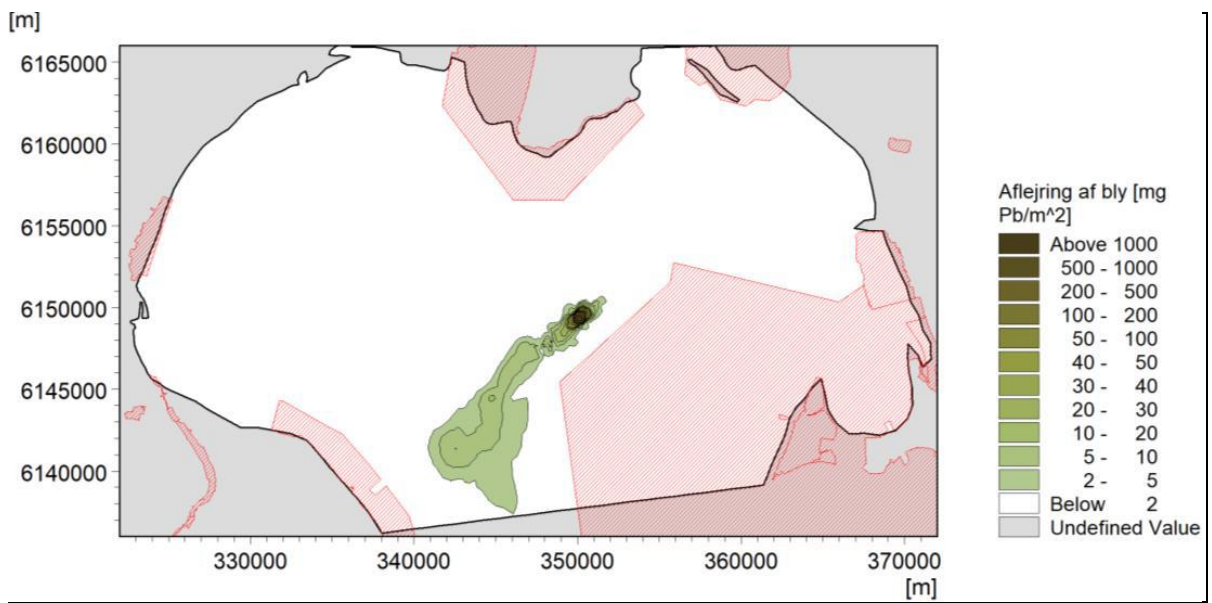
I beregningerne af overflade-koncentrationer er det antaget, at overfladesedimentet aflejres med en tørdensitet på 600 kg/m³ (dvs at sedimentlag på 1 mm vejer 0,6 kg). Som en konservativ antagelse er det desuden antaget, at de forurenende stoffer forbliver bundet til sedimentet. Overfladekoncentrationen er angivet som mg stof/kg TS og afspejler dermed koncentrationen i de øverste 1,67 mm for sediment (=1 kg). Det ses, at overfladekoncentrationen er mindre end koncentrationen i klapmaterialet, hvilket skyldes en kornsortering og at de mest finkornede fraktioner, som bærer en relativ større del af forureningen spredes over et meget stort område, mens de grove fraktioner (med en relativ mindre andel af forureningen) aflejres mere lokalt /66/.



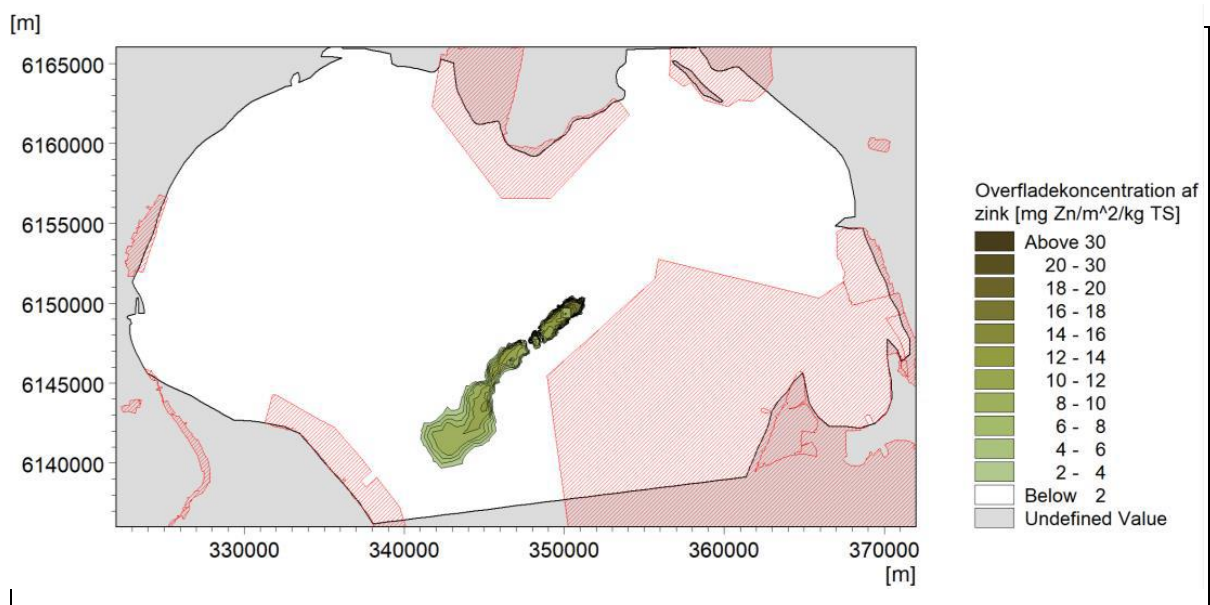
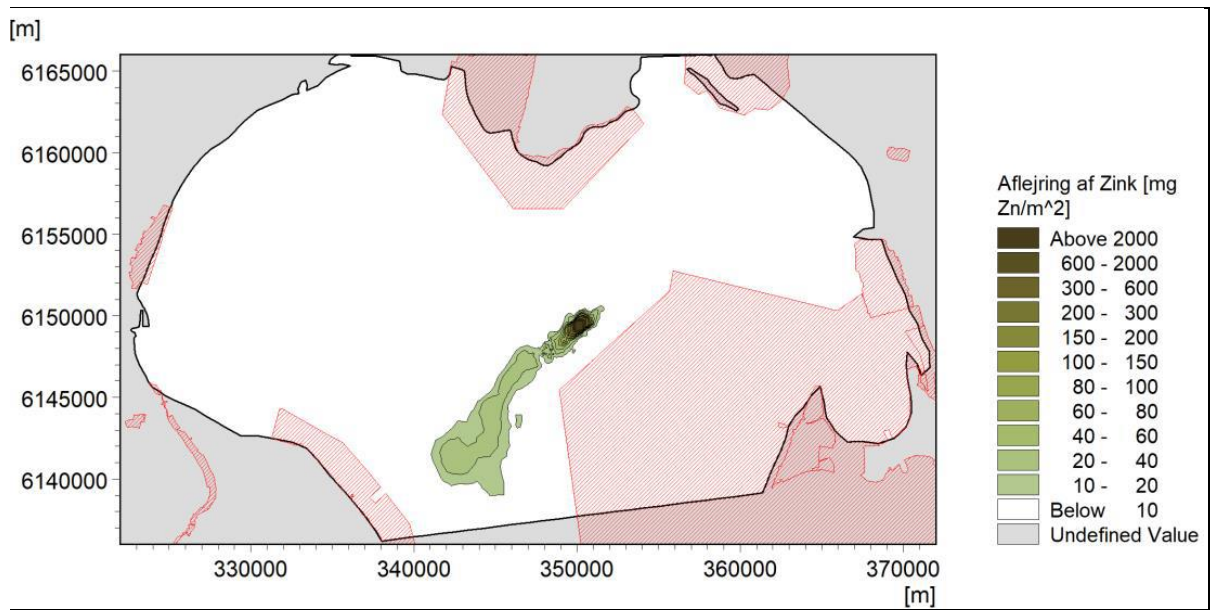
Figur 5-5. Aflejring af kobber efter første års klappning og ved brug af klapplass Ka. Øverst: total mængde aflejret kobber (mg Cu/m²). Nederst: Overfladekoncentration (mg Cu/kg TS) i de øverste 2,5 mm sediment /66/.



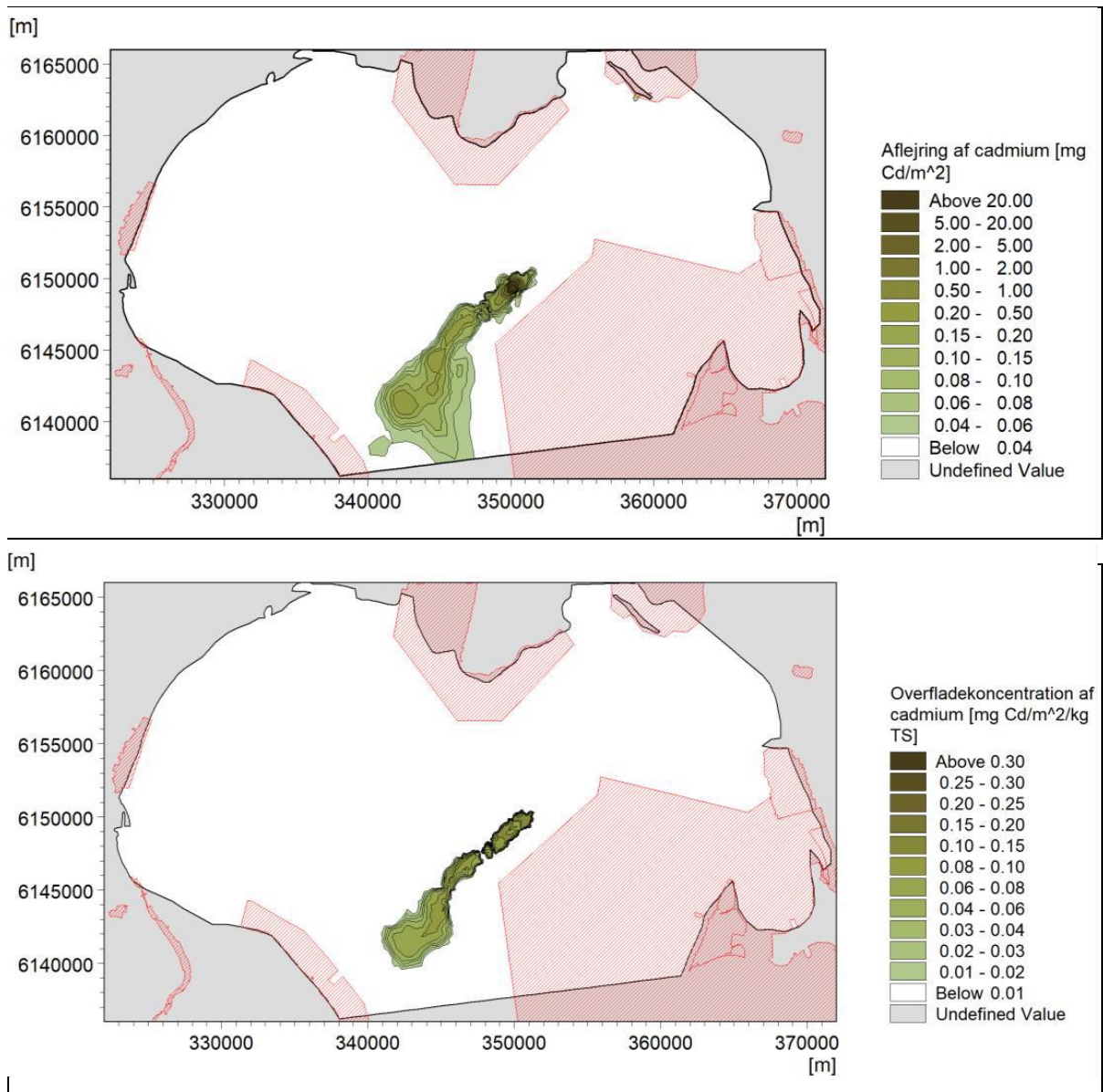
Figur 5-6. Aflejring af kviksølv efter første års klappning og ved brug af klappplads Ka. Øverst: total mængde aflejret kviksølv (mg Hg/m²). Nederst: Overfladekoncentration (mg Hg/kg TS) i de øverste 2,5 mm sediment /66/.



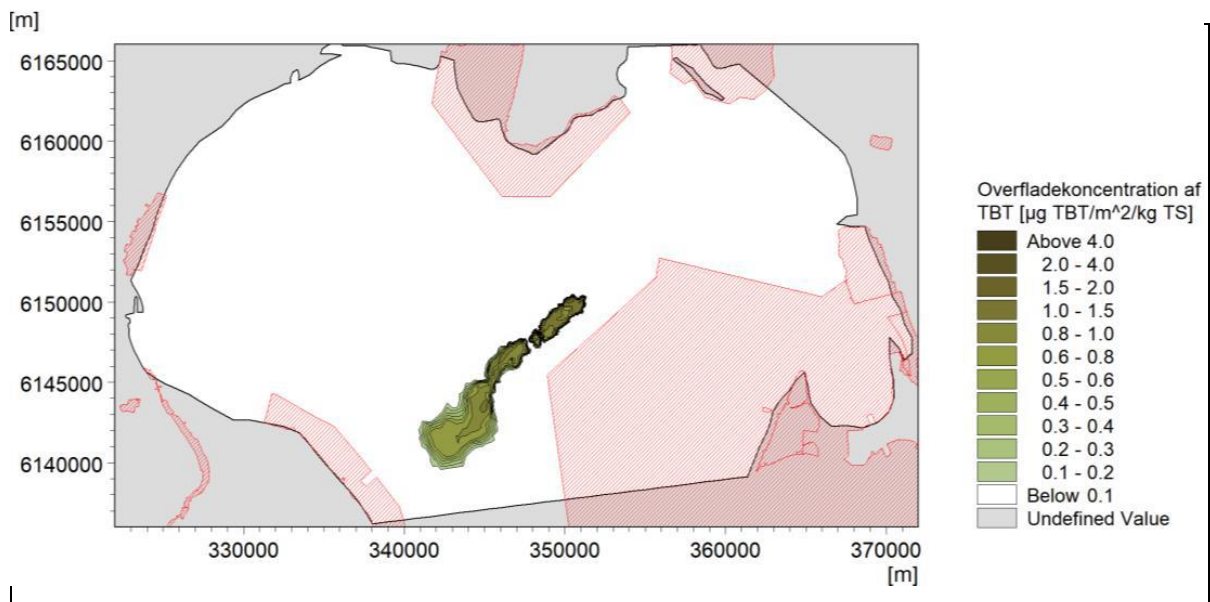
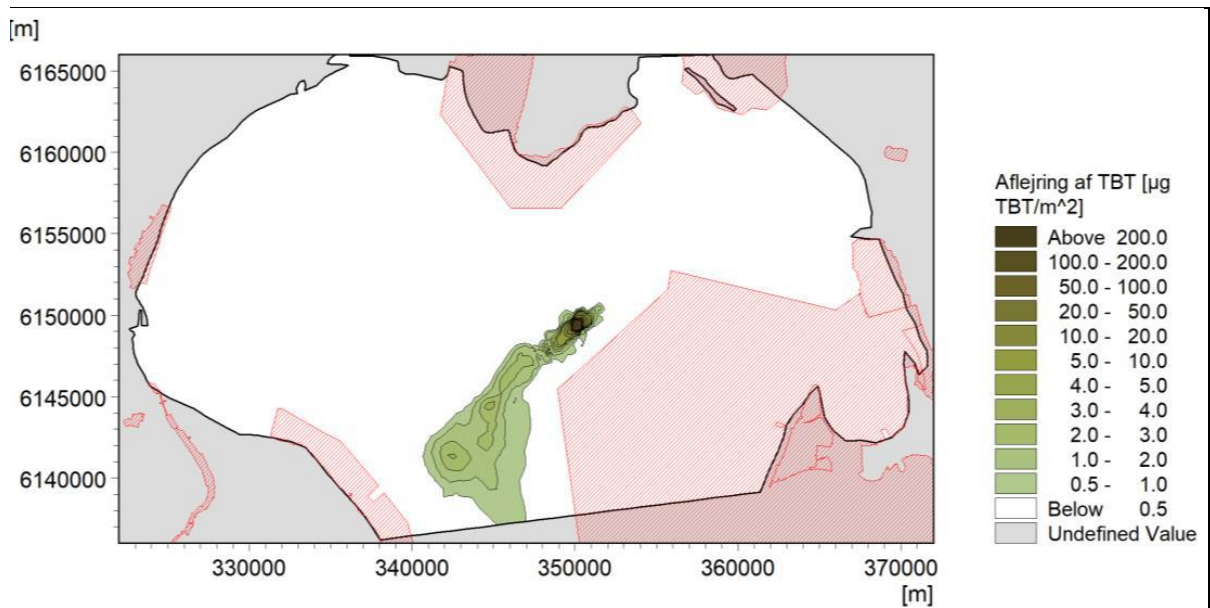
Figur 5-7. Aflejring af bly efter første års klappning og ved brug af klappplads Ka. Øverst: total mængde aflejret bly (mg Pb/m²). Nederst: Overfladekoncentration (mg Pb/m²/kg TS) i de øverste 2,5 mm sediment /66/.



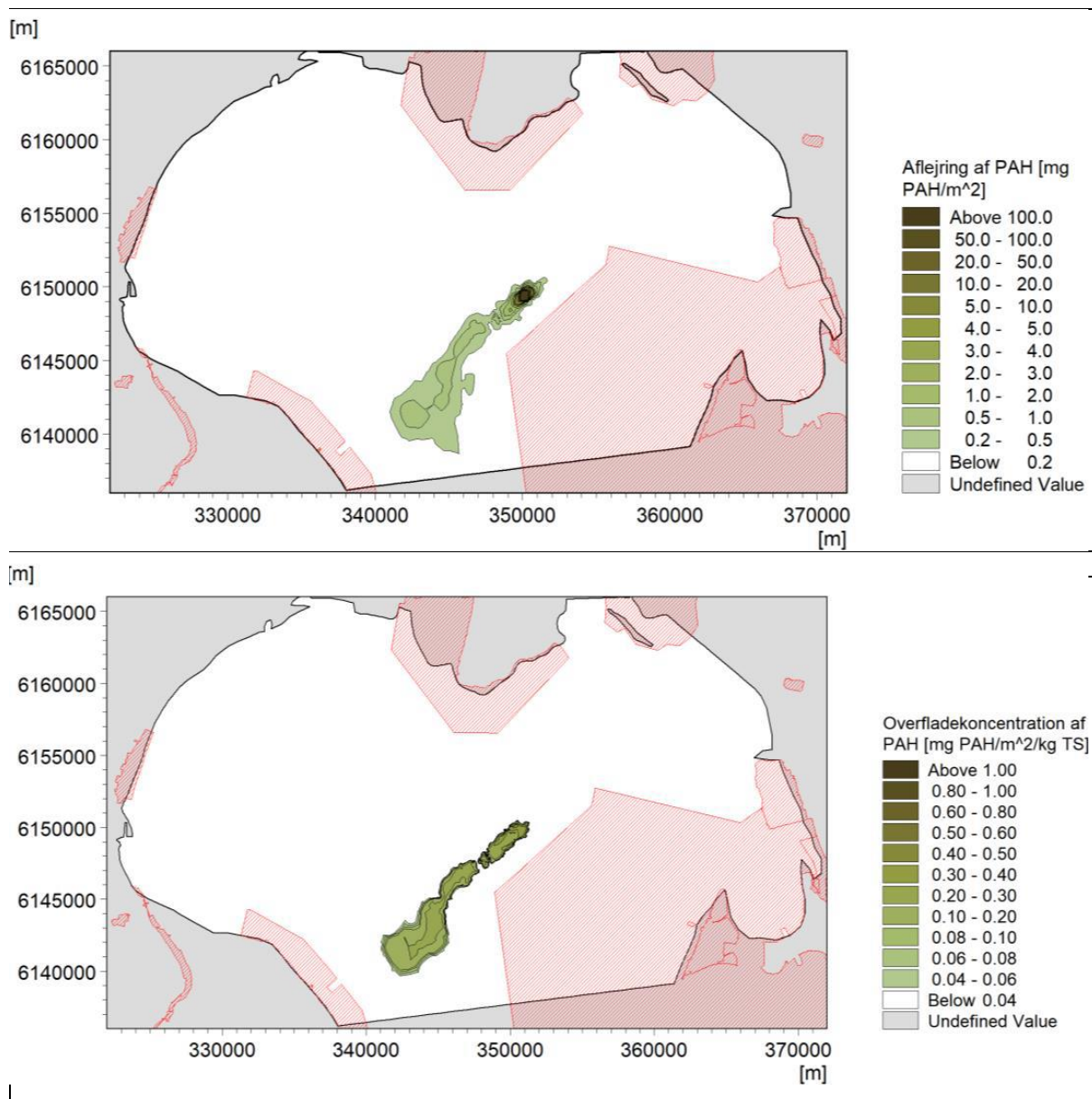
Figur 5-8. Aflejring af zink efter første års klapning og ved brug af klappads Ka. Øverst: total mængde aflejret zink (mg Zn/m²). Nederst: Overfladekoncentration (mg Zn/kg TS) i de øverste 2,5 mm sediment /66/.



Figur 5-9. Aflejring af cadmium efter første års klappning og ved brug af klappblads Ka. Øverst: total mængde aflejret cadmium (mg Cd/m^2). Nederst: Overfladekoncentration (mg Cd/kg TS) i de øverste 2,5 mm sediment /66/.



Figur 5-10. Aflejring af tributyltin (TBT) efter første års klappning og ved brug af klappblads Ka. Øverst: total mængde aflejret TBT ($\mu\text{g TBT}/\text{m}^2$). Nederst: Overfladekoncentration ($\mu\text{g TBT}/\text{kg TS}$) i de øverste 2,5 mm sediment /66/.



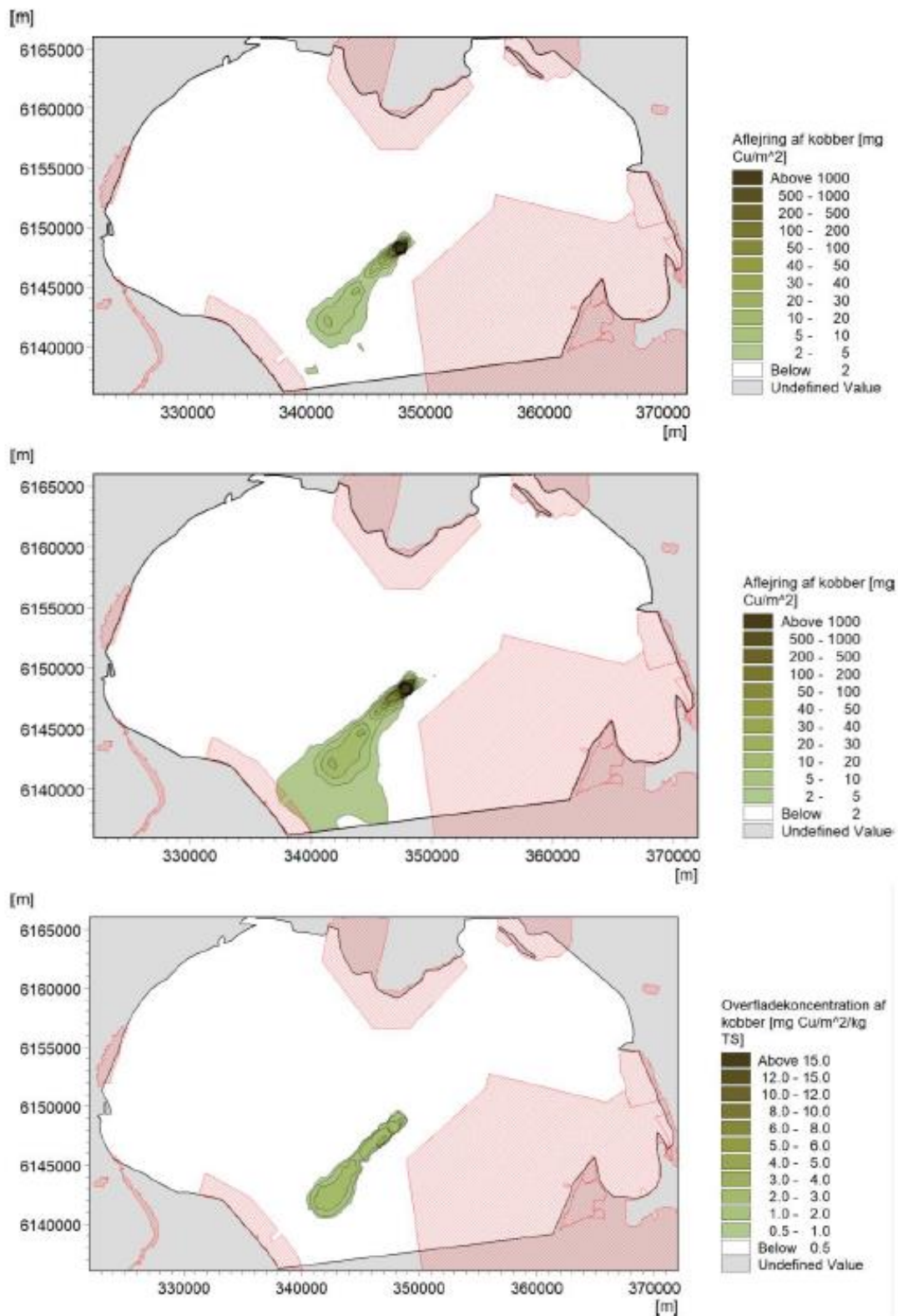
Figur 5-11. Aflejring af polyaromatiske kulbrinter (PAH₂₉) efter første års klappning og ved brug af klappblads Ka. Øverst: total mængde aflejret (mg PAH₂₉/m²). Nederst: Overfladekoncentration (PAH₂₉/kg TS) i de øverste 2,5 mm sediment /66/.

Spredning af forurenende stoffer ved brug af klappblads Kb

Klappblads Kb har kapacitet til at optage den samlede klappmængde og er derfor vurderet for halvdelen og den fulde mængde af gravematerialet.

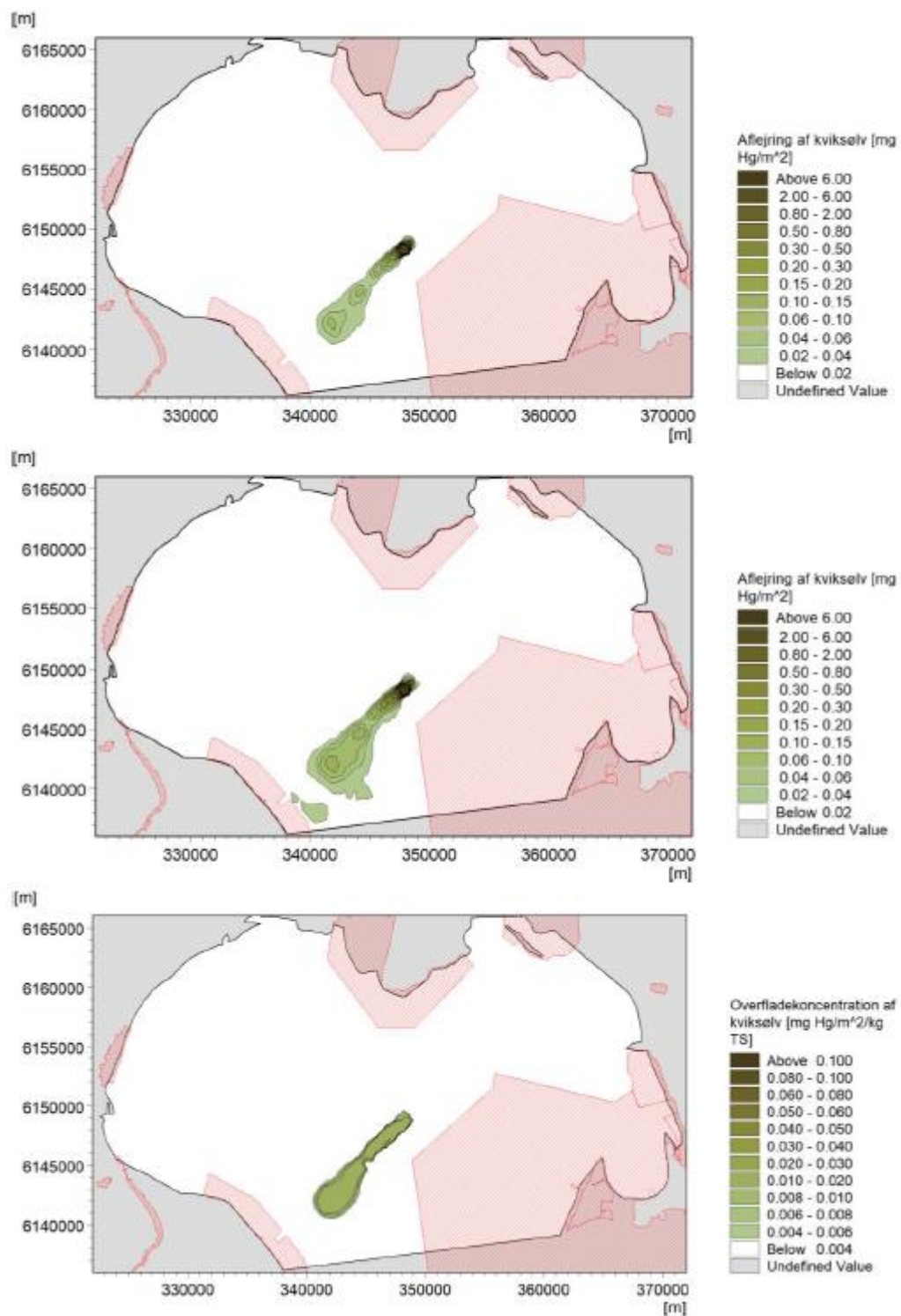
Spredningen af forurenede stoffer følger spredningen af det finkornede sediment. Hvor stor en aflejring der finder sted, er derfor udelukkende bestemt af stofkoncentrationen i klappmaterialet og sammensætningen af det aflejrede sediment. De groveste fraktioner vil spredes mindst og aflejres tættest på klappbladsene, mens de fine fraktioner vil spredes over et meget stort område og aflejres i meget tynde lag langt væk fra området. Da de fine fraktioner relativt adsorberer en større del af de forurenende stoffer, vil forureningsgraden falde i de områder hvor der aflejres sediment med målbare tykkelser. De følgende figurer viser de totale aflejringer af de forurenende stoffer: kobber, kviksølv, bly, zink, cadmium, TBT og PAH efter første og andet år med klappninger, samt en overfladekoncentration (mg stof per kvadratmeter per kg TS) i de områder, Sediment

hvor der over den toårige periode aflejres mere end 5 mm sediment. I områderne med mindre aflejring er der ikke vurderet på en overfladekoncentration. I beregningerne af overfladekoncentrationer er det antaget, at overfladesedimentet aflejres med en tørdensitet på 600 kg/m^3 (dvs at sedimentlag på 1 mm vejer 0,6 kg). Som en konservativ antagelse er det desuden antaget, at de forurenende stoffer forbliver bundet til sedimentet. Overfladekoncentrationen er angivet som mg stof/kg TS og afspejler dermed koncentrationen i de øverste 1,67 mm sediment (= 1 kg). Det ses, at overfladekoncentrationen er mindre end koncentrationen i klapmaterialet, hvilket skyldes en kornsortering og at de mest finkornede fraktioner, som bærer en relativ større del af forureningen spredes over et meget stort område, mens de grove fraktioner (med en relativ mindre del af forureningen) aflejres mere lokalt /66/.



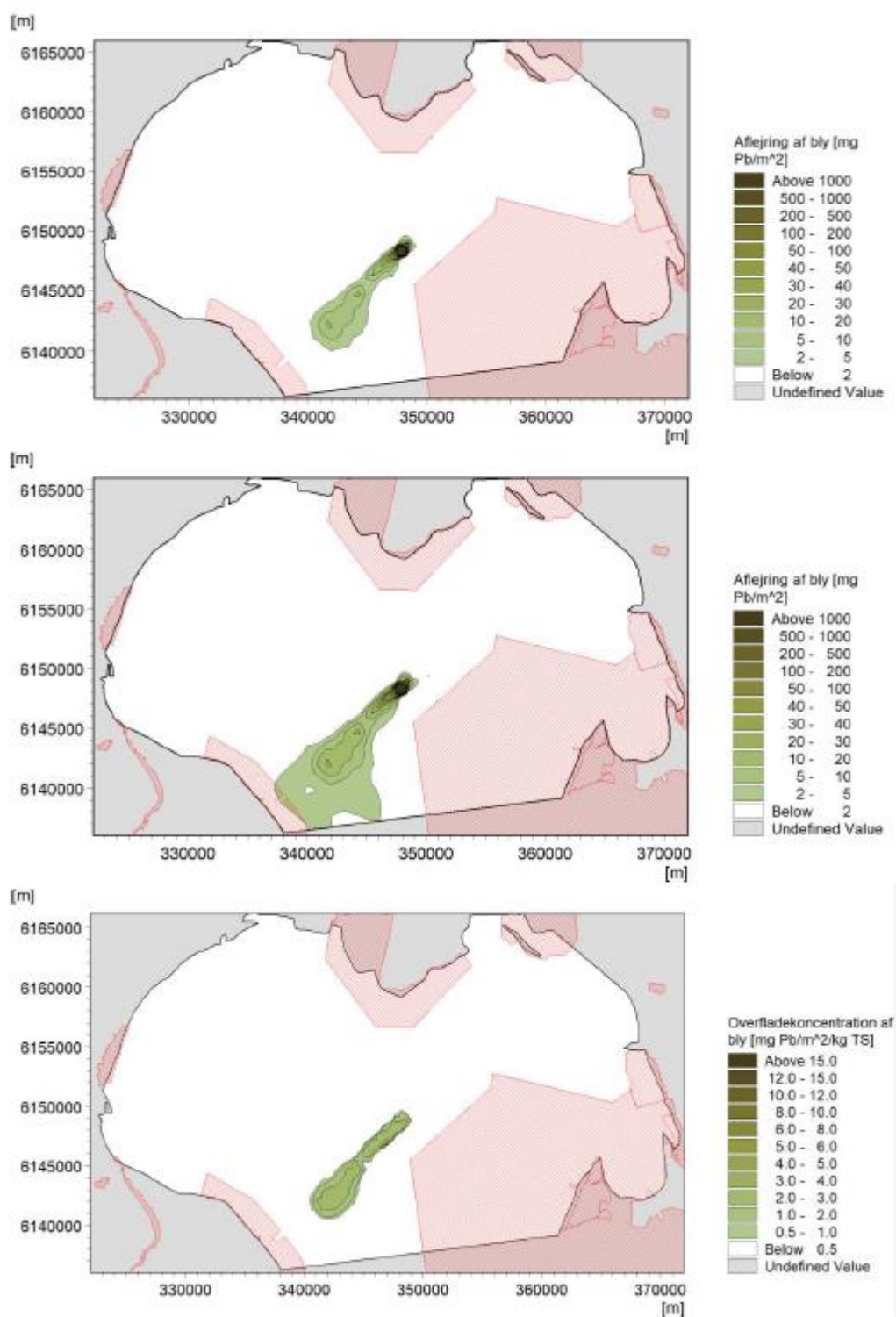
Figur 5-12. Aflejring af kobber efter første års klappning og ved brug af klappblads Kb. Øverst: total mængde aflejret kobber (mg Cu/m²) efter år 1. Midt: total mængde aflejret kobber (mg Cu/m²) efter år 2. Nederst: Overfladekoncentration i de øverste 5 mm sediment (mg Cu/kg TS) /66/.

Sediment



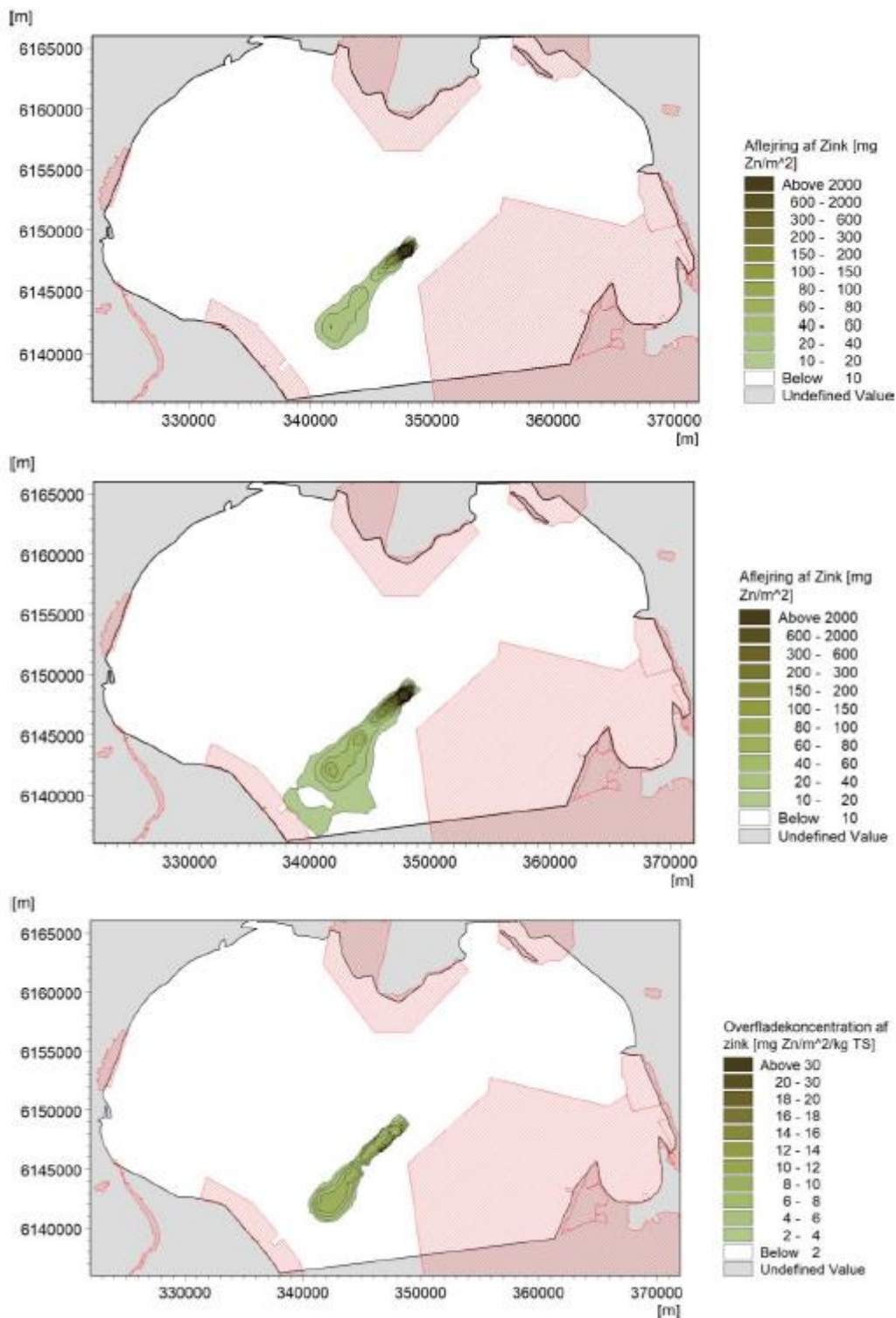
Figur 5-13. Aflejrning af kviksølv efter første års klappning og ved brug af klappads Kb. Øverst: total mængde aflejret kviksølv (mg Hg/m²) efter år 1. Midt: total mængde aflejret kviksølv (mg Hg/m²) efter år 2. Nederst: Overfladekoncentration i de øverste 5 mm sediment (mg Hg/kg TS) /66/.

Sediment



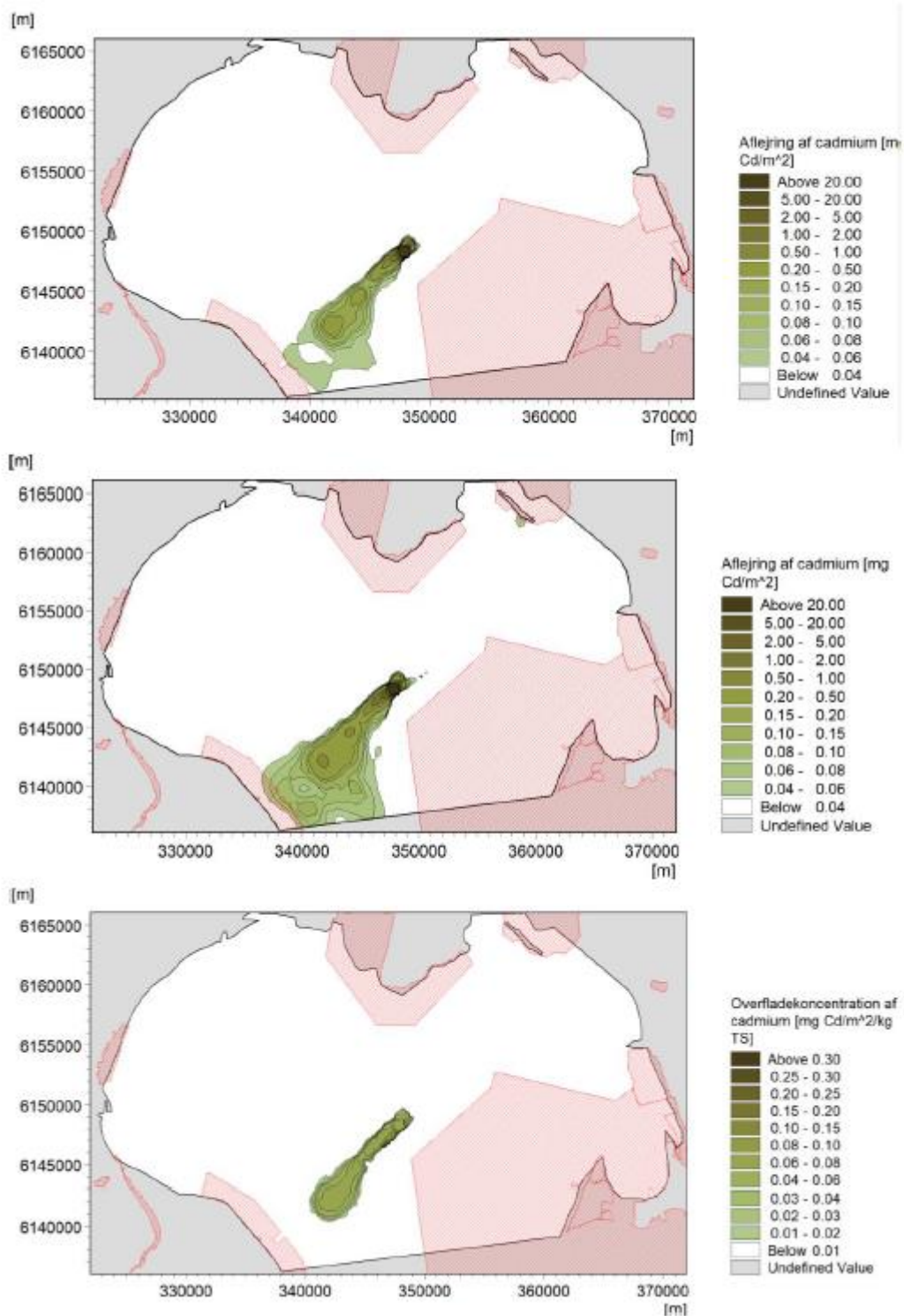
Figur 5-14. Aflejring af bly efter første års klappning og ved brug af klappplads Kb. Øverst: total mængde aflejret bly (mg Pb/m²) efter år 1. Midt: total mængde aflejret bly (mg Pb/m²) efter år 2. Nederst: Overfladekoncentration i de øverste 5 mm sediment (mg Pb/kg TS) /66/.

Sediment



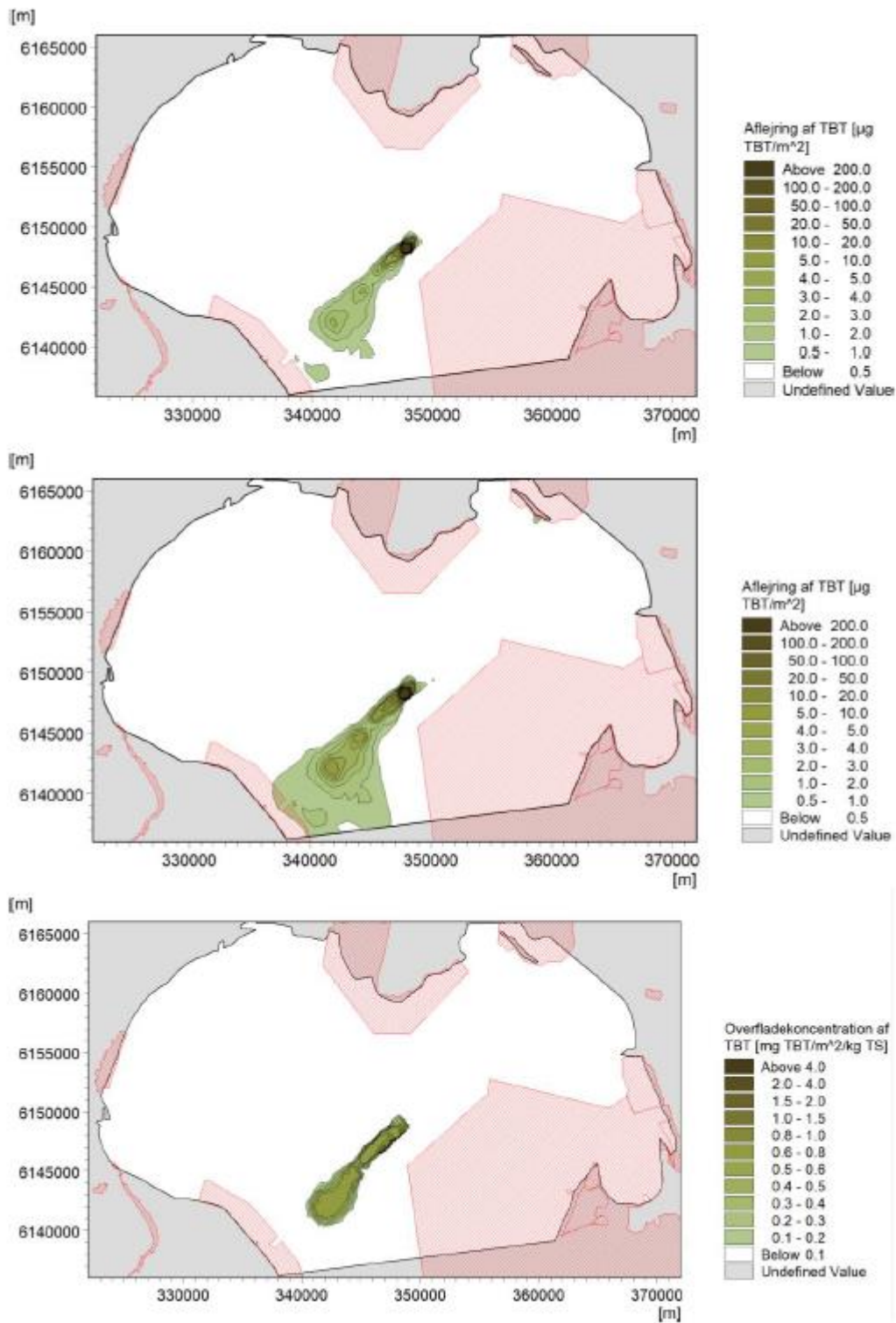
Figur 5-15. Aflejring af zink efter første års klappning og ved brug af klappplads Kb. Øverst: total mængde aflejret zink (mg Zn/m²) efter år 1. Midt: total mængde aflejret zink (mg Zn/m²) efter år 2. Nederst: Overfladekoncentration i de øverste 5 mm sediment (mg Zn/kg TS) /66/.

Sediment



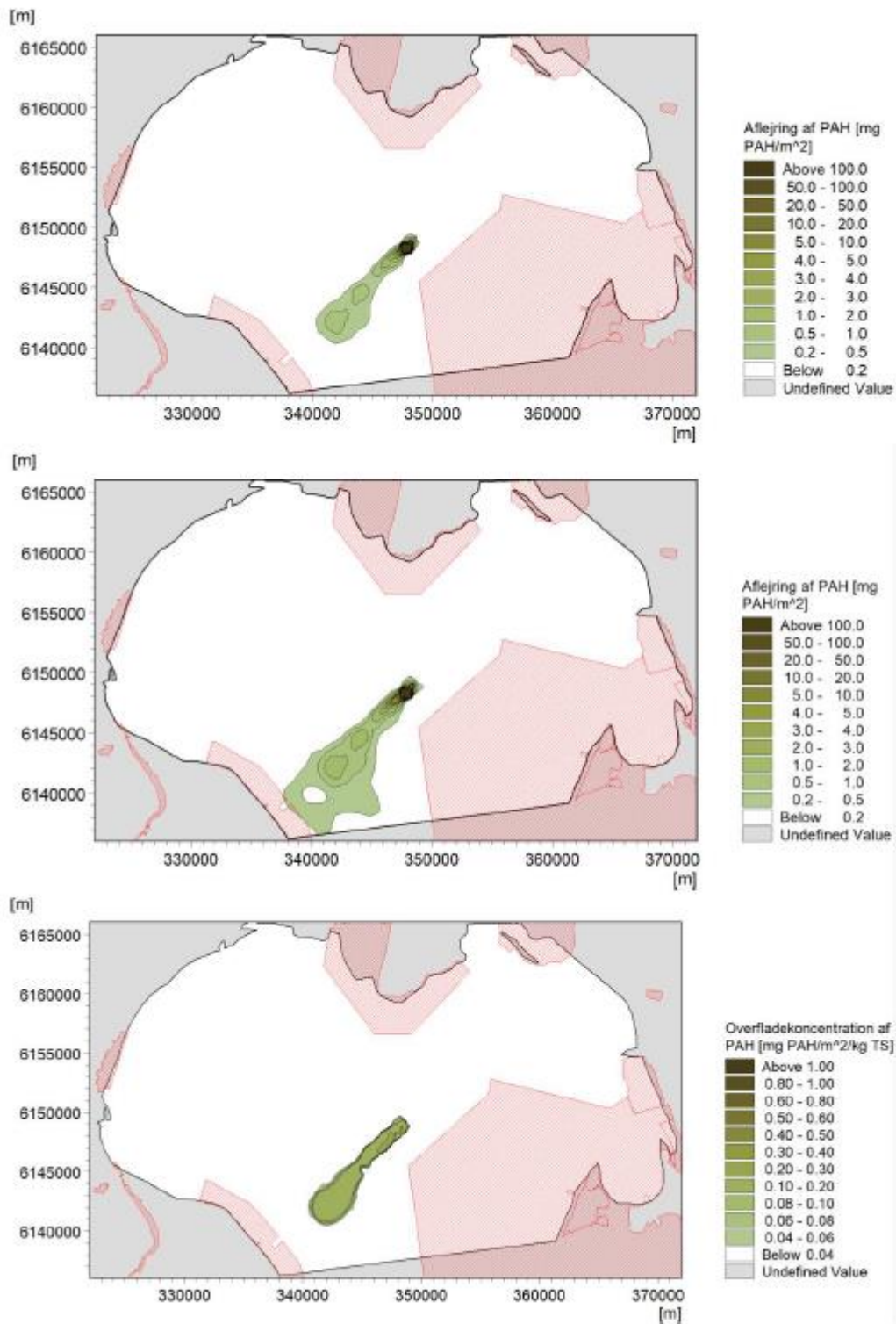
Figur 5-16. Aflejring af cadmium efter første års klapping og ved brug af klappads Kb. Øverst: total mængde aflejret cadmium (mg Cd/m²) efter år 1. Midt: total mængde aflejret cadmium (mg Cd/m²) efter år 2. Nederst: Overfladekoncentration i de øverste 5 mm sediment (mg Cd/kg TS) /66/.

Sediment



Figur 5-17. Aflejring af tributyltin (TBT) efter første års klappning og ved brug af klappplads Kb. Øverst: total mængde aflejret TBT ($\mu\text{g TBT/m}^2$) efter år 1. Midt: total mængde aflejret TBT ($\mu\text{g TBT/m}^2$) efter år 2. Nederst: Overfladekoncentration i de øverste 5 mm sediment ($\mu\text{g TBT/kg TS}$) /66/.

Sediment



Figur 5-18. Aflejring af polyaromatiske kulbrinter (PAH₂₉) efter første års klappning og ved brug af klappads Kb. Øverst: total mængde aflejret PAH₂₉ (mg PAH₂₉/m²) efter år 1. Midt: total mængde aflejret PAH₂₉ (mg PAH₂₉/m²) efter år 2. Nederst: Overfladekoncentration i de øverste 5 mm sediment (mg PAH₂₉/kg TS) /66/.

Spredning af forurenende stoffer ved brug af klappads Ka og Kb

Sediment

Resultaterne for scenariet ved brug af klappads Ka og Kb, hvor klappadserne har kapacitet til at optage den samlede klappmængde, afviger ikke betydende fra resultaterne for spredningen af forurenende stoffer ved brug af klappads Kb. Resultaterne for scenariet med brug af både klappads Ka og Kb fremgår af ref. /66/.

5.2.2.2 Vurdering

Koncentrationen af metaller og organisk forurenende stoffer i sedimentet som aflejres udenfor klappområderne under/efter klappingen, vil have en koncentration mindre end/lig med gennemsnitskoncentration for stofferne i sedimentet som klappes som er vist i tabel i afsnit 5.

Således vil koncentration af metaller/organisk forurenende stoffer i aflejret sediment udenfor klappområderne med udgangspunkt i kriterierne jf. klapp-vejledningen, generelt være mindre end "Nedre aktionsniveau".

Af resultaterne fra modelleringen ref. /66/ og figurerne ovenfor i afsnit 5.2.1.1 fremgår, at aflejringen af metaller og organisk forurenende stoffer er begrænset til havbundsområder sydvest for klappområderne.

Sammenfattende vurderes påvirkningen af sedimentet udenfor klappområderne, som har mellem sårbarhed overfor påvirkningen, - "Påvirkning af sedimentkvalitet (forureningsgrad) fra sedimentation på havbund", - , at være af regional udbredelse, lang varighed, samt af lille intensitet. På baggrund heraf vurderes den overordnede betydning af påvirkningen at være lille.

5.2.3 Påvirkning af overfladesedimentet ved tilførsel af næringsstoffer til havbunden

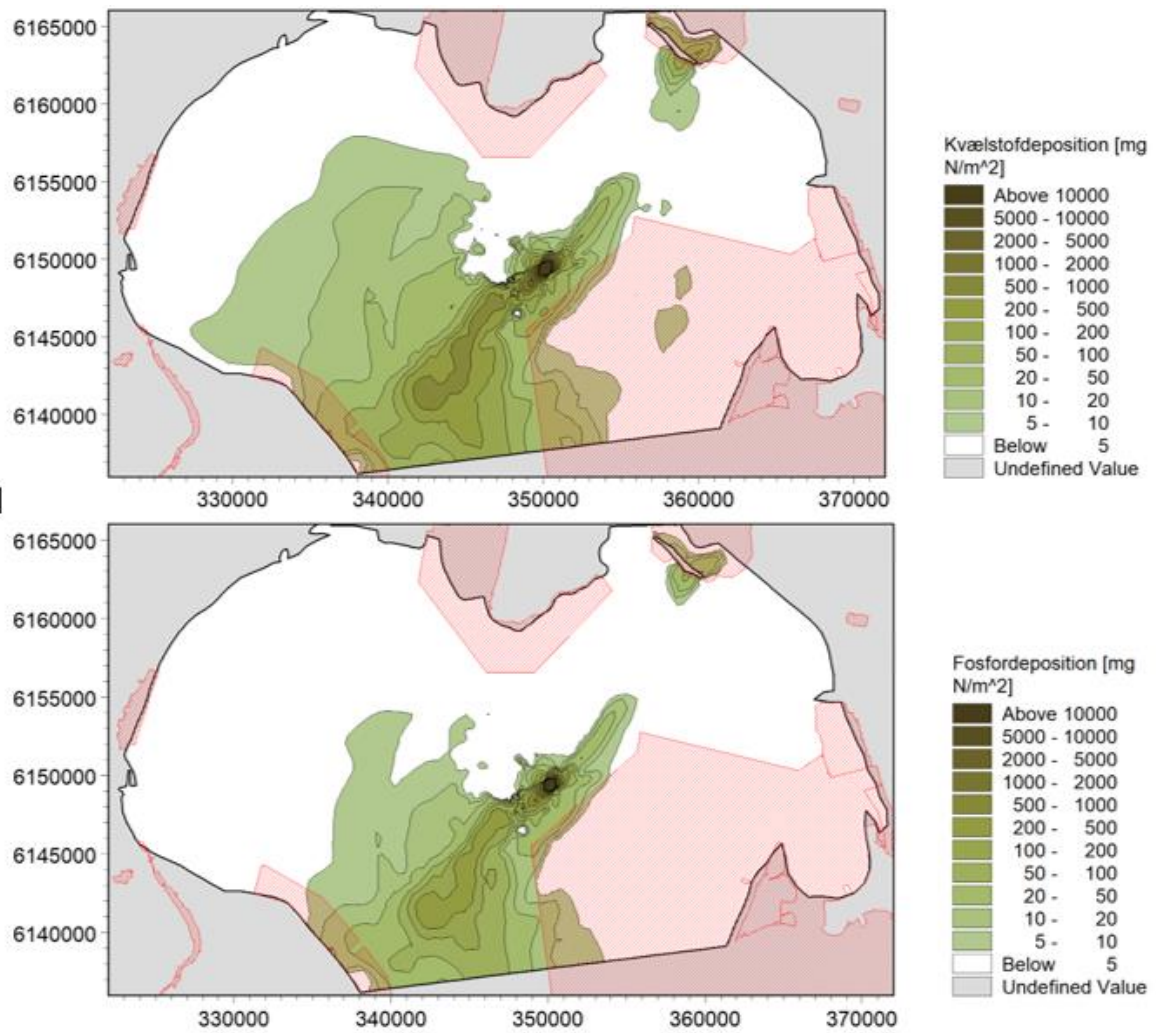
5.2.3.1 Generelle forudsætninger

I beregningen af kvælstof- og fosfordeposition er det antaget, at begge stoffer forbliver bundet til sedimentet og dermed følger spredningen af dette. For at kunne beregne en spredning af næringsstofferne er det nødvendigt at kende stofkoncentrationerne i klappmaterialet. For bestemmelse af indholdet af kvælstof og fosfor i sedimentet der skal klappes, er der udført kemiske analyser for Total-N og Total-P på sedimentprøver fra 29 borer udført indenfor det område af Lynetteholm hvorfra opgravet sediment skal klappes. Samlet er der udtaget 76 sedimentprøver fra borerne fra 0 – 5,2 m dybde. Alle prøver er for sediment som skal klappes. Tabel 5-5 angiver repræsentative stofkoncentrationer for Total-N og Total-P indeholdt i klappmaterialet. Disse stofkoncentrationer bruges til at vurdere den af klapping afledte spredning og tilknyttede kvælstof- og fosfordeposition.

Tabel 5-5. Koncentrationer af Total N og P i sedimentet som repræsenterer lag og områder som skal klappes, se også afsnit 4

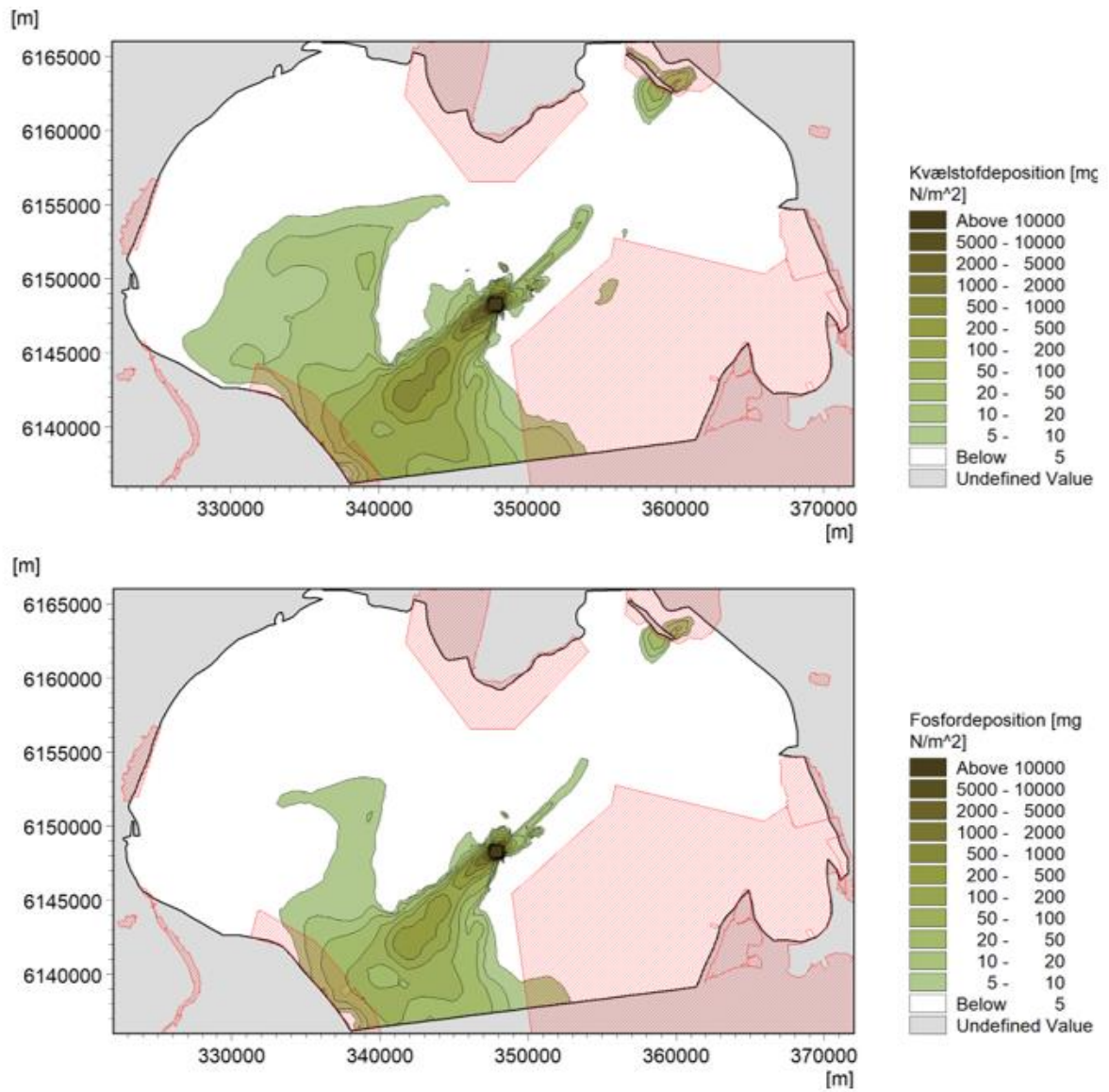
Stof	Enhed	Antal prøver	Koncentration (Gennemsnit)
Total-N (kvælstof)	mg/kg TS	76	1.380
Total-P (fosfor)	mg/kg TS	765	588

I Figur 5-19 er der vist beregnet kvælstof- og fosfordeposition efter 1 års klapping og ved brug af klappads Ka. Kapaciteten af klappads Ka er for lille til at kunne optage 2 års klappmængder.

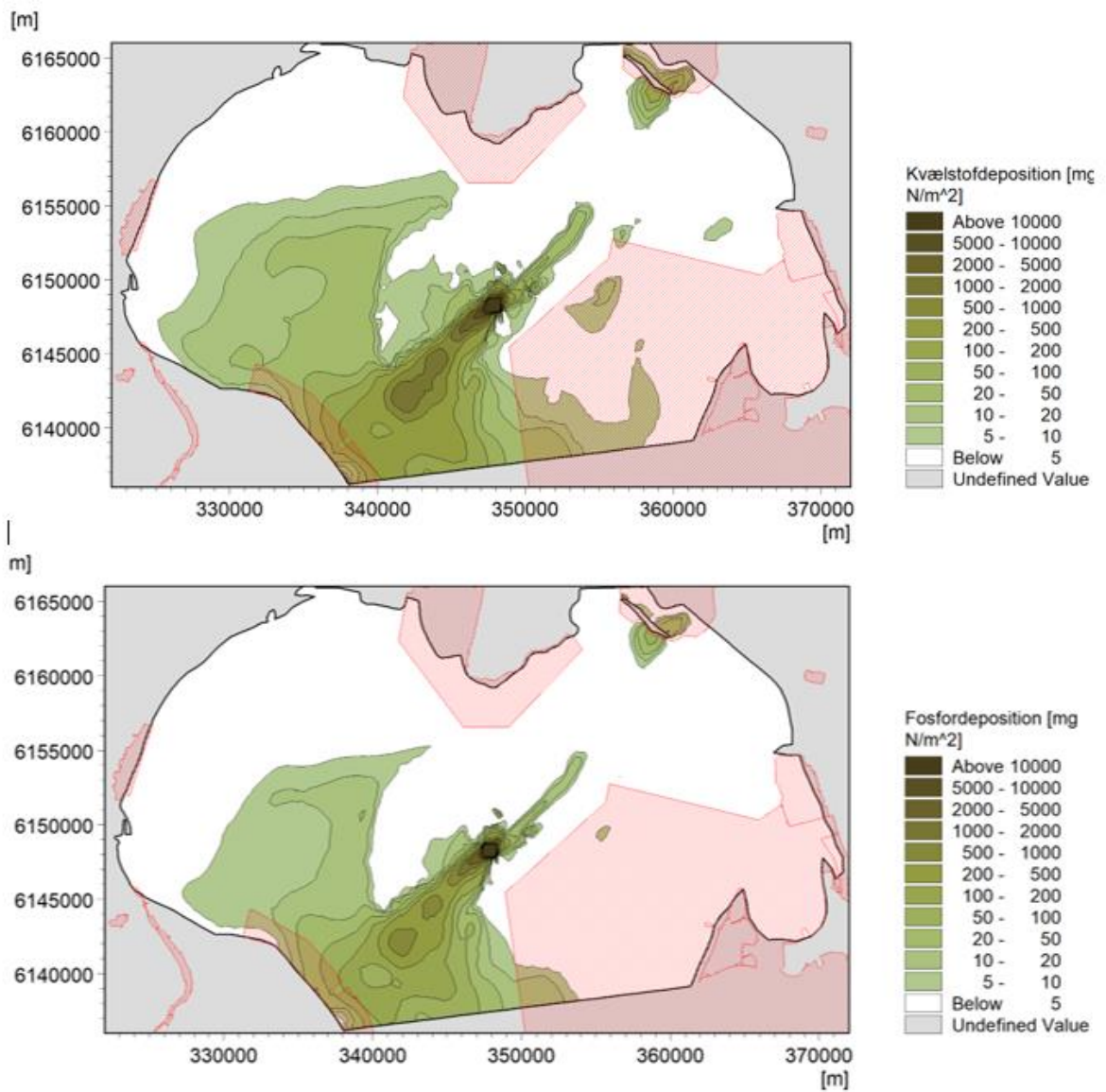


Figur 5-19. Kvælstof- og fosfordeposition (mg (Total-N/Total-P)/m²) efter første års klapping og ved brug af klapplads Ka /66/.

I Figur 5-19 og Figur 5-20 er der vist beregnet kvælstof- og fosfordeposition efter henholdsvis 1 års og 2 års klapping ved brug af klapplads Kp. Kapaciteten af klapplads Kb er stor nok til at kunne optage 2 års klapmængder, idet klapmaterialets forventede løse sammensætning indebærer at en større del af materialet ikke ender på selve klappladsområdet i forbindelse med klapping.

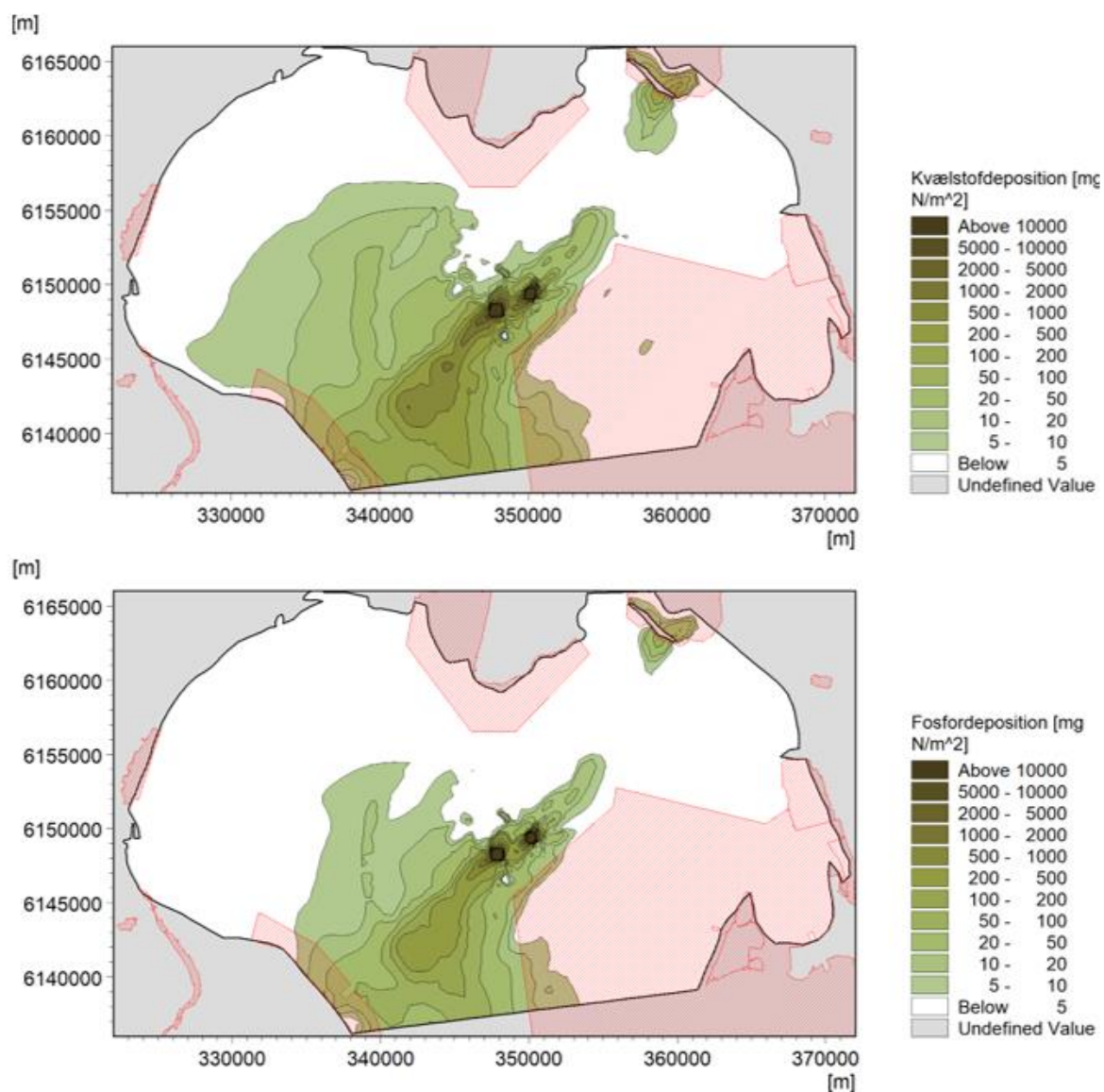


Figur 5-20. Kvælstof- og fosfordeposition (mg (Total-N/Total-P)/m²) efter første års klapping og ved brug af klappplads Kb /66/.

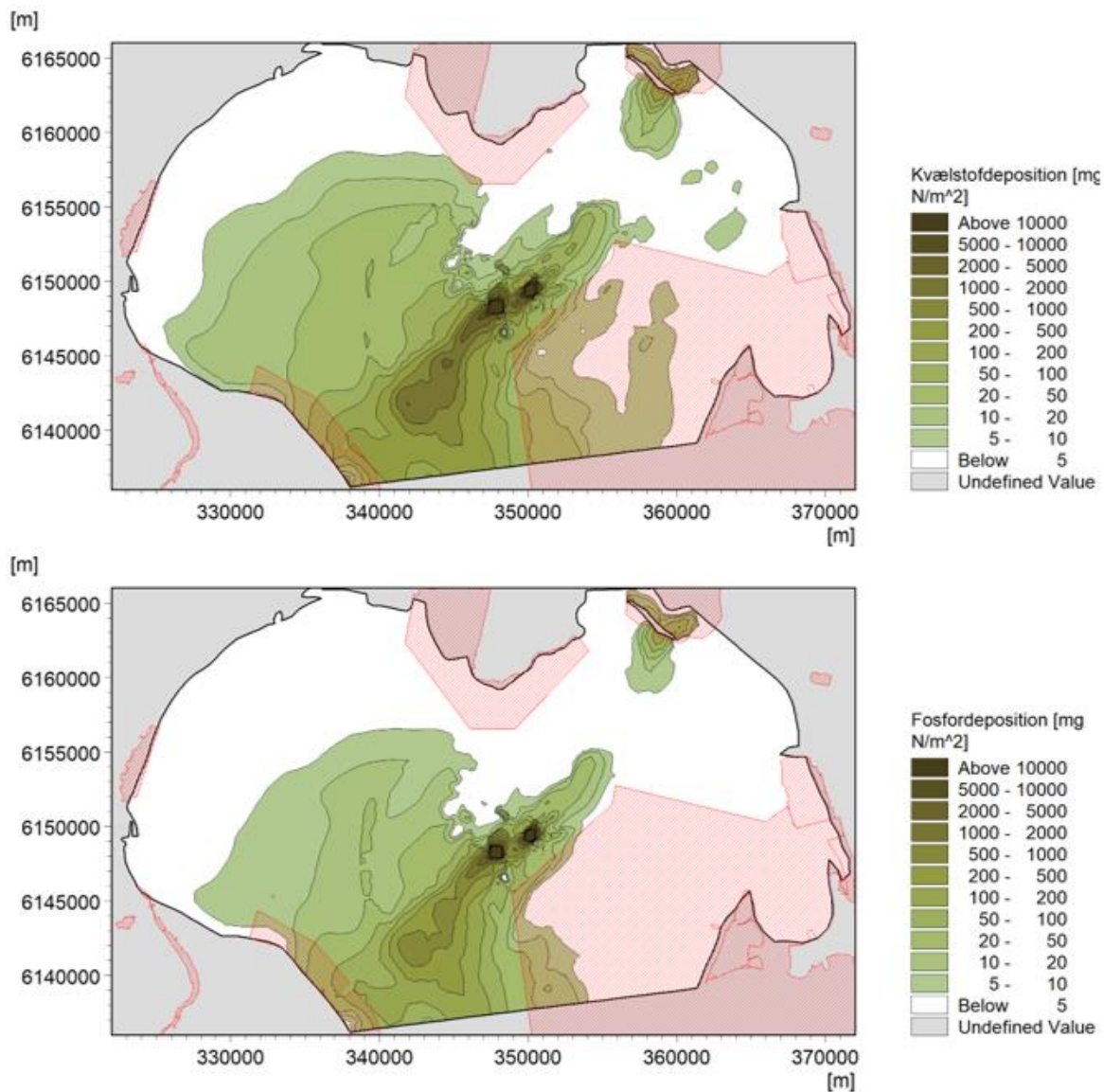


Figur 5-21. Kvælstof- og fosfordeposition (mg (Total-N/Total-P)/m²) efter andet års klapping og ved brug af klappads Kb /66/.

I Figur 5-22 og Figur 5-23 er der vist beregnet kvælstof- og fosfordeposition efter henholdsvis 1 års og 2 års klapping ved skiftevis brug af klappads Ka og Kb.



Figur 5-22. Kvælstof- og fosfordeposition (mg (Total-N og Total-P)/m²) efter første års klapping og ved skiftevis brug af klapplads Ka og Kb /66/.



Figur 5-23. Kvælstof- og fosfordeposition (mg (Total-N/Total-P)/m²) efter andet års klapping og ved skiftevis brug af klappads Ka og Kb /66/.

5.2.3.2 Vurdering

Af figurene i afsnit 5.2.3.1 fremgår, at der vil ske aflejring af kvælstof og fosfor over store arealer. Samtidig fremgår af figurene at arealer med aflejringer af kvælstof på >500 mg/m², >1.000 mg/m² er begrænset til et relativt smalt bælte i strømretningen gennem klappadserne, se Figur 5-19 - Figur 5-23.

Det skal anføres at aflejringer med (≤500/≤1.000) mg/m² svarer til, at der er aflejret omkring 0,5 kg klapmateriale (vådvægt)/omkring 1 kg klapmateriale (vådvægt) indenfor området på 1 m², hvilket igen svarer til aflejringer på havbunden på <1 mm tykkelse.

Således vurderes, at for størstedelen af områderne med aflejret kvælstof og fosfor vil mængderne af kvælstof og fosfor være så små at bioturbation, og vejrmæssige forhold indenfor relativ kort tid

vil resultere i opblanding med eksisterende overfladesediment, ligesom re-suspension vil resultere i en forøget spredning af kvælstof og fosfor ud af området.

Den mængde af kvælstof/fosfor som klappes stammer fra opgravning fra Lynetteholm-området, dvs fra Vanddistrikt Sjælland, og herunder fra Øresund, Hovedvandsopland 2.3, og vil blive klappet indenfor Vanddistrikt Sjælland, og herunder Køge Bugt, Hovedvandsopland 2.4. Således vil der ikke ske en mértilførsel af hverken kvælstof eller fosfor til vanddistrikt Sjælland, hvorfor målsætningen for vandområdet ikke vurderes at blive påvirket betydende i relation til kvælstof og fosfor.

Sammenfattende vurderes påvirkningen af sedimentet udenfor klapområderne, som er vurderet med lav sårbarhed, for påvirkningen med næringsstoffer, at være af regional udbredelse, af lang varighed, samt af lille intensitet. På baggrund heraf vurderes den overordnede betydning af påvirkningen at være lille.

5.3 Kumulative påvirkninger

Der er ikke registreret projekter indenfor påvirkningsområdet for havbunden/overfladesedimentet fra klappningsaktiviteterne for Lynetteholm som er vurderet at kunne resultere i betydende kumulative påvirkninger.

5.4 Afværgeforanstaltninger og overvågning

5.4.1 Afværgeforanstaltninger

Det skal afklares nærmere hvorvidt der skal iværksættes afværgeforanstaltninger til reduktion af mængden af klapmateriale som aflejres udenfor klapområderne.

5.4.2 Overvågning

For overvågning/monitoring af påvirkninger af havbunden (ændringer mht dybdeforhold) udføres opmålinger af havbunden for klapområderne og i nærområdet udenfor klapområderne ved multibeam (MBS) og side-scan sonar (SSS).

5.5 Grænseoverskridende påvirkninger

Ved klappingen vil der være grænseoverskridende påvirkninger i forbindelse med sedimentspild. Sedimentspild ind i svensk farvand (inklusive spild af forurenende stoffer, næringsstoffer og iltforbrugende stoffer i fbm sedimentspildet) vil være af begrænset omfang, dette både hvad angår mængde og udbredelse (areal). Således fremgår af ref. /66/ og Figur 5-2 at aflejringer af sediment på havbunden indenfor svensk farvand vil være <1 mm/m².

Sammenfattende vurderes de grænseoverskridende påvirkninger på sediment ind i svensk farvand fra sedimentspild at være ubetydelige.

5.6 Sammenfattende vurdering

I Tabel 5-6 er givet en sammenfattende vurdering af de vurderede miljøpåvirkninger

Tabel 5-6 Sammenfattende vurdering

Miljøpåvirkning	Sårbarhed ¹	Påvirkningens størrelse			Betydning
		Intensitet	Geografisk udbredelse	Varighed	
Anlægsfasen					

Sediment

Tilførsel af sediment til havbund	Mellem	Lille	Regional	Lang	Lille
Tilførsel af forurenende stoffer til havbund	Mellem	Lille	Regional	Lang	Lille
Tilførsel af næringsstoffer til havbund	Lav	Lille	Regional	Lang	Lille
1: Jf. ref. /45/.					

6. VANDKVALITET

Beskrivelsen af vandkvaliteten indenfor og omkring klappladserne KBH Nordhavn A (K_010_01) og KBH Nordhavn B (K_010_02) er udført på basis af den eksisterende tilstand for vandområdet Køge Bugt, samt nærliggende område Nordlige Øresund som anført i /46/, /47/, /48/, /49/ og /50/. Datagrundlaget for eksisterende forhold vurderes at være tilstrækkeligt.

Kilder, som vurderes at kunne give anledning til påvirkning af vandkvaliteten er listet i Tabel 6-1.

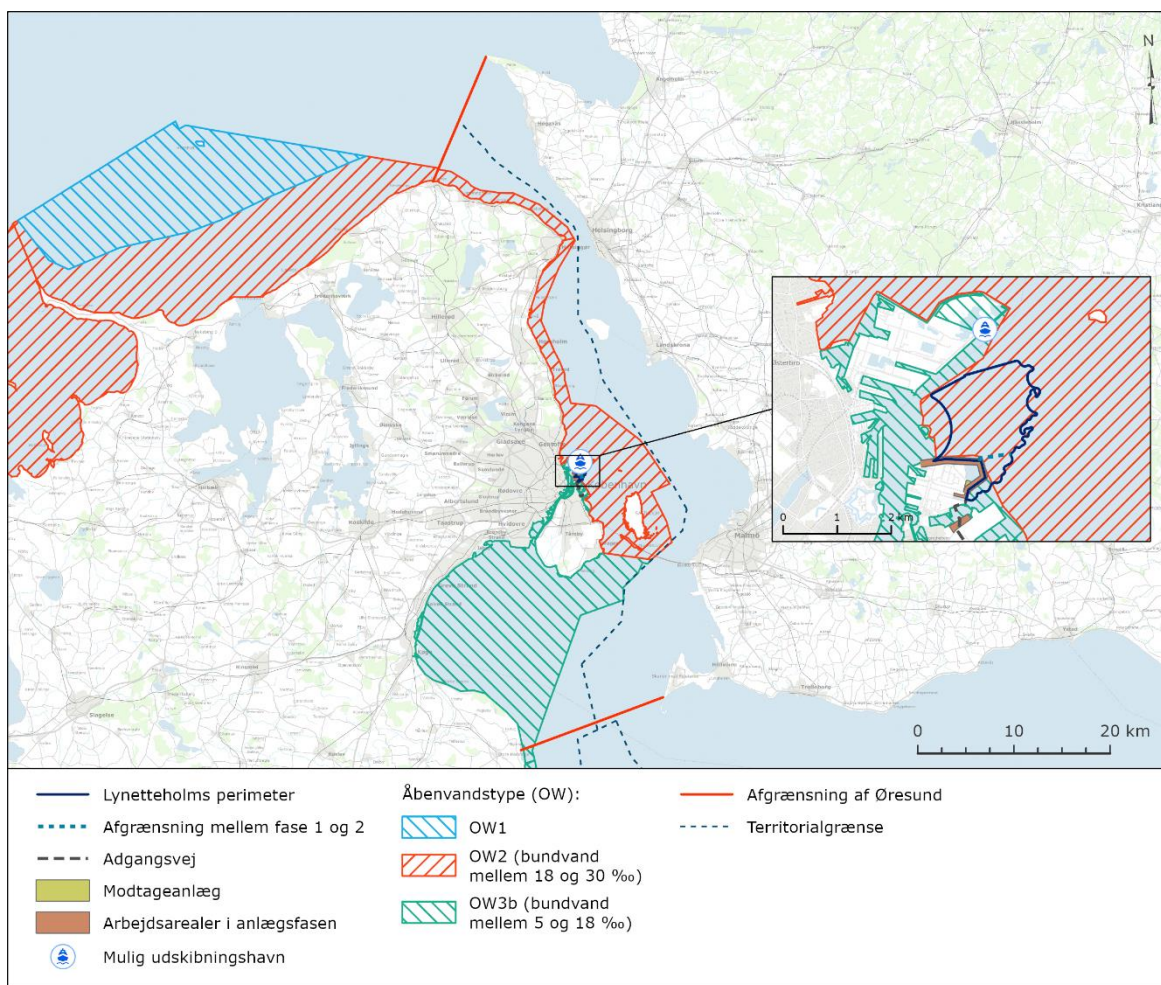
Tabel 6-1 Aktiviteter, som vurderes at kunne give anledning til påvirkning af vandkvaliteten ved klapning af opgravet sediment fra Lynetteholm.

Kilder til potentielle påvirkninger af vandkvalitet fra klapning
Påvirkning af vandkvalitet ved frigivelse af sedimenter til vandfasen
Påvirkning af vandkvalitet ved frigivelse af forurenende stoffer til vandfasen
Påvirkning af vandkvalitet ved frigivelse af iltforbrugende stoffer til vandfasen

6.1 Den aktuelle miljøstatus

6.1.1 Karakterisering af havområdet

Den danske side af Øresund er i vandområdeplanerne (VOP) delt op i en nordlig del, svarende til det traditionelle Øresund omfattende området mellem Øresundsbroen og Helsingør, og en sydlig del omfattende Køge Bugt, se Figur 6-1.



Figur 6-1 Afgrænsning af vandområdeplanernes områder i Øresund for områder, hvor EU's vandrammedirektivet gælder. OW-signaturen står for åbenvandstype inddelt i typer efter saltholdighed, tidevandsamplitude og bølgeeksponering. To typer er beskrevet for Øresund, nemlig OW2 (bundvand mellem 18 og 30 ‰) for de kystnære åbne dele af det nordlige Øresund, mens de kystnære dele af det sydlige Øresund og Københavns Havn er af typen OW3b (bundvand mellem 5 og 18 ‰) /45/.

Vandområdeplanerne implementerer EU's vandrammedirektiv, der sammen med Havstrategidirektivet sigter på opnåelse af god tilstand i havet. Hvor vandrammedirektivets hovedsigte på havområdet er at forbedre vandkvaliteten i kystvandet, har havstrategidirektivet et mere økologisk funderet udgangspunkt for hele havområdet.

I nærværende kapitel er status, samt de potentielle påvirkninger af vandområderne jf. vandområdeplanerne, - som er benævnt "Køge bugt", og "Nordlige Øresund", beskrevet og vurderet.

6.1.2 Status

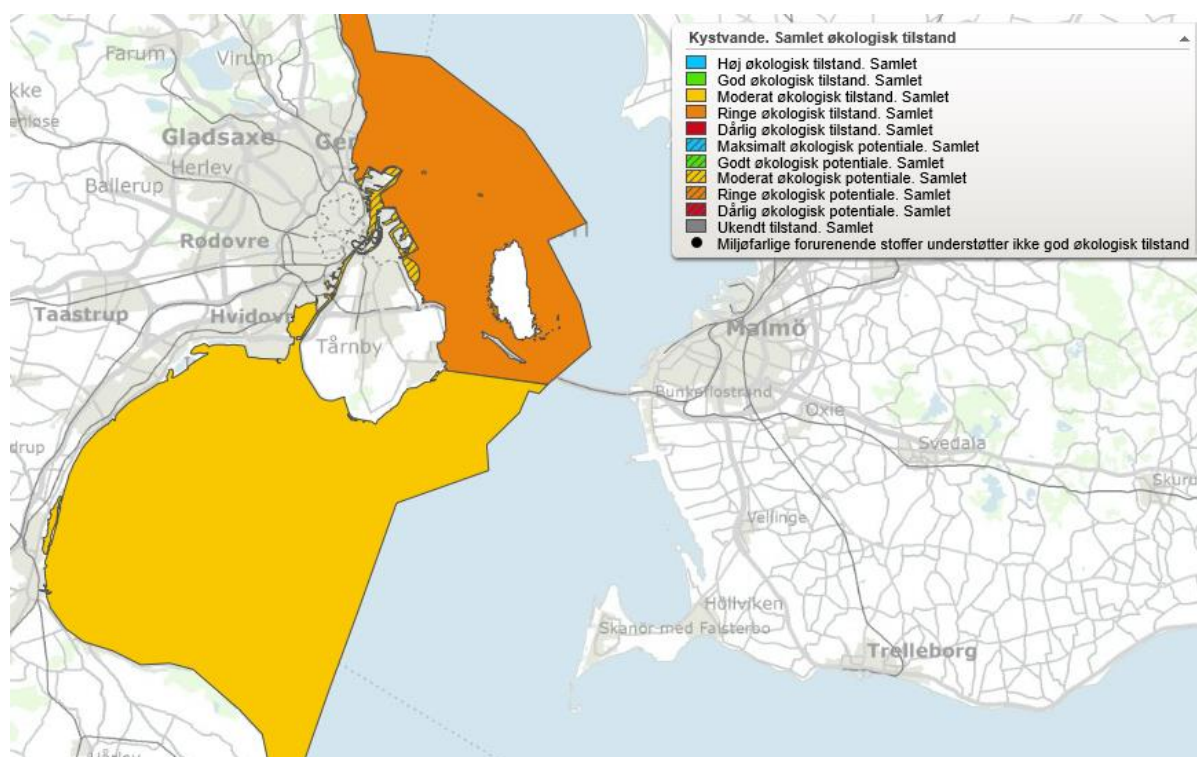
For vandområdet Køge bugt hvor de to klappladser er beliggende varierer tilstanden for ålegræs, klorofyl, bundfauna og miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) mellem ukendt, moderat og god, mens den samlede økologiske tilstand er vurderet at være *moderat*, se Tabel 6-2, Figur 6-2 og Figur 6-3. For vandområdet Nordlige Øresund varierer tilstanden for ålegræs, klorofyl, bundfauna og miljøfarlige forurenende stoffer (MFS)¹ mellem ringe, ukendt og god, mens den samlede økologiske tilstand er vurderet at være *ringe*, se Tabel 6-2, Figur 6-2 og Figur 6-3. En *ringe*

¹ Den økologiske tilstand vurderes for MFS for stoffer for hvilke der er fastsat nationale miljøkvalitetskrav. Vandkvalitet

økologisk tilstand for ålegræs i Køge bugt og i nordlige Øresund svarer til en dybdeudbredelse for Ålegræs på <5,5 m, ud fra en referencedybdeudbredelse på 10,9 m jf. BEK nr. 1001 af 29/06/2016². Dybdeudbredelsen for ålegræs i Køge bugt er angivet til 5,9 m (dvs. moderat tilstand som varierer fra: 5,5 m < x < 8,1 m /49/, /50/.

Tabel 6-2 Nuværende Økologisk og kemisk tilstand for København havn, og vandområdet Nordlige Øresund.

Parameter	Køge Bugt	Nordlige Øresund
	Økologisk tilstand	
Ålegræs	Moderat	Ringede
Klorofyl	God	God
Bundfauna	God	Ukendt
Miljøfarlige forurenende stoffer, MFS	Ukendt	Ukendt
Samlet	Moderat	Ringede
	Kemisk tilstand	
EU prioriterede stoffer	God/Ukendt	Ikke god/ukendt

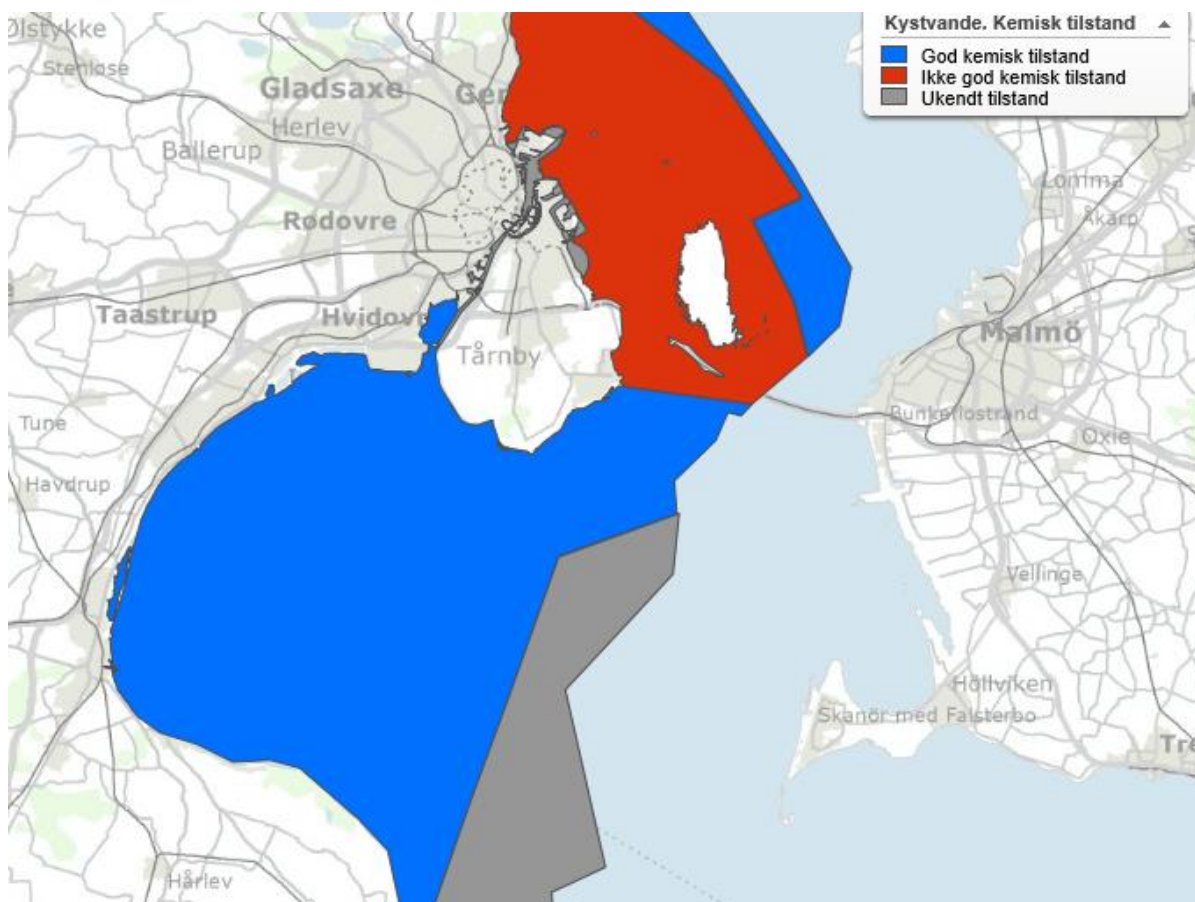


Figur 6-2 Den økologiske tilstand ifølge vandområdeplanerne /48/.

Den kemiske tilstand for vandområdet Køge bugt er, som det fremgår af Tabel 6-2 og Figur 6-3, benævnt som værende god for det kystnære område og ukendt for området op mod den dansk/Svenske grænse. Den kemiske tilstand for den kystnære del af vandområdet Nordlige Øresund er benævnt "Ikke god kemisk tilstand", hvilket skyldes at koncentrationen af bromerede diphenylethere (BDE) og kviksølv (Hg) overstiger miljøkvalitets kriteriet (BKK_{Biota}) i biota (fisk).

² Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder.

For vandområdet som støder op til den Dansk/Svenske grænse er den kemiske tilstand vurderet at være god.



Figur 6-3 Den kemiske tilstand i henhold til EUs liste over prioriterede stoffer i følge vandområdeplanerne /48/.

Miljømålet for vandområdet Køge Bugt og Nordlige Øresund, udenfor København havn er "God økologisk tilstand" og "God kemisk tilstand".

6.2 Vurdering af påvirkninger

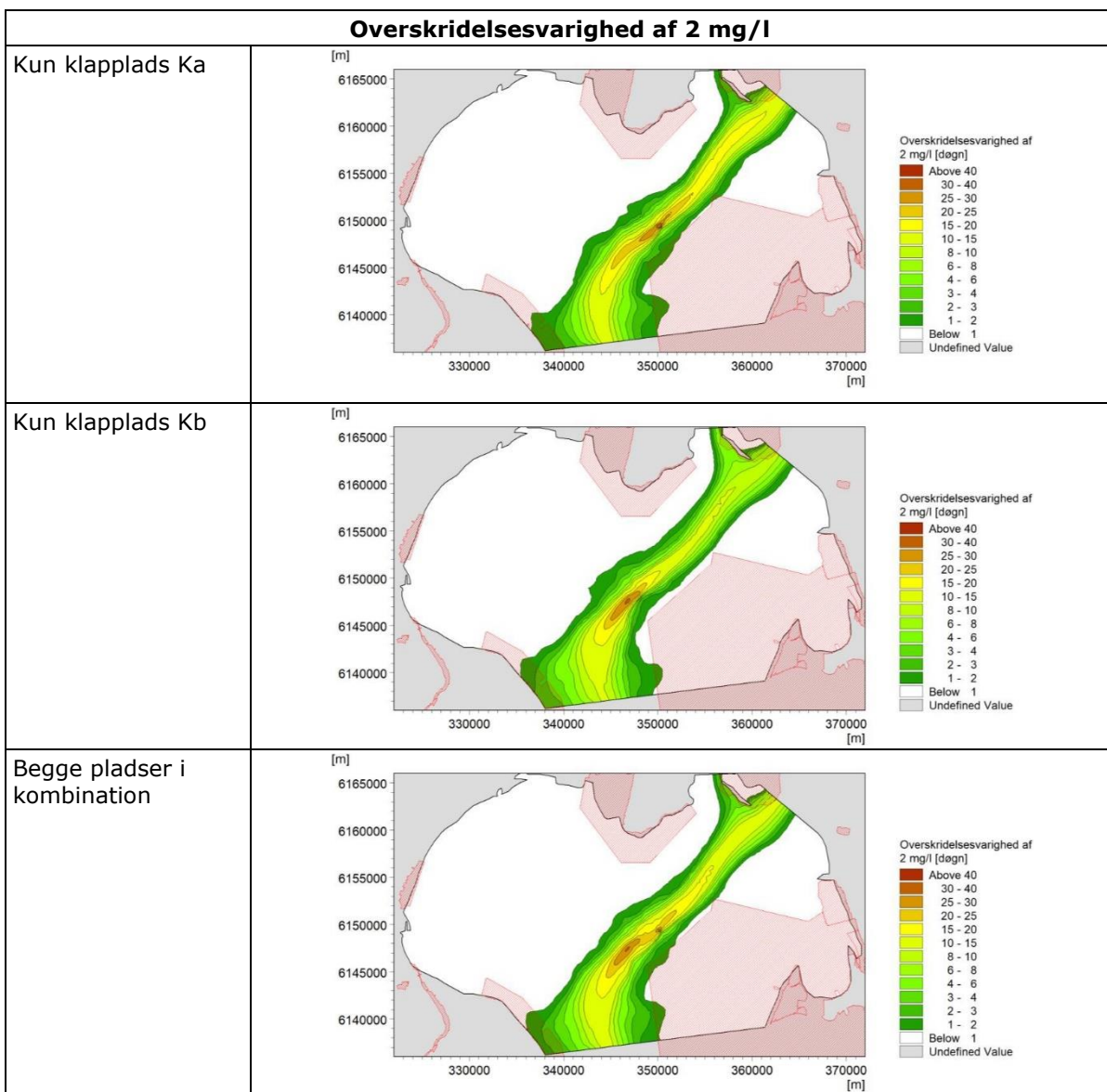
6.2.1 Påvirkning af vandkvalitet ved frigivelse af sedimenter til vandfasen

6.2.1.1 Generelle forudsætninger

Et mål til estimering af påvirkningen af vandets turbiditet (sigtbarhed, skyggevirksom mv.) fås ved at se på overskridelsesvarigheder, hvormed en given dybdemidlet sedimentkoncentration er overskredet for perioden hvor klappning udføres, og evt. for perioden umiddelbart herefter. I Figur 6-4 og Figur 6-5 er overskridelsesvarigheder af henholdsvis 2 mg/l og 5 mg/l vist. Koncentrationer på 2-5 mg/l er hvad man typisk betegner som en synlig sedimentfane /76//77/. Resultater for 10 mg/l (sigtdybde på omkring 2,5 meter og påvirkning af fiske migration /76//77/, ses af Figur 6-6, og 15 mg/l (sigtedydbde på omkring 1 m, og påvirkning af fødeadfærd hos fisk /76//77/, ses af ref./66/.

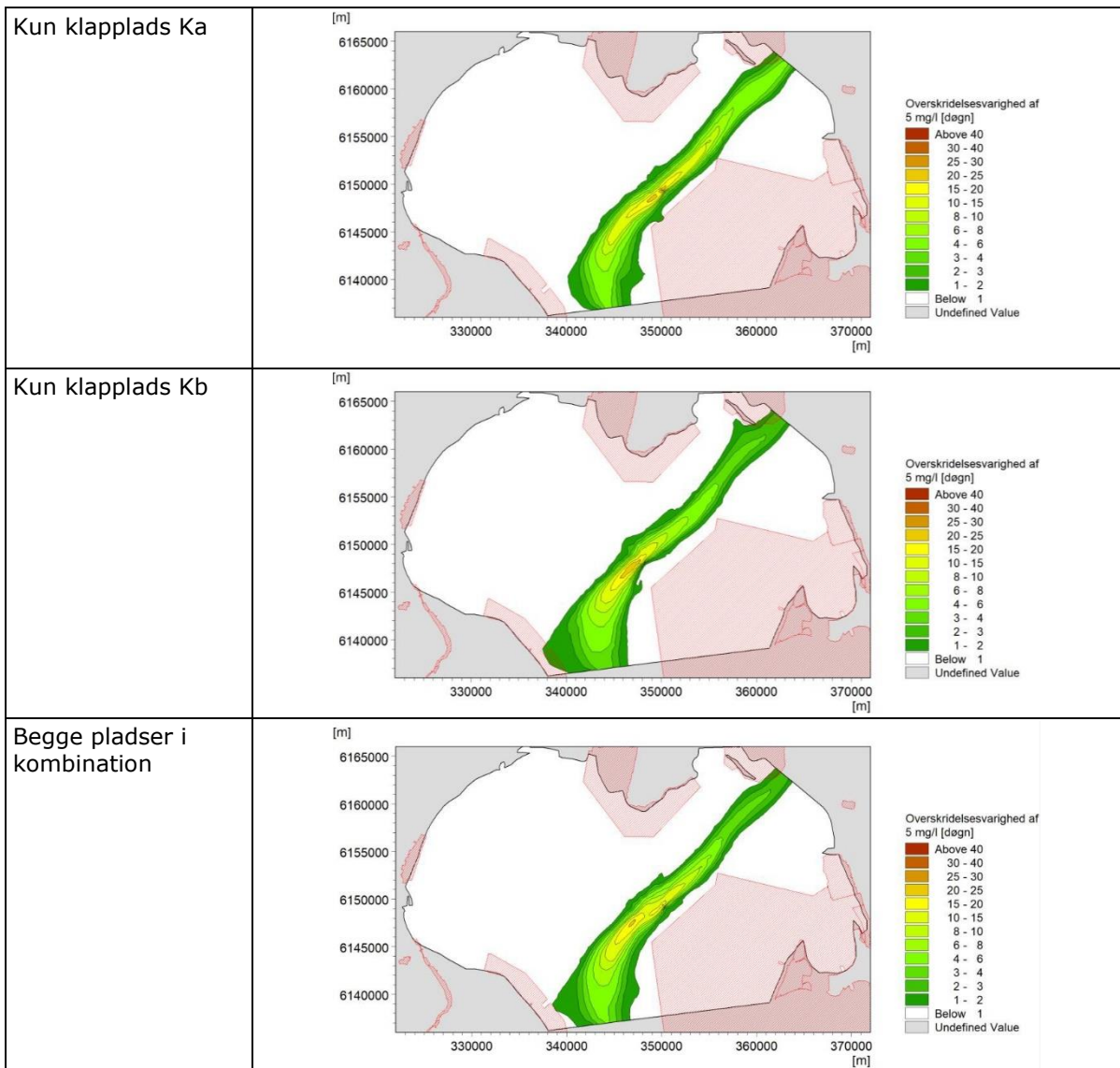
Af figureerne ses, at der vil være en tydelig sedimentfane i området omkring klapplassen i en samlet periode af størrelsesorden 15-30 dage. Dette skal ses i forhold til klapperperioden på cirka 180 dage. Yderligere skal man tænke på at sedimentfanerne fra klappingerne bevæger sig som Vandkvalitet

perler på en snor og ikke som en stor sammenhængende fane, idet der antages at der på dage med klappning foretages omkring 12 klappninger med en times mellemrum /66/.

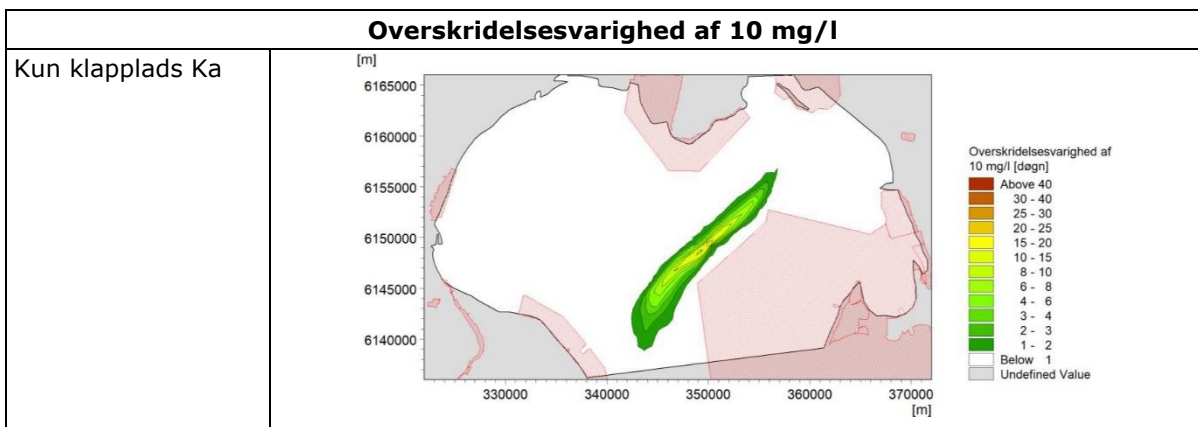


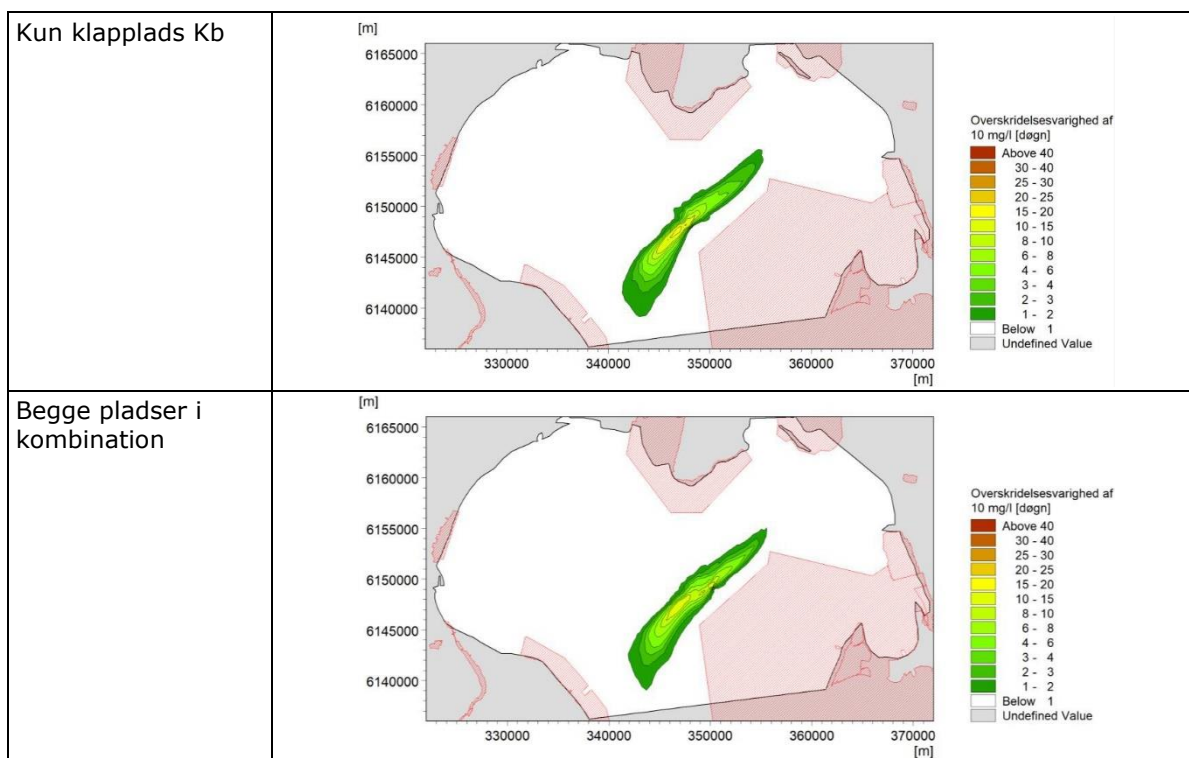
Figur 6-4 Overskridelsesvarighed af 2 mg/l i vinterhalvåret (oktober-marts). Rødskraverede områder angiver internationale beskyttede Natura 2000 områder /66/.

Overskridelsesvarighed af 5 mg/l



Figur 6-5 Overskridelsesvarighed af 5 mg/l i vinterhalvåret (oktober-marts). Rødskraverede områder angiver internationale beskyttede Natura 2000 områder /66/.





Figur 6-6. Overskridelsesvarighed af 10 mg/l i vinterhalvåret (oktober-marts). Rødskraverede områder angiver internationale beskyttede Natura 2000 områder /66/.

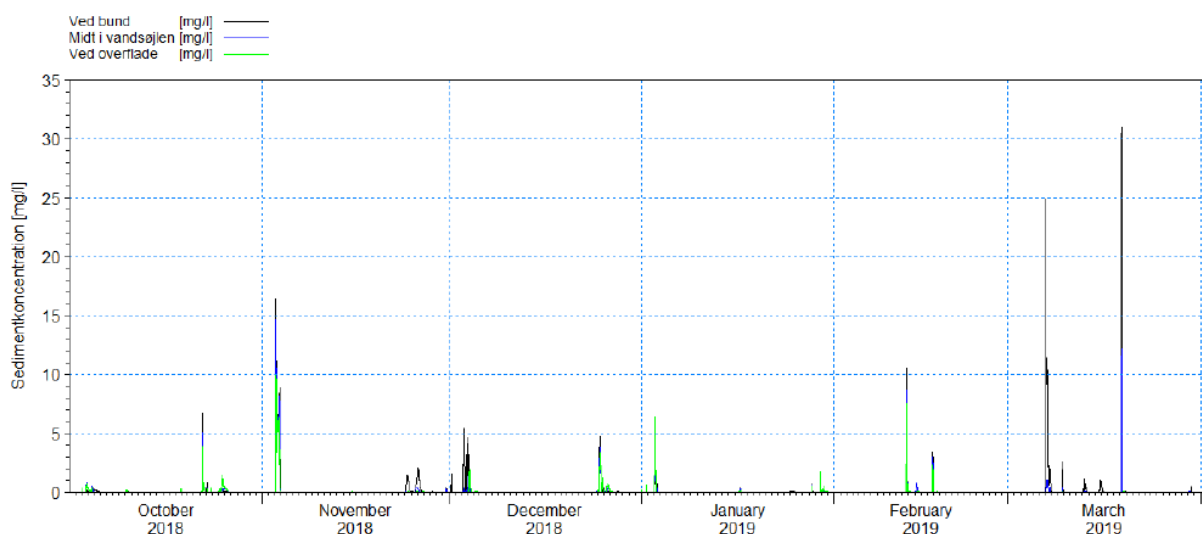
I Tabel 6-3 er der angivet en oversigt visende hvor store arealer der er påvirket med en given varighed og overskridelseskoncentration i løbet af klappingsperioden på 180 dage.

Tabel 6-3. Areal som er påvirket med en given varighed og overskridelseskoncentration /66/.

Påvirket areal (ha) og antal dage med overskridelse af koncentration					
Koncentration (mg/l)	Scenarie med klappning	Antal dage med påvirket areal (ha) og antal dage med overskridelse af koncentration			
		2	5	10	20
2	Ka	17.319	11.033	6.508	838
	Kb	18.683	11.569	4.816	571
	Ka + Kb	18.446	11.513	6.605	912
5	Ka	10.166	4.902	1.506	70
	Kb	9.966	3.653	962	135
	Ka + Kb	9.952	4.058	1.353	29
10	Ka	3.664	1.607	392	1
	Kb	3.235	1.141	342	0
	Ka + Kb	3.328	1.407	236	0
15	Ka	2.149	843	147	0
	Kb	1.715	602	139	0
	Ka + Kb	1.888	645	4	0

Som minimum vil der være 1 time eller mere mellem hver enkelt klappning. Sedimentspredningen er derfor sammensat af en række tilnærmelsesvis uafhængige sedimentfaner. Perioder med skyggevirksomhed i Natura 2000 områderne er derfor sammensat af en række relativt kortvarige hændelser.

I Figur 6-7 er der som eksempel vist tidsserier af sedimentkoncentrationen i punktet E 350.000 m og N 6.146.000 m med reference til UTM- 33, for én af de to klappingsperioder af hver ½ års varighed. Punktet er beliggende i det svenske Natura 2000 område, hvor både 2 mg/l og 5 mg/l overskrides i mere end 12 timer i det modellerede vinterhalvår. Koncentrationerne er udtrykt ved bund, midt i vandsøjlen og ved overfladen. Det ses, at klappingerne kun fører til korte sporadiske hændelser inde i Natura 2000 området, hvorfor effekterne må betegnes som værende yderst beskedne. Da dagens længde er kortere i vinterhalvåret, vil over halvdelen af de sporadiske og kortvarige hændelser optræde på tidspunkter, hvor der ikke er lystilførsel.



Figur 6-7. Tidsserie af sedimentkoncentrationer ved bund, midt i vandsøjlen og ved overfladen i punktet E 350.000 m og N 6.146.000 m beliggende i det svenske Natura 2000 område /66/.

6.2.1.2 Vurdering

Den samlede tid i døgn indenfor perioden på 180 døgn hvor der er planlagt foretaget klappning , og hvor der sker en overskridelse af en koncentration på f.eks. 10 mg sediment/l vil være begrænset til omkring ≤ 15 døgn, dvs ca. 5% af perioden. Som anført på Figur 6-7 vil de enkelte tidsrum med overskridelse af nævnte koncentration være kortvarige jf. klappingsfrekvensen. Tilsvarende vil påvirkningsområdet (arealet) omkring klappingsområdet hvor der med mellemrum vil optræde en koncentration på >10 mg sediment/l være <5 km².

Udenfor grænsen mellem Danmark/Sverige vil den samlede overskridelsesvarighed af en koncentration på 5 mg sediment/l være begrænset til få døgn.

Sammenfattende vurderes påvirkningen af vandkvaliteten, som har en lav sårbarhed overfor påvirkningen, - "spredning/frigivelse af sedimenter til vandsøjlen", - at være af regional og grænseoverskridende udbredelse, af mellemlang varighed, samt af lille intensitet. På baggrund heraf vurderes den overordnede betydning af påvirkningen at være lille.

6.2.2 Påvirkning af vandkvalitet ved frigivelse af forurenende stoffer til vandfasen

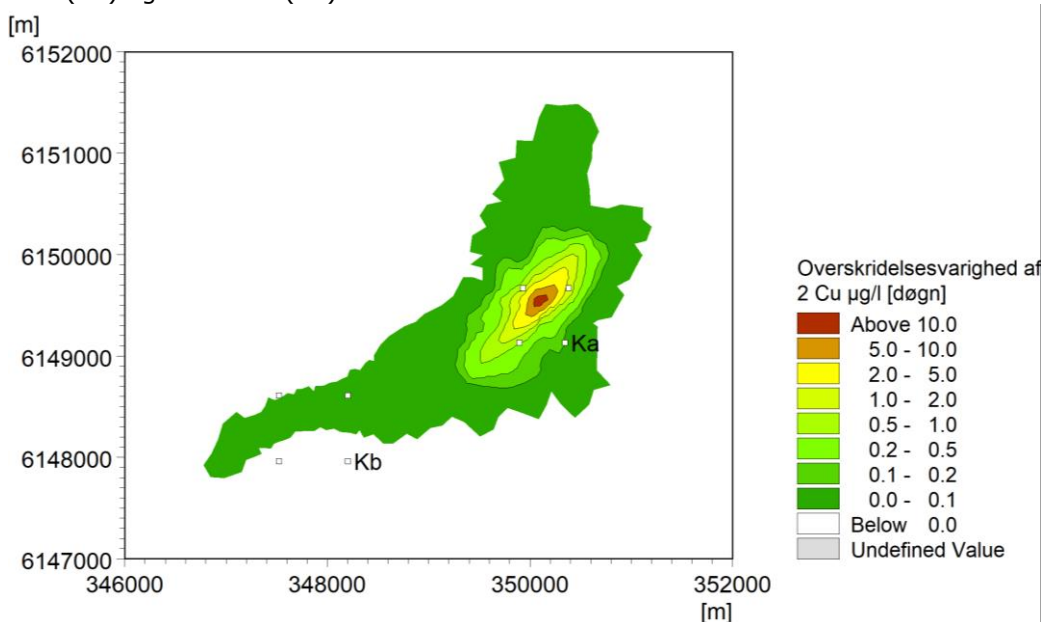
6.2.2.1 Generelle forudsætninger

For at kunne vurdere effekterne af spredningen af tungmetaller i vandfasen, er der foretaget sammenligninger med de krav (VKK_{Maks.}), der gælder for udledning af tungmetalholdigt spildevand i henhold til Bek. 1625 ref./78/. I beregningerne er det antaget, at 25% af den bundne metalkoncentration frigives fra sedimentet til vandfasen under transporten fra graveområde til klappads. Ved hver transport flyttes 815 m³ klappmateriale, hvoraf 23% er tørstof og 77% er havvand. Med udgangspunkt i de i Tabel 5-3 angivne gennemsnits stofkoncentrationer, kan der derfor beregnes, hvor stor en mængde vand og stof-koncentration der frigives ved hver klappning. I beregningen er det antaget, at det metalholdige vand opblandes jævnt over vandsøjlen, idet vandet trækkes med ned mod bunden sammen med sedimentet. /66/.

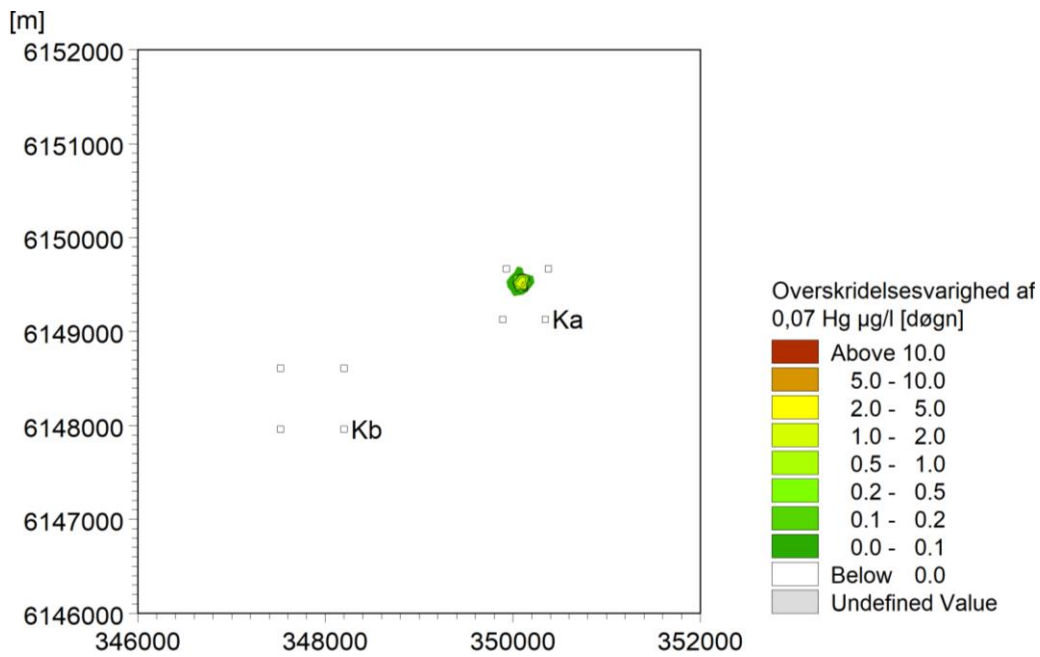
Spredning af forurenende stoffer ved brug af klappads Ka

I dette afsnit er spredningen af forurenede stoffer ved brug af klappads Ka vurderet. Klappadsen har ikke kapacitet til at optage den samlede klappmængde og er derfor kun vurderet for halvdelen af materialet.

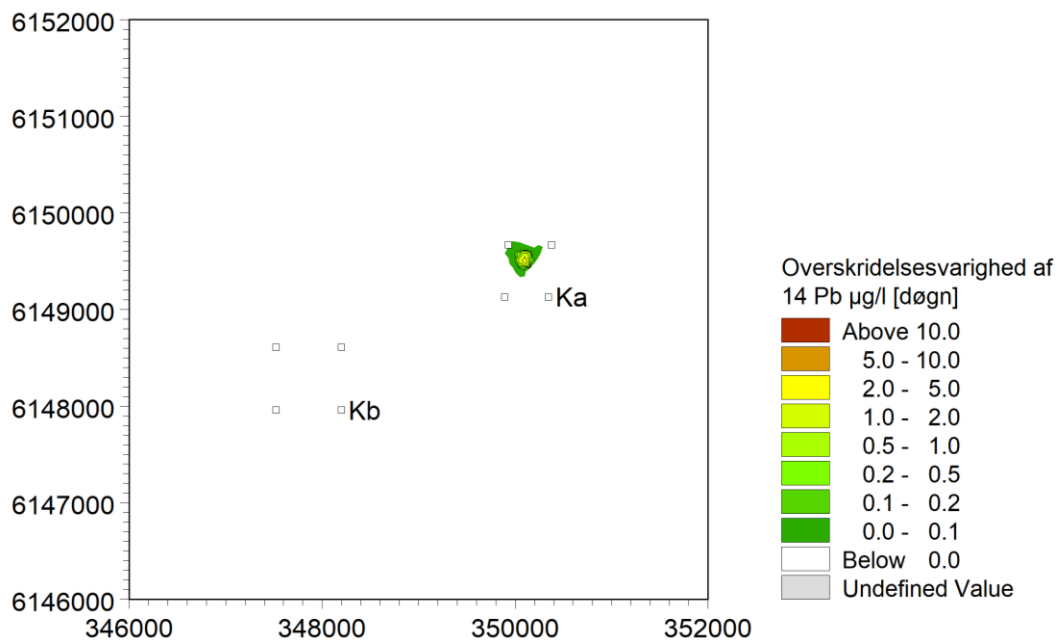
Således viser nedenstående figurer overskridelsesvarigheder for første års klappning (oktober 2021- marts 2022). Der er vist resultater for de 5 metaller: kobber (Cu), kviksølv (Hg), bly (Pb), zink (Zn) og cadmium (Cd).



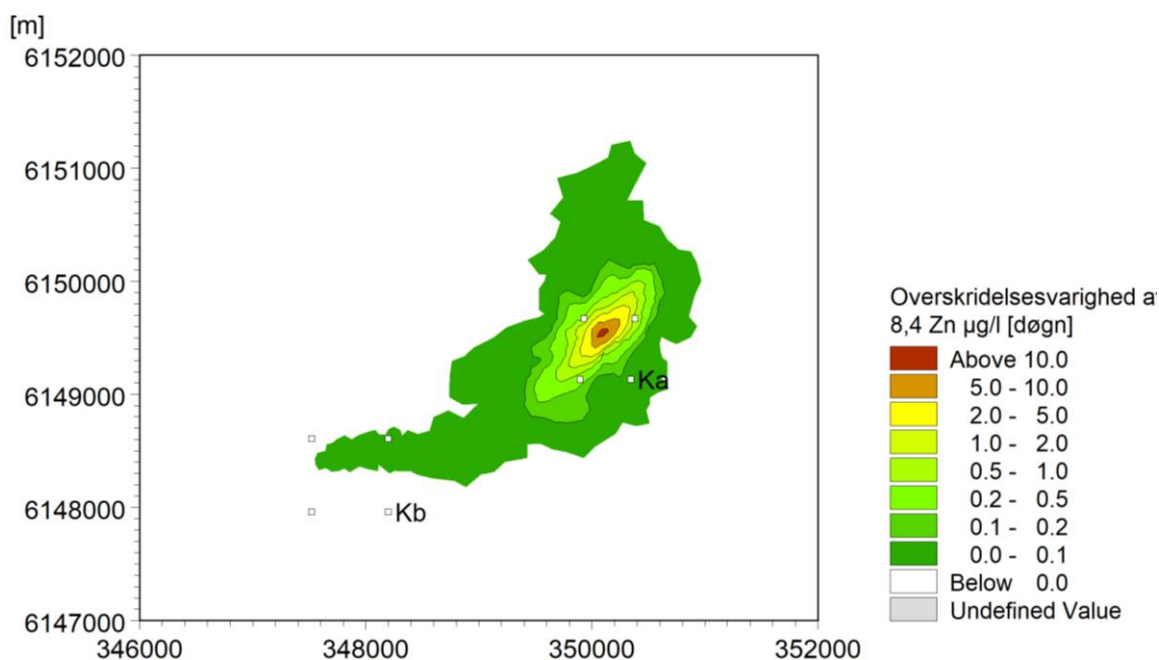
Figur 6-8. Overskridelsesvarighed for kobber i klapperperioden på 180 dage af maksimum vandkvalitetskravet (VKK_{Maks.}) på 2 µg Cu/l. De hvide punkter som danner kvadrat omkring Ka og Kb på figuren angiver udstrækningen af de to klappadser /66/.



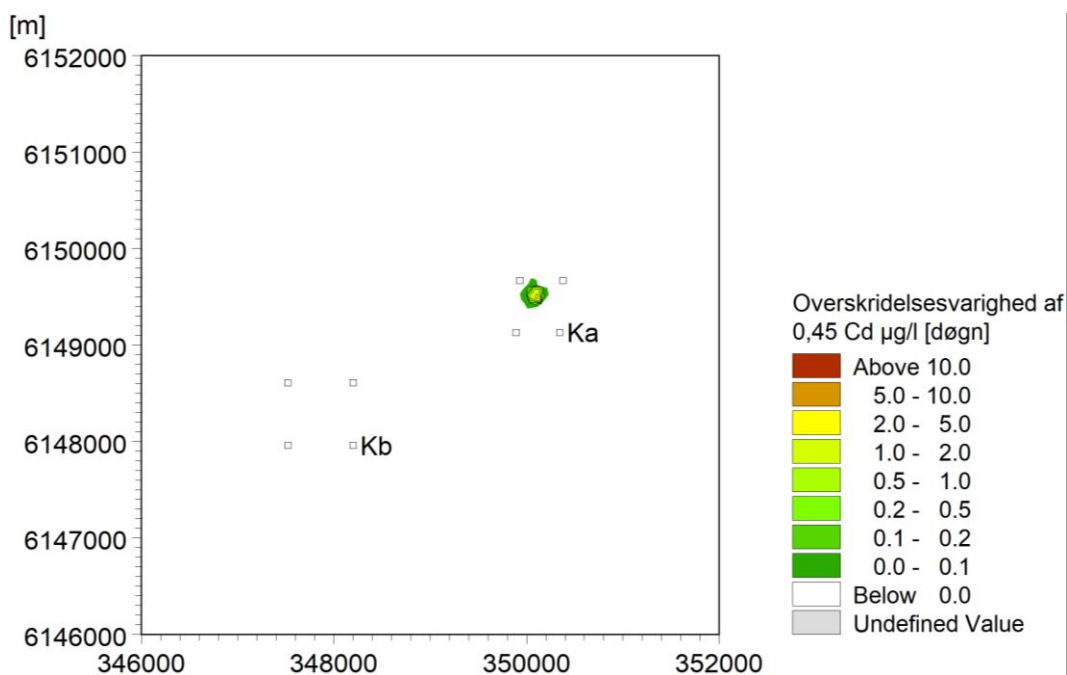
Figur 6-9. Overskridelsesvarighed for kviksølv i klapperperioden på 180 dage af maksimum vandkvalitetskravet (VKK_{Maks.}) på 0,07 µg Hg/l. De hvide punkter som danner kvadrat omkring Ka og Kb på figuren angiver udstrækningen af de to klappladser /66/.



Figur 6-10. Overskridelsesvarighed for bly i klapperperioden på 180 dage af maksimum vandkvalitetskravet (VKK_{Maks.}) på 14 µg Pb/l. De hvide punkter som danner kvadrat omkring Ka og Kb på figuren angiver udstrækningen af de to klappladser /66/.



Figur 6-11. Overskridelsesvarighed for zink i klapperperioden på 180 dage af maksimum vandkvalitetskravet (VKK_{Maks.}) på 8,4 µg Zn/l. De hvide punkter som danner kvadrat omkring Ka og Kb på figuren angiver udstrækningen af de to klappladser /66/.

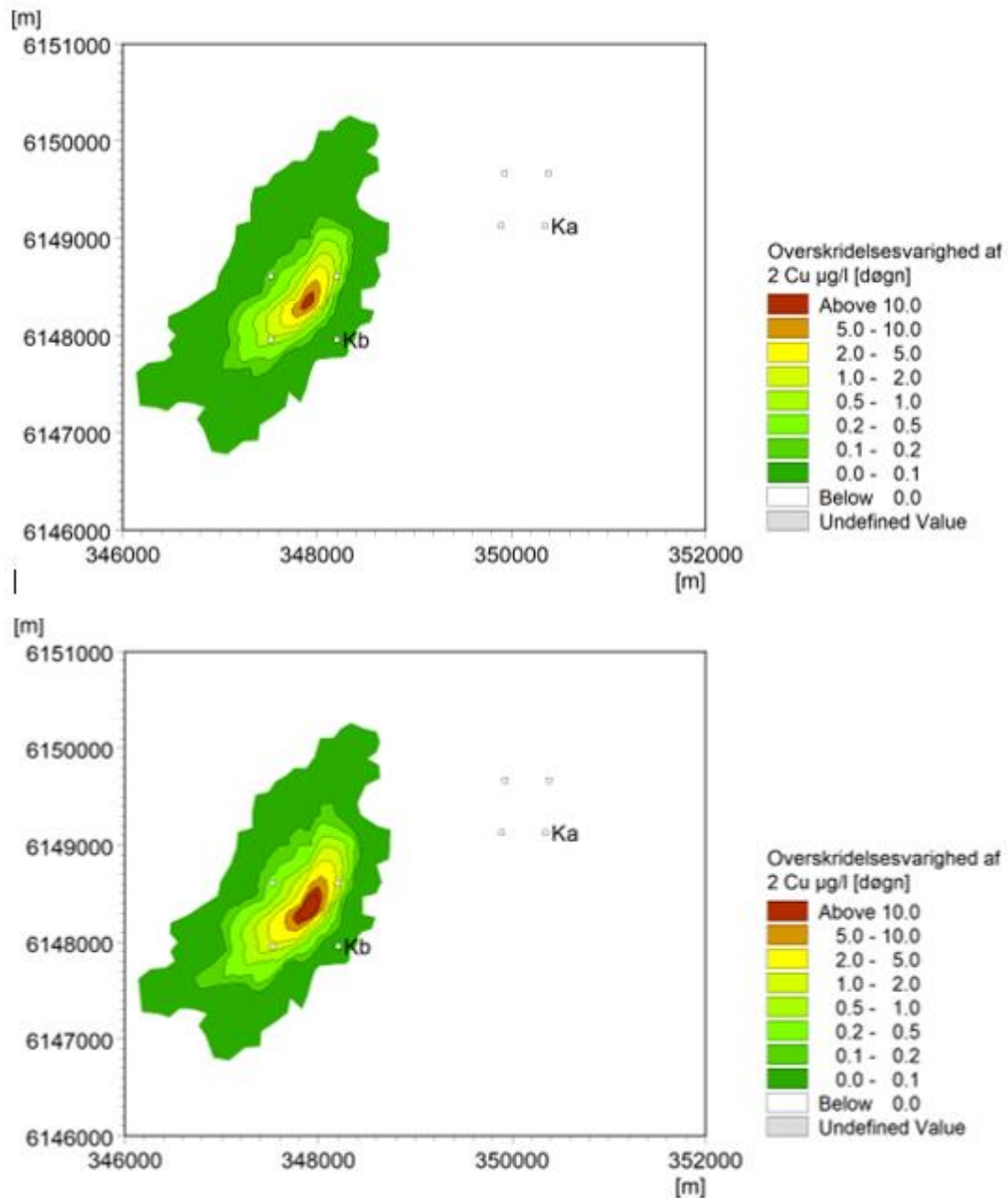


Figur 6-12. Overskridelsesvarighed for cadmium i klapperperioden på 180 dage af maksimum vandkvalitetskravet (VKK_{Maks.}) på 0,45 µg Cd/l. De hvide punkter som danner kvadrat omkring Ka og Kb på figuren angiver udstrækningen af de to klappladser /66/.

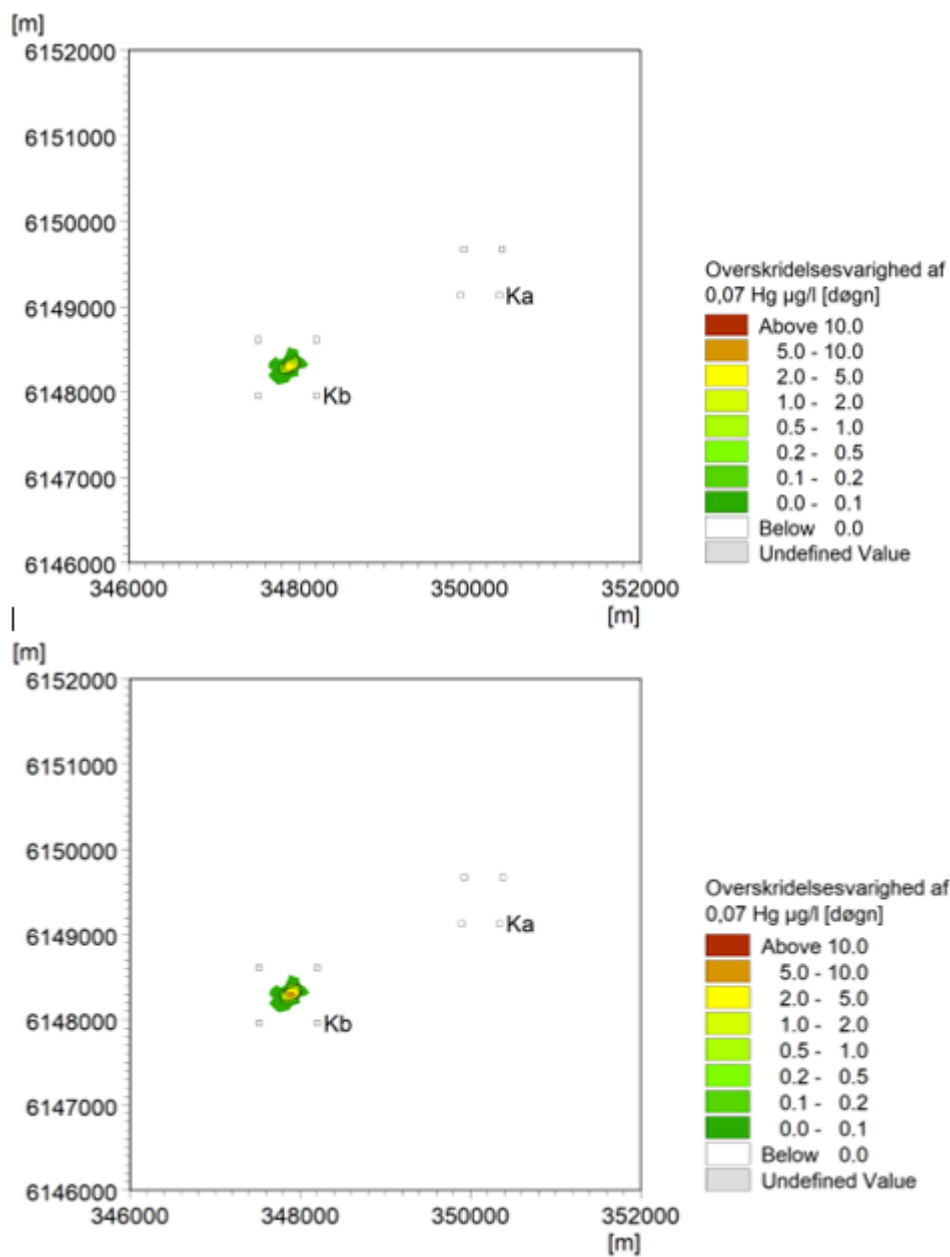
Spredning af forurenende stoffer ved brug af klapplad Kb

Klappladsen Kb har kapacitet til at optage den samlede klappmængde og er derfor vurderet for halvdelen og den fulde mængde af opgravet sediment der skal klappes.

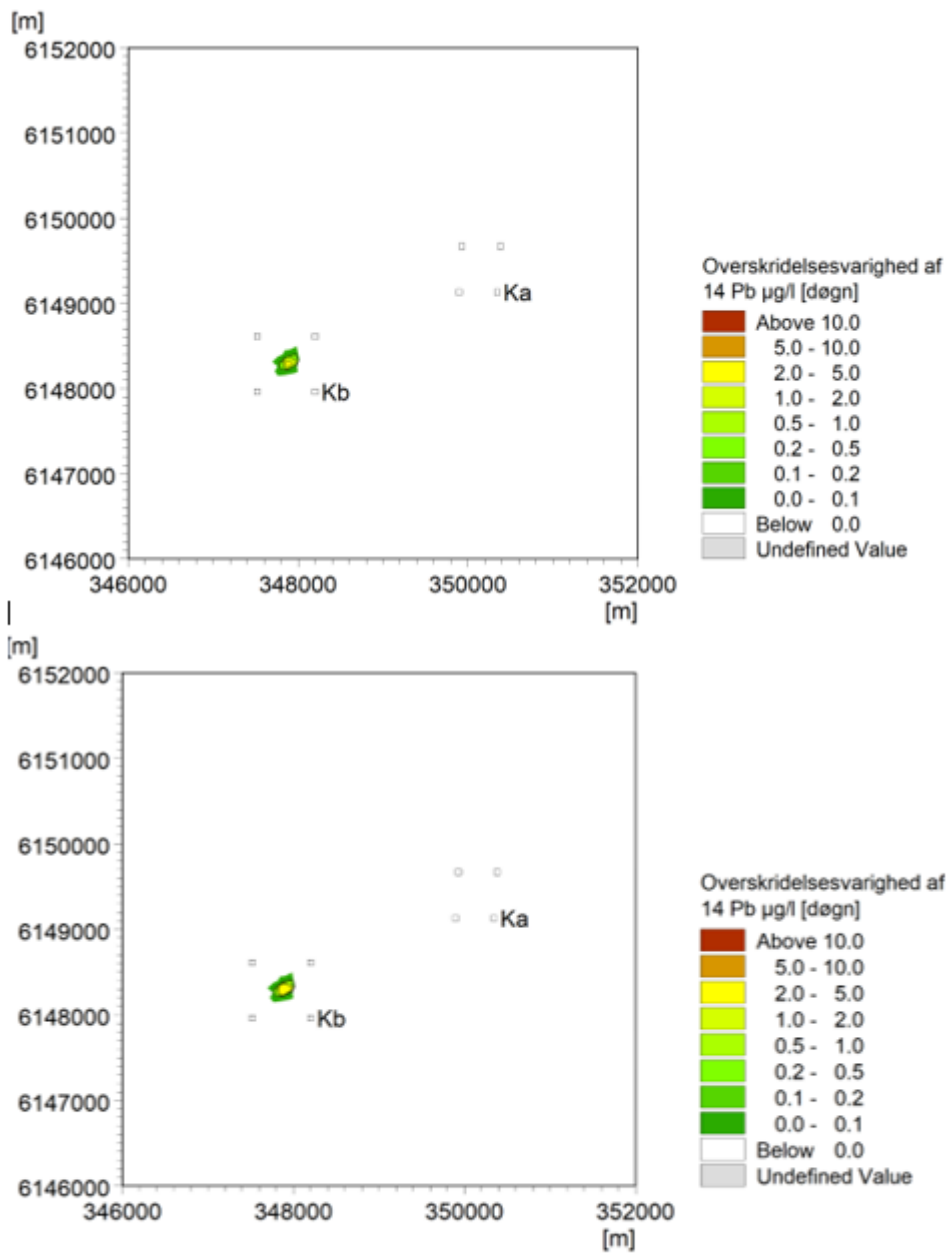
Således er de viste overskridelsesvarigheder for første års klapping (oktober 2021- marts 2022 og hele perioden (oktober 2021 – marts 2023).



Figur 6-13. Overskridelsesvarighed for kobber i klapperperioden af maksimum vandkvalitetskravet (VKK_{Maks.}) på 2 µg Cu/l. De hvide punkter som danner kvadrat omkring Ka og Kb på figuren angiver udstrækningen af de to klappladser. Øverst: Overskridelsesvarighed af gældende miljøkriterie for efter klappinger i perioden oktober 2021 til marts 2022. Nederst: For perioden oktober 2022 til marts 2023 /66/.

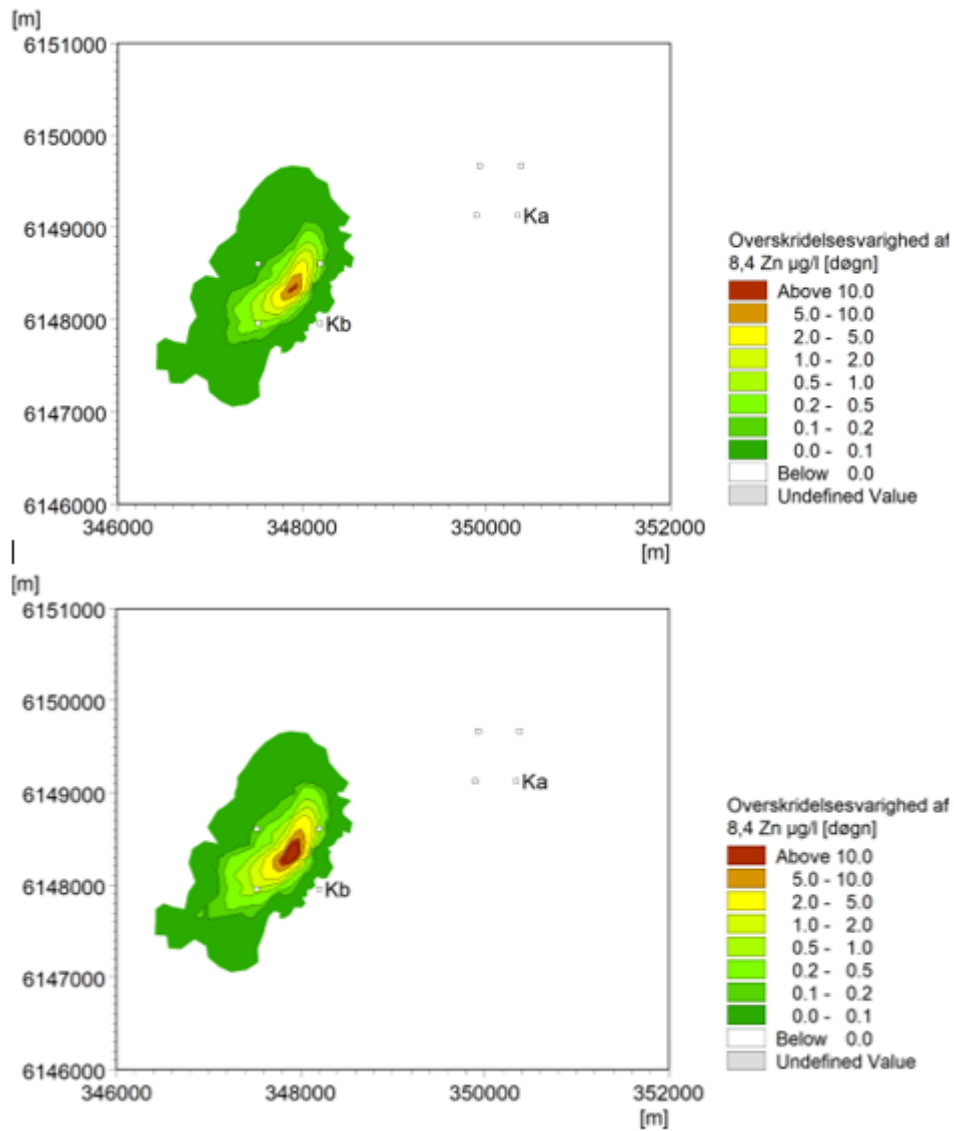


Figur 6-14. Overskridelsesvarighed for kviksølv i klapperperioden af maksimum vandkvalitetskravet (VKK_{Maks.}) på 0,07 µg Hg/l. De hvide punkter som danner kvadrat omkring Ka og Kb på figuren angiver udstrækningen af de to klappladser. Øverst: Overskridelsesvarighed af gældende miljøkriterie for efter klappinger i perioden oktober 2021 til marts 2022. Nederst: For perioden oktober 2022 til marts 2023 /66/.

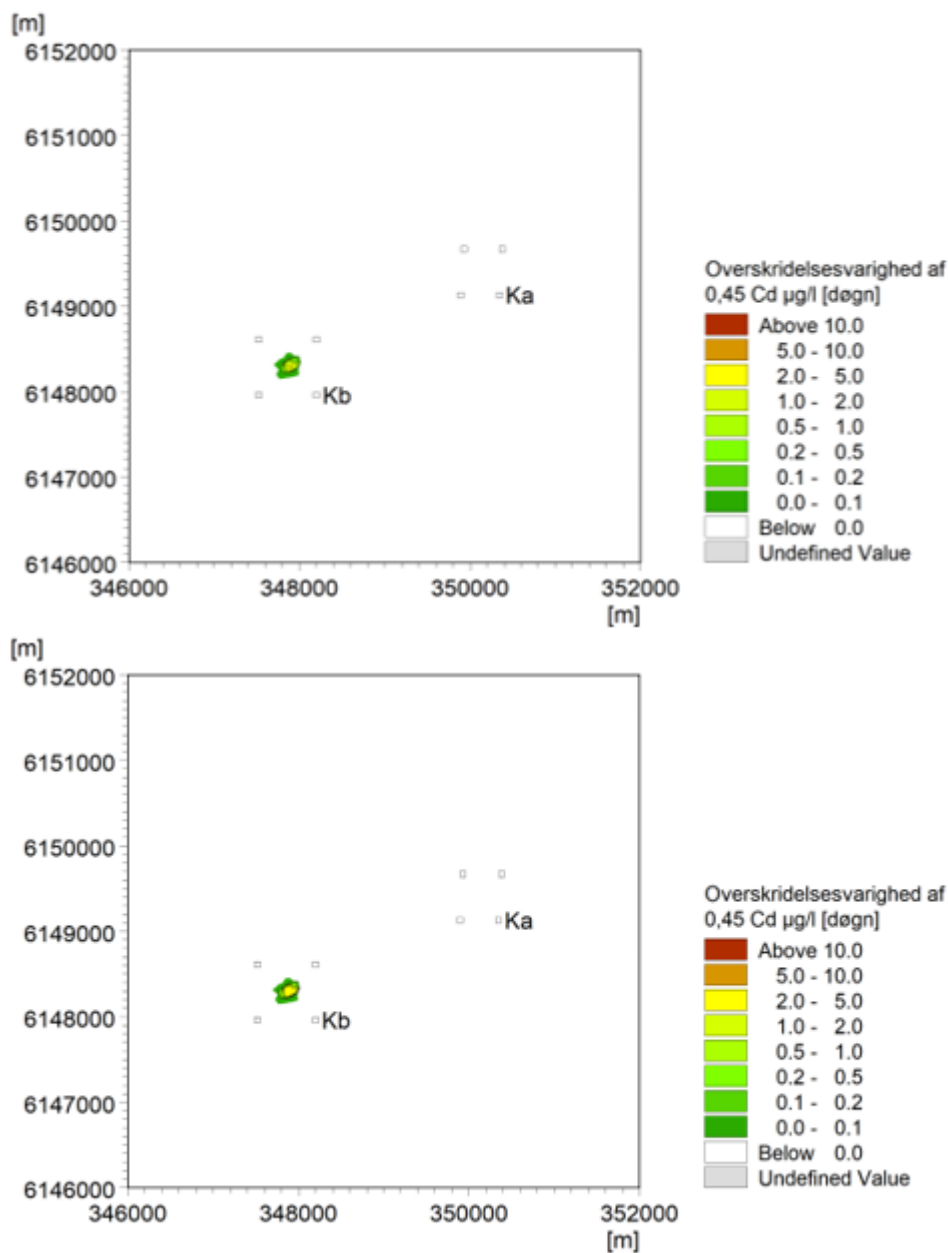


Figur 6-12 Øverst: Overskridelsesvarighed af gældende miljøkriterie for bly efter klapninger i perioden oktober 2021 til marts 2022. Nederst: For perioden oktober 2021 til marts 2023.

Figur 6-15. Overskridelsesvarighed for bly i klapperioden af maksimum vandkvalitetskravet (VKK_{Maks.}) på 14 µg Pb/l. De hvide punkter som danner kvadrat omkring Ka og Kb på figuren angiver udstrækningen af de to klappladser. Øverst: Overskridelsesvarighed af gældende miljøkriterie for efter klapninger i perioden oktober 2021 til marts 2022. Nederst: For perioden oktober 2022 til marts 2023 /66/.



Figur 6-16. Overskridelsesvarighed for zink i klapperperioden af maksimum vandkvalitetskravet (VKK_{Maks.}) på 8,4 µg Zn/l. De hvide punkter som danner kvadrat omkring Ka og Kb på figuren angiver udstrækningen af de to klappladser. Øverst: Overskridelsesvarighed af gældende miljøkriterie for efter klappinger i perioden oktober 2021 til marts 2022. Nederst: For perioden oktober 2022 til marts 2023 /66/.



Figur 6-17. Overskridelsesvarighed for cadmium i klapperperioden af maksimum vandkvalitetskravet (VKK_{Maks.}) på 0,45 µg Cd/l. De hvide punkter som danner kvadrat omkring Ka og Kb på figuren angiver udstrækningen af de to klappladser. Øverst: Overskridelsesvarighed af gældende miljøkriterie for efter klappinger i perioden oktober 2021 til marts 2022. Nederst: For perioden oktober 2022 til marts 2023 /66/.

Spredning af forurenende stoffer ved brug af klapplad Ka og Kb

For scenariet for spredning af forurenede stoffer ved skiftevis brug af klapplad Ka og Kb gælder at klappladserne har kapacitet til at optage den samlede klappmængde og er således vurderet for halvdelen og den fulde mængde af materialet.

Påvirkningen på vandkvalitet for dette scenarie vil være analog med det, som er vist for de to foregående klappscenarier.

6.2.2.2 Vurdering

Af figurene som beskriver overskridelsesvarigheden (døgn) for overskridelse af vandkvalitetskravet_{Maks.} (VKK_{Maks.}) for kobber (Cu), kviksølv (Hg), bly (Pb), zink (Zn) og cadmium (Cd) jf. bekendtgørelsen 1625, fremgår følgende:

- Overskridelsesvarigheder af VKK_{Maks.} mere end (2 – 5) dage forekommer for kobber og zink kun indenfor klappingsområdet.
- Overskridelse af VKK_{Maks.} udenfor indvindingsområdet af få timers varighed i klappingsperioden på op til 1 års varighed (2 x ½ år) er begrænset til en afstand på 1 – få km fra indvindingsområdet.
- Der forekommer ingen overskridelse VKK_{Maks.} For kviksølv, cadmium, og bly udenfor indvindingsområdet.

Sammenfattende vurderes påvirkningen af vandkvaliteten fra anlægsfasen, som er vurderet med lav sårbarhed, fra frigivelse af forurenende stoffer til vandsøjlen at være af lokal udbredelse, af kort varighed, samt af lille intensitet. På baggrund heraf vurderes den overordnede betydning af påvirkningen at være lille.

6.2.3 Påvirkning af vandkvalitet ved frigivelse af iltforbrugende stoffer til vandfasen

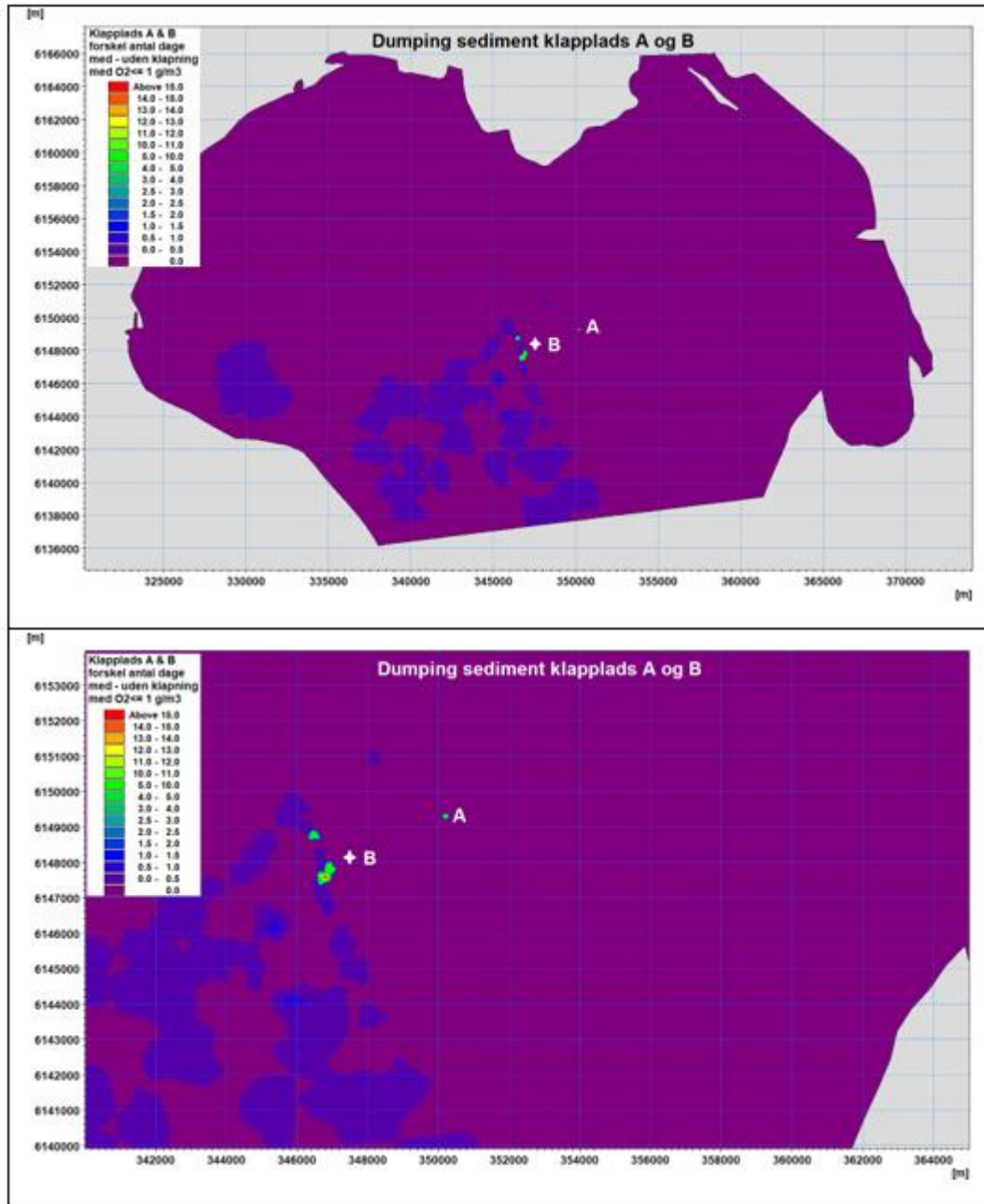
6.2.3.1 Generelle forudsætninger

I ref. /66/ er der foretaget beregninger af påvirkningen ved klappning fra iltforbrugende stoffer på indholdet af ilt i bundvandet omkring klappadserne. Således er der udført beregninger af hvor mange dage der i forbindelse med klappningen af sediment vil forekomme iltsvind, dvs iltkoncentrationer på mindre end 1, 2 og 4 mg ilt (O₂) /l. Bundfaunaen bliver stressest ved længerevarende koncentrationer under 4 mg/l, under 2 mg/l begynder det at blive kritisk og noget af faunaen vil dø. Er Iltkoncentrationen under 1 mg/l er der fare for udslip af H₂S fra bunden og dannelse af et liglag af H₂S oxiderende bakterier.

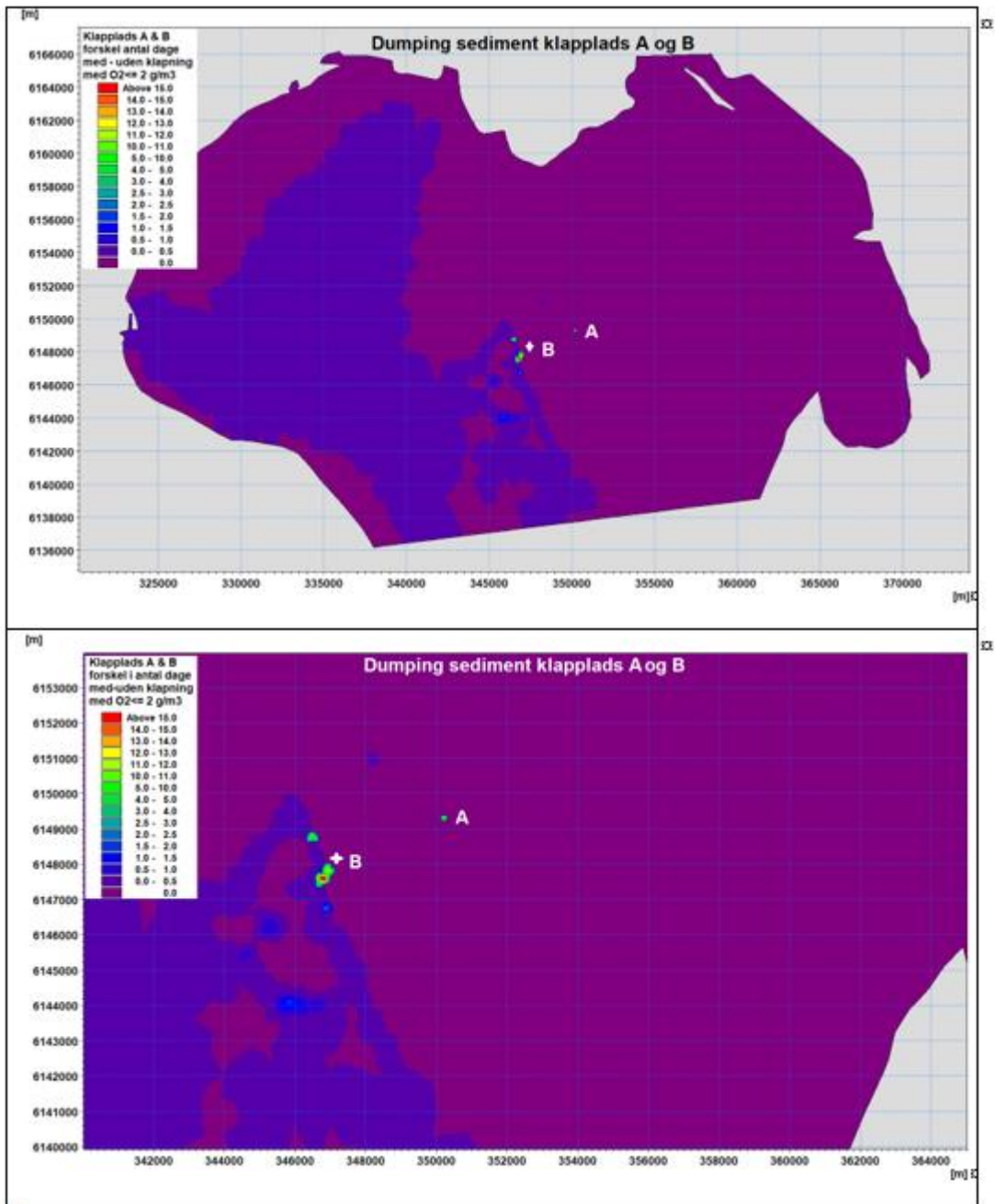
Der er en tæt sammenhæng mellem saltvandsindbrud i Køge Bugt og udviklingen af iltkoncentrationen i bundvandet. Ved indbrud af iltrigt bundvand over Drogden stiger iltkoncentrationen i bundvandet, men lagdelingen og sedimentets iltforbrug bevirker, at iltkoncentrationen falder. Nedbrydes salinitetsforskellen mellem overflade og bund til under 2 PSU sker der en opblanding af vandsøjlen, som tilfører ilt til bunden. Over perioden oktober til og med marts har sedimentet den største mineralisering og dermed det største iltforbrug i efteråret (oktober- november) fordi temperaturen stadig er relativ høj i forhold til senere i vinterperioden. I perioden januar til marts reduceres sedimenters iltforbrug af lavere temperaturer.

Placeringen af klappadserne Ka og Kb i Øresunds hovedstrøm mellem Østersøen og Kattegat bevirker et tilstrækkeligt stort vandskifte der reducerer mulighederne for, at der opstår iltproblemer i bundlaget.

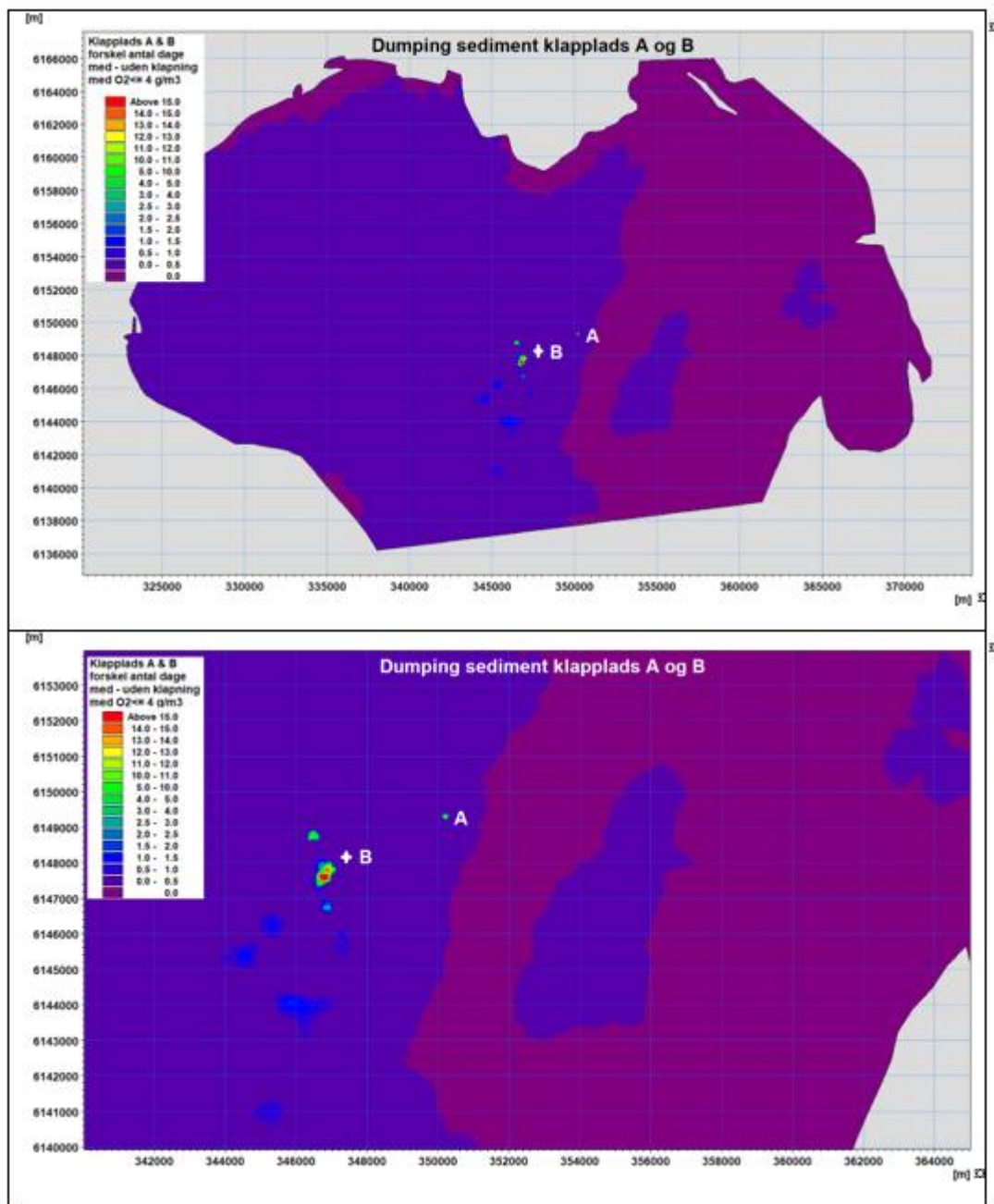
Idet forskellen i resultaterne mellem scenarierne for klappning Ka, Kb og Ka+Kb er små er nedenfor udelukkende vist resultater/ figurer for scenariet Ka + Kb. Således viser Figur 6-18 - Figur 6-20 forøgelsen i antal dage med iltkoncentrationer under henholdsvis 1, 2 og 4 mg/l i klappingsperioden.



Figur 6-18. Ændring (forøgelsen) i antal dage med beregnede ilt koncentrationer under 1 mg/l i bundlaget i forhold til reference scenariet uden klapping. Klapping på plads A og B, (øverst hele området, nederst et zoom omkring klappbladserne) /66/



Figur 6-19. Ændring (forøgelsen) i antal dage med beregnede ilt koncentrationer under 2 mg/l i bundlaget i forhold til reference scenariet uden klapping. Klapping på plads A og B, (øverst hele området, nederst et zoom omkring klappbladserne) /66/.



Figur 6-20. Ændring (forøgelsen) i antal dage med beregnede ilt koncentrationer under 4 mg/l i bundlaget i forhold til reference scenariet uden klapping. Klapping på plads A og B, (øverst hele området, nederst et zoom omkring klappbladserne) /66/.

Generelt er den beregnede forøgelse i antallet af dage med reduceret iltindhold i bundvandet under klappingen mindre end 1 dag for hele perioden. Dog vil der helt lokalt kunne opstå perioder med forøgelse i op til 10 dage eller mere. Dette vil specielt være udtalt for et lille område vest for klappblads B. Perioden vil falde sammen med perioder med markant lagdeling, som forekommer i marts måned /66/.

I Tabel 6-4 er opgjort forøgelsen i arealer med bundilt mindre end hhv. 4, 2 og 1 mg O₂/l for de forskellige scenarier.

Vandkvalitet

Tabel 6-4. Forskel i arealer med bundilt med under hhv. 4, 2 og 1 mg/l mellem klapsценarie A, B og A + B /66/.

Scenarie	Klapplads Ka (km ²)			Klapplads Kb (km ²)			Klapplads Ka + Kb (km ²)		
	<4	<2	<1	<4	<2	<1	<4	<2	<1
≤0,5 dage	479	147	11	537	188	13	506	173	12
0,5<dage≤1	1	1	0	1	0	0	2	0	0
1<dage≤2	0,8	0,3	0,1	0,0	0,3	0,2	1,0	0,5	0
2<dage≤4	0,24	0,11	0,08	0,04	0,07	0,10	0,31	0,16	0,15
4<dage≤8	0,06	0,04	0,01	0,03	0,05	0,01	0,07	0,05	0,01
8<dage≤16	0,007	0,007	0,000	0,017	0,008	0,000	0,024	0,007	0,000

Tabel 6-5 Forskel i arealer med bundilt med under hhv. 4, 2 og 1 mg/l mellem klapsценarie A, B og A & B og referencescenariet uden klapping.

6.2.3.2 Vurdering

Udfra ovenstående vurderes varigheden hvormed iltindholdet i bundvandet omkring klappladserne forringes til under 1,2, 4 mg O₂/l at være meget lille ligesom de arealer der påvirkes ≤1 dag samlet er mindre end 1 km².

Sammenfattende vurderes påvirkningen af sedimentet udenfor klapområderne, som har lav sårbarhed overfor påvirkningen, - tilførsel af iltforbrugende stoffer -, at være af lokal udbredelse, kort varighed, af lille intensitet. På baggrund heraf vurderes den overordnede betydning af påvirkningen at være lille.

6.3 Kumulative påvirkninger

Der er ikke registreret projekter indenfor påvirkningsområdet for vandmiljøet fra klappingsaktiviteterne for Lynetteholm som er vurderet at kunne resultere i betydende kumulative påvirkninger.

6.4 Afværgeforanstaltninger og overvågning

6.4.1 Afværgeforanstaltninger

Der vurderes ikke behov for udførelsen af afværgeforanstaltninger for vandmiljøet i forbindelse med klappingsaktiviteterne.

6.4.2 Overvågning

Der er ikke planlagt udført overvågning/monitoring af påvirkninger af vandmiljøet/vandkvaliteten idet eventuelle påvirkninger af vandkvaliteten fra de enkelte klappinger er vurderet at være meget kortvarige.

6.5 Grænseoverskridende påvirkninger

Der vil ske grænseoverskridende påvirkninger indenfor svensk farvand, hvor klappingen af sediment vil resultere i områder med forøget koncentration af suspenderet sediment. Påvirkningerne som er beskrevet ovenfor, og vil medføre en forøgelse af havvandets indhold af suspenderet stof/sediment op til 5 mg/l, se Figur 6-4 og Figur 6-5. Imidlertid vil den samlede Vandkvalitet

varighed af overskridelsen være begrænset til nogle få dage, idet kløpning er planlagt at tage i alt omkring 2 x ½ år vurderes varighed for overskridelsen at være ubetydelig, ligesom arealerne der påvirkes er begrænsede.

Sammenfattende vurderes de grænseoverskridende påvirkninger af vandkvaliteten ind i svensk farvand at være ubetydelige.

6.6 Sammenfattende vurdering

I Tabel 6-6 er givet en sammenfattende vurdering af de vurderede miljøpåvirkninger af havbunden/sedimentet.

Tabel 6-6 Sammenfattende vurdering

Miljøpåvirkning	Sårbarhed ¹	Påvirkningens størrelse			Betydning
		Intensitet	Geografisk udbredelse	Varighed	
Anlægsfasen					
Påvirkning ved frigivelse af sedimentter til vandfasen	Lav	Lille	Regional og grænseoverskridende	Mellemlang	Lille
Påvirkning ved frigivelse af forurenende stoffer til vandfasen	Lav	Lille	Lokal	Kort	Lille
Påvirkning ved frigivelse af iltforbrugende stoffer til vandfasen	Lav	Lille	Lokal	Kort	Lille
1: Jf. ref. /45/					

7. BUNDVEGETATION OG BUNDFAUNA

Beskrivelsen af bundvegetation og bundfauna for området omkring klappladsene KBH Nordhavn A (K_010_01) og KBH Nordhavn B (K_010_02), Køge bugt og nærliggende område Nordlige Øresund er baseret på ref. /44/, /45/, /46/, /47/, /48/, /49/ og /50/. Datagrundlaget for eksisterende forhold vurderes at være tilstrækkeligt.

Kilder, som vurderes at kunne give anledning til påvirkning af bundvegetation og bundfauna er listet i Tabel 7-1.

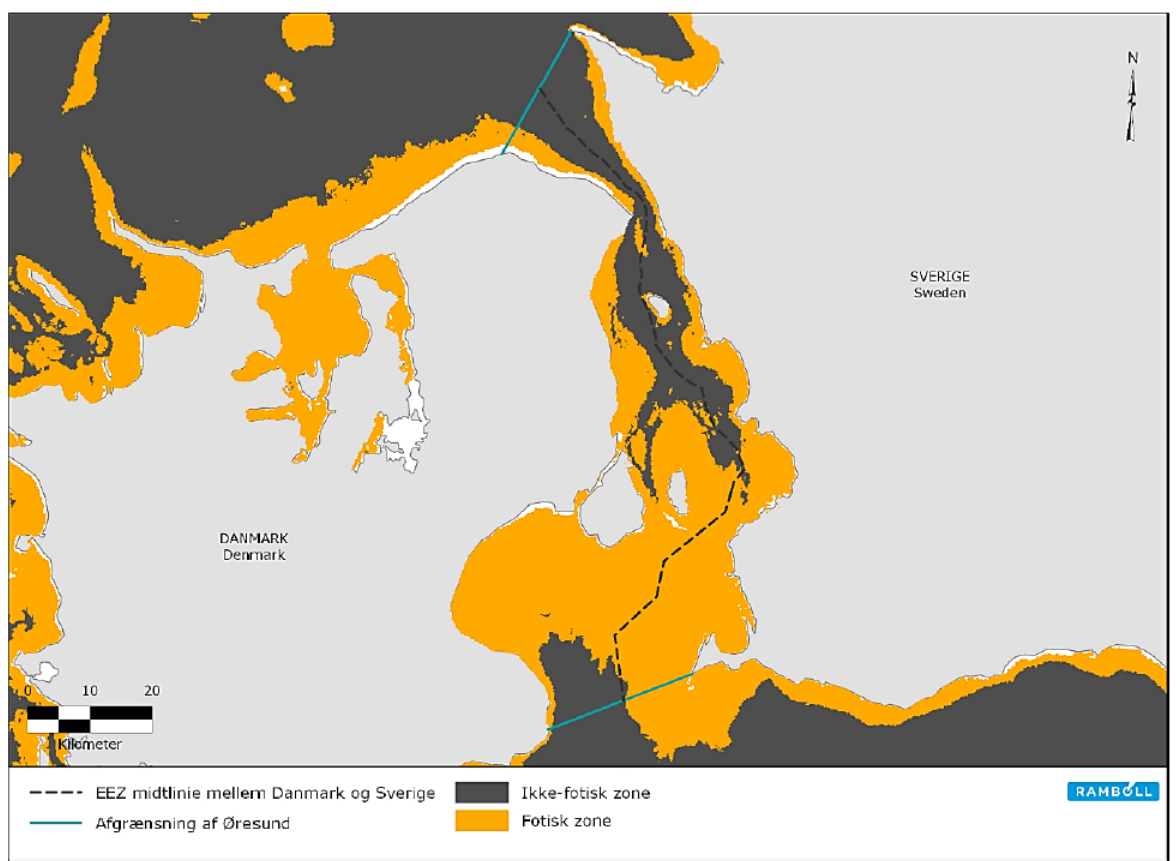
Tabel 7-1. Aktiviteter, som vurderes at kunne give anledning til påvirkning af bundvegetation og bundfauna ved klappning af opgravet sediment fra Lynetteholm.

Kilder til potentielle påvirkninger af vandkvalitet fra klappning
Fysiske forstyrrelser fra suspenderet sediment
Fysiske forstyrrelser fra aflejring af sediment på havbunden
Påvirkninger fra forurenende stoffer frigivet til vandfasen
Påvirkninger fra forurenende stoffer tilført til havbunden

7.1 Den aktuelle miljøstatus

7.1.1 Bundvegetation

Lys er en primær strukturerende parameter for de biologiske samfund i havet, da den driver primærproduktionen og dermed den energibinding, der i sidste ende overføres til andre organismer, der ikke selv er i stand til fotosyntese. Dybden af den fotiske zone er traditionelt defineret til dybden, hvor mindst 1% af overfladeindstrålingen er tilgængelig for fotosyntesen. Generelt vil 1% af overfladelyset nå dybder omkring 20 meter i Øresund i den produktive del af året (marts-oktober). Denne lysmængde anses sædvanligvis som minimum for planter til at skabe nettovækst og dermed vokse. Vand under denne 1% lysdybde kaldes derfor for den ikke-fotiske zone mens den fotiske zone ligger over denne dybde. På Figur 7-1 er den fotiske zone, hvor der er potentiel mulighed for vækst af bundfæstet vegetation (højere planter, og makroalger) for Køge bugt og den sydlige del af Nordlige Øresund vist. Af Figur 3-5 og Figur 7-2 fremgår, at der ikke forekommer bundvegetation i området omkring de to klapområder.

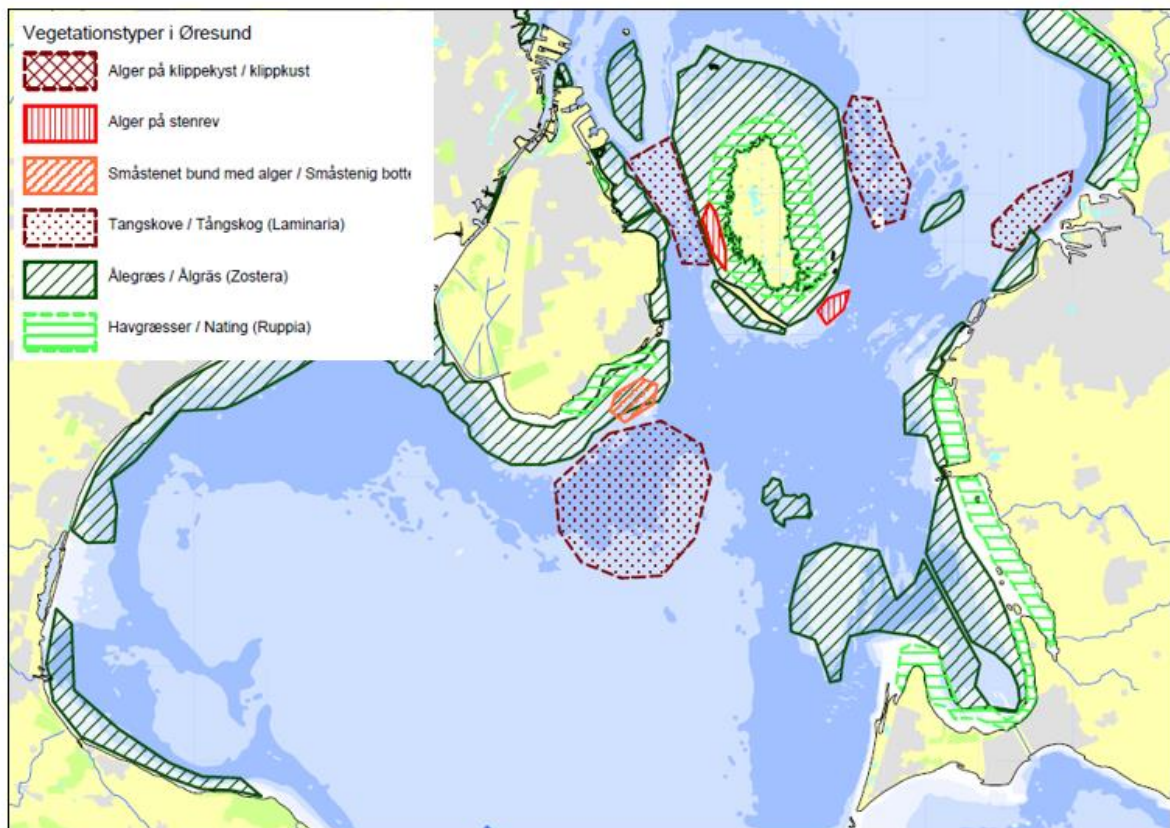


Figur 7-1. Modellerede data af den fotiske og ikke-fotiske zone i Øresund. Modelresultater er baseret på indstrålingsdata fra mellem marts og oktober for 1980 – 1998 (Balance 2013) /43/.

I Køge bugt og den sydlige del af Nordlige Øresund findes store sammenhængende områder med bundplanter. Disse områder er meget produktive, da de fungerer som bosted for mange andre organismer. Typen af bundplanter varierer afhængigt af bundtyperne. På de hårde overflader dominerer algerne, der er fæstet med hæfteskiver, mens blomsterplanterne foretrækker den bløde bund, fordi de er rodfæstede. Den mest almindelige blomsterplante er ålegræs (*Zostera marina*), se Figur 7-2.

Ålegræsene har stor økologisk betydning i kystområdet. Eksempelvis har de en høj primærproduktion, bladene danner grundlag for vedhæftede dyr og alger, de virker som skjul for mange arter af fiskeyngel og krebsdyr, og de er føde for mange af havfuglene. Biodiversiteten er således høj. Ålegræsene er udsat for forskellige forstyrrelser, både naturlige og menneskelige, men normalt gendannes ålegræsset, hvis rodsystemet er intakt.

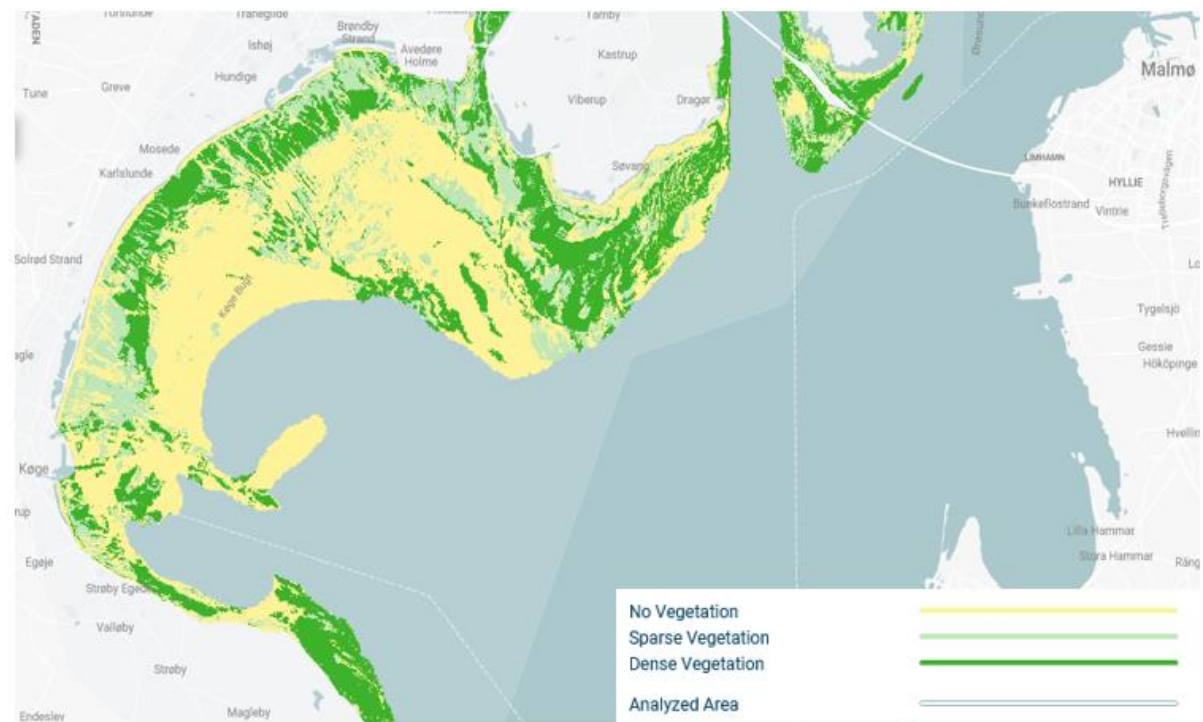
I løbet af de sidste ti år er der sket en tilvækst i den maksimale dybdeudbredelse af ålegræs, hvilket gælder for både de danske og svenske kyststrækninger. /44/.



Figur 7-2. Vegetationstyper i Køge bugt og den sydlige del af Nordlige Øresund /44/.

Af Figur 7-2 fremgår at findes udbredte sammenhængende ålegræs- og havgræsområder langs den Danske og svenske kyst, samt et større område på omkring 15 – 20 m vanddybde syd for Amager med makroalger, herunder gaffeltang, sukkertang, rødalger såsom blodrød ribbeblad mv. For alle tre nævnte vegetations typer gælder at de har en høj biodiversitet.

Figur 7-3 viser marin vegetation for Køge Bugt området baseret satellitbilleder /79/. Det skal anføres at kortlægningen dækker vanddybder ned til 4 – 10 m afhængig af vandets klarhed.



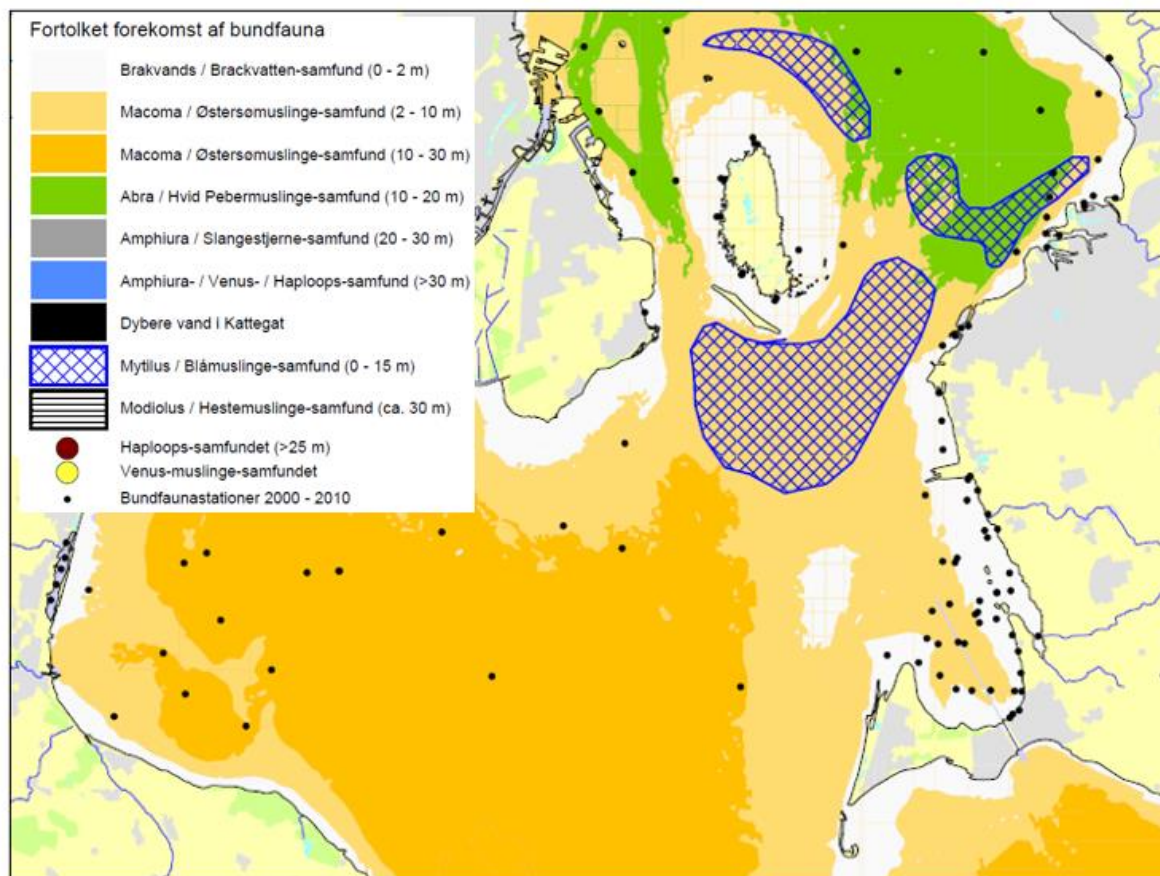
Figur 7-3. Kortlægning af den samlede kystnære marine vegetation (både tang og blomsterplanter) for Køge bugt på basis af satellitbilleder. Kortlægningen rækker til 4-10 m's dybde afhængig af vandets klarhed /79/.

7.1.2 Bundfauna

Bundfaunaen for de kystnære lavvandede områder er generelt mindre artsrig, da kun få arter tåler brakvandet og de kraftige svingninger i saltholdigheden. Bunddyrsmålinger på både danske og svenske lavvandsområder (mindre end 7 meter) viser en nedgang i biomassen for perioden 1997-2015. Samme tendens måles ikke på middeldybden 10-15 meter. Store udsving i biomassen for de enkelte år kan skyldes påvirkninger af iltsvindsperioder. Samlet set ses ingen tendens i biomassen for perioden 2000 – 2016 /44/.

I de dybere områder fra <15 m dybde er saltholdigheden mere stabil. Her domineres dyrelivet af et artsrigt blød-bundssamfund. Dyresamfundet har ikke ændret sig markant i perioden 2000-2017, hverken med hensyn til antal arter, antal individer pr. art eller biomasse /44/. Antallet af arter varierer fra år til år og afhænger til en vis grad af, hvor heldigt rekrutteringen af nye individer falder ud i de enkelte år. Mindst to gode rekrutteringer er målt de seneste 10 år, én i 2009-2010 og én i 2013-2014. I disse år øgedes antallet af arter på samtlige stationer i området, /44/.

På Figur 7-4 er forekomst af de overordnede bunddyrssamfund i Køge bugt og for den sydlige del af Nordlige Øresund vist. Således fremgår at det alt dominerende samfund for området hvor klappningen udføres (se kapitel 3) udgøres af "Macoma/Østersømuslinge samfund", mens samfund med muslingebanker (*Mytilus edulis*) er dominerende syd for Saltholm.



Figur 7-4. Forekomst af bundfauna i Køge bugt og sydlige del af Nordlige Øresund /44/.

De arter som næsten altid forekommer sammen i Macoma-samfundet syd for Limhamn tærsklen er Østersømuslingen (*Macoma balthica*), dyndsneglen (*Hydrobia ulvae*) og havbørsteormen (*Pygospia elegans*). De filtrerende muslinger dominerer på sandbunden, men på havbund med plantevækst findes flere arter af snegle og krebsdyr.

Macoma samfundet på lavt vand, og brakvandssamfundet (se Figur 7-4) som findes nær kysten hvor saltholdigheden er lav, og hvor der er store variationer mht. både saltholdighed og temperatur er kendetegnet ved at arterne generelt er meget stresstolerante.

Havbunden og bundfaunaen midt i Køge bugt, som i perioder er påvirket af iltsvind, er domineret af små havbørsteorme som *pygospio elegans* og *Scoloplos armiger* og snegle, som lever ovenpå bunden. Desuden forekommer her havbørsteormen *Capitella capitata*, som er en af de bedst kendte af alle forureningsindikatorer. Forekomsten af filtrerende muslinger er derimod forholdsvis sparsom /44/.

7.2 Vurdering af påvirkninger

7.2.1 Generelt

Klapningen af opgravet sediment fra Lynetteholm området er begrænset til at foregå i vinterhalvåret fra oktober 2021 - marts 2022, og oktober 2022 - marts 2023. Således vil klapningen, og de umiddelbare påvirkninger herfra foregå i den periode på året hvor den biologiske aktivitet er væsentligt reduceret.

Bundvegetation og bundfauna

Tilsvarende vil klappingen blive foretaget i stor afstand til områder hvor der forekommer/er registreret tilstedeværelse af bundvegetation jævnfør ref. /44/. Imidlertid er området hvor klappingen er planlagt at foregå beliggende indenfor den fotske zone, hvor der vurderes mulighed for forekomst af makroalger, herunder specielt rødalger.

Idet der ikke er forekomst af højere planter (specielt ålegræs og havgræsområder) indenfor påvirkningsområdet, ligesom kun sporadisk forekomst af makroalger vurderes at kunne forekomme indenfor påvirkningsområdet for klapping, er det vurderet at der ikke vil forekomme betydende påvirkninger af bundvegetation. Dette skal ses på baggrund af de udførte modelleringer, se afsnit 5.2 og ref. /66/, hvoraf det fremgår at koncentrationen af suspenderet sediment er lille for kystnære områder hvor der forekommer sammenhængende vegetationsdække. Tilsvarende er varighed med påvirkning med øget turbiditet vurderet at være lille. Ydermere vil klapping, som angivet ovenfor, ske udenfor vækstsæsonen for den marine vegetation hvor den biologiske aktivitet er yderst begrænset.

Sedimentspredningsmodelleringen viser, at der ikke vil ske aflejringer af sediment i nærhed til områder med marin vegetation /66/.

På baggrund af ovenstående vil der ikke blive foretaget yderligere beskrivelse/vurderinger i relation til bundvegetation.

7.2.2 Fysiske forstyrrelser fra suspenderet sediment

Bundfauna

En øget koncentration af suspenderet stof i vandfasen kan påvirke bundfaunaen. Således kan sedimentpartikler, der blandes op i vandet, have såvel direkte som indirekte påvirkninger på bundfaunaarter ved tildækning og ved påvirkninger af dyr, som filtrerer fødepartikler fra de omgivende vandmasser, ved at blokere deres føde- eller respirationsapparater. Den stationære bundfauna vil ikke kunne undgå områder med øget suspenderet sediment ved nogen form for undvigeadfærd. Det er imidlertid sandsynligt, at bundlevende organismer i de lavere områder af Øresund har udviklet en generel høj tolerance for midlertidige forøgelse af suspenderet sediment, som vist ved deres evne til at modstå naturlige øgede koncentrationer af suspenderet sediment under storme. Blåmuslinger er tolerante over for forhøjede koncentrationer af suspenderet stof i vandfasen. Blåmuslinger er i stand til at overleve i mindst 25 dage ved siltkoncentrationer på 450 mg/l, og ved lavere koncentrationer (20-50 mg/l silt) hæmmes væksten kun minimalt/5//6/. Snegle og børsteorme vurderes ikke at være følsomme overfor forhøjet sediment, da de arter er tilpasset dynamiske sedimentforhold og da de lever i lavvandede områder, hvor der naturligt forekommer høje koncentrationer af suspenderet sediment. Sårbarheden over for fysisk forstyrrelse med hensyn til suspenderet sediment anses derfor at være lav for bundfaunaen.

Den samlede tid i døgn indenfor perioden på 180 døgn hvor der er planlagt foretaget klapping, og hvor der sker en overskridelse af en koncentration på f.eks. 10 mg sediment/l vil være begrænset til omkring ≤ 15 døgn, dvs. ca. 5% af perioden. Tilsvarende vil påvirkningsområdet (arealet) omkring klappingsområdet hvor der med mellemrum vil optræde en koncentration på >10 mg sediment/l være <5 km². Udenfor grænsen mellem Danmark/Sverige vil den samlede overskridelsesvarighed af en koncentration på 5 mg sediment/l være begrænset til få døgn.

Sammenfattende vurderes sårbarheden for bundfaunaen at være lav overfor for suspenderet sediment. Intensiteten udenfor klappingsområdet vil være lav og evt. påvirkninger vil være

begrænset til et område på under 5 km². På baggrund heraf vurderes den overordnede betydning af påvirkningen at være lav.

7.2.3 Fysiske forstyrrelser fra aflejring af sediment på havbunden

Bundfauna

Tykkelsen for aflejringerne udenfor klapområderne reduceres til <10 mm indenfor en afstand af omkring 1,5 km fra klapområdet, ligesom aflejringerne reduceres til <5 mm indenfor en afstand på omkring 3 km fra klapområdet. Således vurderes det at der vil ske målelige påvirkninger med hensyn til sammensætningen for overfladesedimentet umiddelbart efter klappingen indenfor område på omkring 10 km². Påvirkninger på bundfaunaen i forbindelse med aflejring af sediment inkluderer bl.a.:

- Bunddyr kan blive begravet af aflejringen
- Iltforholdene i sedimentet kan blive reduceret
- Substratsammensætning kan ændres i en grad så det påvirker reetablering af den eksisterende bundfauna

Generelt vurderes bundlevende organismer i projektområdet at have en høj tolerance overfor midlertidige stigninger i sedimentation som påvist ved deres evne til at modstå de naturlige sedimentationshastigheder i Østersøen. Afhængig af art kan bunddyr tåle engangspålejringer på mellem 2-26 cm /80/. Ved anlæg af Femern Forbindelsen er pålejringer kun regnet som væsentlige hvis området tilføres ekstra 5-20 cm sediment, og sedimentet bliver liggende i mindst 10 dage /81/. Blåmuslinger er derimod sårbare overfor pålejringer af sediment, og kan ikke klare en aflejringstykkelse på mere end 1-2 cm, da deres mobilitet er meget begrænset /18/. Dyndsnegl som individmæssigt er en af de dominerende arter kan grave sig fri af engangsaflejringer, hvis de ikke overstiger 5-18 cm /18/. Ledormene *Pygospio elegans* og *Tubificoides benedeni*, samt børsteormen *Scoloplos armiger* er tilpasset et dynamisk miljø og og tåler en høje aflejringer. Bentisk fauna betragtes som en vigtig receptor. Sårbarhed over for sedimentation på havbunden vurderes at være høj for blåmusling og lav for øvrige arter. Aflejringen vil forgå over en længere periode og hovedsagelig i vinterperioden. Væsentlige påvirkninger forventes derfor begrænset til områder hvor aflejringen overstiger 50 mm dvs. et areal på ca. på omkring 1 km². Bundfaunaen i dette område forventes dog at blive genetableret indenfor for nogle få år, da området vil blive koloniseret af de oprindelige arter fra tilstødende områder. Større områder med væsentlige koncentrationer af blåmuslinger forventes ikke at blive udsat for aflejringer over 1-2 cm.

7.2.4 Påvirkninger fra forurenende stoffer frigivet til vandfasen

Bundfauna

I henhold til kapitel 6 som beskriver overskridelsesvarigheden (døgn) for overskridelse af vandkvalitetskravet_{Maks.} (VKK_{Maks.}) antages det, at overskridelsesvarigheder af VKK_{Maks.} på mere end (2 – 5) dage kun forekommer for kobber og zink indenfor klappingsområdet. Overskridelse af VKK_{Maks.} for kobber og zink af få timers varighed udenfor klappingsperioden er begrænset til en afstand på 1 – få km fra klappingsområdet. Der forekommer ingen overskridelse VKK_{Maks.} for kviksølv, cadmium, og bly udenfor indvindingsområdet. Tilsvarende er det for organisk forurenende stoffer beregnet at varigheden samt arealer med forhøjede koncentrationer i vandfasen vil være kortvarige og med begrænset udbredelse/areal.

Såfremt påvirkningen af bundfauna med forurenende stoffer ikke er med akut toksiske koncentrationer vurderes de bundlevende organismer, afhængig af hvor lang tid de påvirkes, at

være relativ modstandsdygtige overfor en eventuel påvirkning. Sammenfattende vurderes påvirkningen af vandkvaliteten fra anlægsfasen, som er vurderet med lav sårbarhed, fra frigivelse af forurenende stoffer til vandsøjlen at være af lokal udbredelse, af kort varighed, samt af lav intensitet. På baggrund heraf vurderes den overordnede betydning af påvirkningen at være lav.

7.2.5 Påvirkninger fra forurenende stoffer tilført til havbunden

Bundfauna

Af resultaterne fra modelleringen præsenteret i afsnit 5.2.1.1 fremgår det, at aflejringen af metaller og organisk forurenende stoffer er begrænset til havbundsområder sydvest for klapområderne. Koncentrationen af metaller og organisk forurenende stoffer i sedimentet som aflejres udenfor klapområderne under/efter klapningen, vil have en koncentration mindre end/lig med gennemsnitskoncentration for stofferne i sedimentet som klappes. Således vil koncentration af metaller/organisk forurenende stoffer i aflejret sediment udenfor klapområderne med udgangspunkt i kriterierne jf. klap-vejledningen, generelt være mindre end "Nedre aktionsniveau".

Således vurderes det, at påvirkningen af bundfauna fra metaller og organiske forurenende stoffer (fra sedimentspild som sedimenterer på havbunden) vil være ubetydelig, ligesom det vurderes at der ikke vil forekomme målelig påvirkning af i forvejen forekommende (IFF) koncentration for marine bundlevende organismer.

Sammenfattende vurderes påvirkningen af bundfauna, som er vurderet at have mellem sårbarhed, overfor påvirkningen, - påvirkning fra forurenende stoffer, - at være af lokal udbredelse, mellemlang, samt af lav intensitet. På baggrund heraf vurderes den overordnede betydning af påvirkningen indenfor området at være lille.

7.3 Kumulative påvirkninger

Der er ikke registreret projekter indenfor påvirkningsområdet for bundvegetation og bundfauna fra klappingsaktiviteterne for Lynetteholm som er vurderet at kunne resultere i betydelige kumulative påvirkninger.

7.4 Afværgeforanstaltninger og overvågning

7.4.1 Afværgeforanstaltninger

Der vurderes ikke behov for udførelsen af afværgeforanstaltninger for klappingsaktiviteterne.

7.4.2 Overvågning

Der vurderes ikke behov for udførelse af overvågning/monitoring af bundvegetation eller bundfauna før/under eller efter udførelse af klapping. Dette skal ses på baggrund af at der ikke vurderes betydelige påvirkning af hverken bundvegetation og/eller bundfauna.

7.5 Sammenfattende vurdering

I Tabel 7-2 er givet en sammenfattende vurdering af de vurderede miljøpåvirkninger

Tabel 7-2 Sammenfattende vurdering

Miljøpåvirkning	Sårbarhed ¹	Påvirkningens størrelse			Betydning
		Intensitet	Geografisk udbredelse	Varighed	
Anlægsfasen					
Fysiske forstyrrelse som følge af suspenderet sediment - Bundvegetation	Høj	Lav	Lokalt (1-5 km ²)	Mellem	Lille
Fysiske forstyrrelse som følge af suspenderet sediment - Bundfauna	Lav	Mellem	Lokalt (1-5 km ²)	Mellem	Lille
Fysik forstyrrelse fra aflejringer af sediment på havbunden - Bundvegetation - Ålegræs	Høj	Lav	Lokalt (1-3 km ²)	Mellem	Lille
Fysik forstyrrelse fra aflejringer af sediment på havbunden - Bundvegetation - øvrige arter	Lav	Mellem	Lokalt (1-3 km ²)	Mellem	Lille
Fysik forstyrrelse fra aflejringer af sediment på havbunden - Bundfauna - Blåmusling	Høj	Lav	Lokalt (1-3 km ²)	Mellem	Lille
Fysik forstyrrelse fra aflejringer af sediment på havbunden - Bundfauna - øvrige arter	Lav	Mellem	Lokalt (1-3 km ²)	Mellem	Lille
Påvirkning fra forurenende stoffer frigivet til vandfasen	Mellem	Lav	Lokalt (1-5 km ²)	Mellem	Lille
Påvirkning fra forurenende stoffer tilført til havbunden	Mellem	lav	Lokalt (1-5 km ²)	mellem	Lille
1: Jf. ref./45/					

8. FISK

8.1 Den aktuelle miljøstatus

I den sydlige del af Øresund findes Køge Bugt der er hjemsted for en række fiskearter. Her blev der ved en fiskeriundersøgelse tilbage i 2001 fanget 30 forskellige arter, hvor artsrigdommen viste sig at være aftagende med dybden /11/. I et nyere studie foretaget i forbindelse med Nøglefiskerprojektet blev der registreret 17 forskellige fiskearter i perioden 2017 til 2019 for området Øresund og Faxe Bugt /69/. Nøglefiskerprojektet er et samarbejde mellem Dansk Amatørfiskerforening, Dansk Fritidsfiskerforbund og DTU Aqua. Formålet med disse projekter er at registrere fiskefangsterne og derigennem få dokumenteret fiskeforekomster langs de danske kyster over en årrække. Nøglefiskere anvender garn og ruse til deres undersøgelser. Derfor er det ikke alle arter, der bliver fanget i de redskaber, der anvendes. Der er f.eks. mange pelagiske fisk (fisk, der lever i vandsøjlen), der sjældent bliver fanget. Selvom de anvendte fangstmetoder ikke fanger alle tilstedeværende arter, er en stor del af de tilstedeværende arter repræsenteret i fangsterne. Skrubbe og pighvar udgjorde tilsammen den i antal største del af garnfangsterne i den undersøgte periode. Der blev fanget en del flere pighvarrer, men til gengæld forholdsvis færre torsk og rødspætter og ingen ising. Torsk, rødspætte og aborre er registreret i kategorien "Andre arter". "Andre arter" dækker over arter, hvor fangsterne er mindre end 4 % hver især. I garn blev der fanget fem forskellige fiskearter, hvilket er en halvering i forhold til perioden 2014-2016. Halveringen skyldes formentlig det lave total antal ture (12) og at indsatsen var fokuseret i 2017. I ruse blev der antalsmæssigt primært registreret skrubbe. Torsk, ålekvabbe, kutling og ål udgjorde også en betragtelig del af fangsterne. Sortmundet kutling blev også registreret i stigende grad. Andelen af ålekvabbe i den totale fangst er blevet væsentligt mindre, og den dominerer ikke længere i fangsten. Andelen af torsk og især skrubbe er blevet større. Der blev i ruse i alt fanget 16 forskellige fiskearter /69/.

Miljøtilstanden for kystnære fisk vurderes ud fra forskellige indikatorer hos HELCOM. En sådan indikator er bl.a. nøglefiskearter som skrubben. Vurderingen af den kystnære miljøtilstand for fisk er således vurderet baseret på udviklingen i bestanden af skrubbe. Hvis udviklingen er positiv, er tilstanden "god", mens en negativ udvikling resulterer i tilstanden "Ikke god". Miljøtilstanden for kystnære fisk for området Øresund og Faxe Bugt er vurderet "Ikke god" /69/. I Øresund og Faxe Bugt har der været en nedadgående tendens med færre fangster siden 2010, hvor der ses et fald i fangsterne til omkring en skrubbe per fangstindsats /69/.

I området hvor klapningen finder sted, er det vurderet at 3-4 nøglearter for Øresund undervejs i deres livscyklus anvender området som habitat bl.a. pighvar, ål, rødspætte og torsk /12/.

Pighvar

Pighvarrer tåler store udsving i både temperatur og saltholdighed og findes i både saltvand og brakvand /70/. De lever fortrinsvis på et substrat af sand og grus, hvor de kan grave sig ned /70/. Pighvarrer findes helt inde fra kysten og som regel ud til ca. 80 meters dybde, men sjældent mere end 30 meter i Østersøen /70/. Gydetidspunktet varierer alt efter området. Temperaturen kan desuden have betydning for, hvornår gydning finder sted. Gydning finder sted i Østersøen fra sidst i maj til juli /70/. Gydningen foregår frit i vandsøjlen, oftest på 5-40 meters dybde /70/. Gydmodne pighvarrer kan observeres på helt lav vand i foråret, hvilket kan tyde på at de yngler kystnært. I Østersøen synker æggene til bunden ved saltholdigheder lavere end 20 ‰, derfor er æggene afhængige af at bundvandet ikke er iltfattigt /70/.

Ål

Arten kan i kraft af sine forskellige stadier træffes overalt i vore farvande. Særligt på forholdsvis lavt vand langs kysterne eksempelvis ved beskyttede områder, i fjorde og nor /71/. Gydevandringen går tværs over Atlanterhavet til Sargassohavet, hvor de yngler, og larverne driver/svømmer herfra tilbage til Europa med Golfstrømmen. Ålegræsbælter og andre skjulesteder i Køge Bugt, er velegnede og vigtige opvækstområder for ål.

Rødspætte

Rødspætten er en af de mest almindelige og udbredte fiskearter i vore farvande og udbredelsen strækker sig langt ind i Østersøen /72/. Gydeperioden er langstrakt i Østersøen fra november til marts /72/. Gydningen foregår frit i vandsøjlen, hvor æg og larver senere driver fra gydeområderne og de søger mod bunden i forbindelse med forvandlingen /72/. De juvenile fisk foretrækker fint sand eller mudder, mens voksne fisk foretrækker grovere sediment hvor de kan grave sig ned /72/. Under opvæksten bevæger rødspætten sig gradvist mod dybere vand.

Torsk

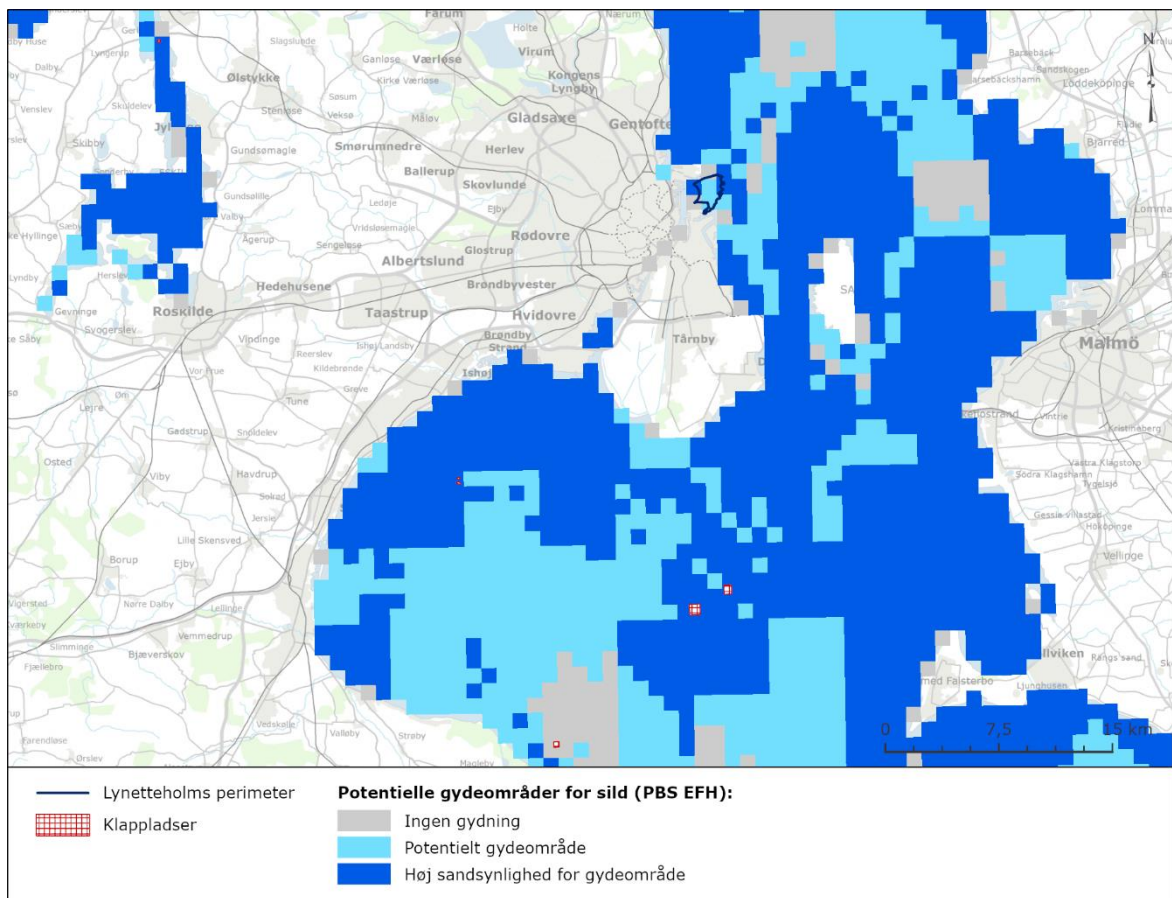
Torsken lever fra kysten til 5-600 meters dybde. Torsk er overvejende bundlevende, men kan dog også optræde pelagisk, både ved kysten og til havs. Af vigtige opvæksthabitater for torsk er der bl.a. ålegræsenge, rev med algevegetation og områder med havsvampe /12/. Levesteder for voksne torsk er ret varieret da de foretrækker mange forskellige bundtyper, hvilket også gør det svært at finde afgrænsede habitater, endda indenfor en enkeltstående sæson /12/. Køge Bugt betragtes ikke som et væsentligt gydeområde for torsk, men torsk vil i nogen grad kunne anvende områder langs den svenske kyst til gydning /13//14/. Torskebestandene i Danmark har været udfordret længe bl.a. som følge af overfiskeri. Rekrutteringen for den vestlige Østersø-torsk er ikke registreret lavere end i 2018 og 2019 i en periode fra 1985 til nu, om end at gydebiomassen har været i bedring som følge af en mere restriktiv fiskeripolitik.

Tabel 8-1 Gydeperioder for de identificerede nøglearter i området hvor klapningen finder sted. Grøn markering indikerer hovedgydningsperiode mens en gul markering indikerer den resterende del af gydesæsonen. Akronymerne B (bentisk) og P (pelagisk) i kolonnen Gydning henviser til hvor i vandsøjlen æggene befinder sig.³

Arter	Gydning	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Pighvar	B												
Rødspætte	P												
Torsk	P												

For kommercielt vigtige arter må det forventes at sild kan benytte området som gydeområde. Silden gyder i marts-maj /15/. En undersøgelse fra Østersøen viser at sildene gyder i "bølger", med forskudt gydetidspunkt på op til en måned afhængig af alder /16/.

³ Eftersom ål gyder i Sargassohavet er arten ikke inkluderet.
Fisk



Figur 8-1 Placering af klappladser i forhold potentielle gydeområder for sild /14/.

8.2 Vurdering af påvirkninger

Forhøjet sediment i vandsøjlen og sedimentation på havbunden kan potentielt påvirke fiskefaunaen.

Sediment i vandsøjlen

Klappladserne ligger i et område, hvor sild sandsynligvis gyder. Undersøgelser af sild og torsk i akvarieforsøg har vist, at de udviser undvigeadfærd ved 3-7 mg/l /19/. I øvrige projekter (Øresundsbroen og Femern Forbindelsen) anses 10 mg/l for at være tærskelværdien for undvigeadfærd hos de mest følsomme arter. På basis af omfattende forsøg med sildeæg i langtidsforsøg med koncentrationer mellem 5 - 300 mg/l og i korttidsforsøg med en koncentration på 500 mg/l, kunne der ikke observeres effekter på æg-udviklingen som følge af vandets indhold af suspenderet sediment /26/. Forhøjet koncentration af suspenderet stof øger nedsynkningen af pelagiske æg og kan medføre at æggene sedimenterer og går til grunde. Torsk, rødspætte og pighvar gyder pelagisk. Pighvaræg kan dog kun holde sig flydende i vandsøjlen ved saltholdigheder over 20 ‰, så i Østersøen synker de ned på bunden. Ingen af nøglearterne vurderes at have både vigtige pelagiske gydningsområder nær klappingen og overlap med klappingsperioden /14/.

Sedimentation

Sedimentation kan tildække sildeæg, der er fastsiddende på bundsubstratet. Området er ikke kendt som et vigtigt gydeområde for arter, der gyder på bunden. Studier har vist at et sedimentationslag på 10 mm kan føre til 85 til 100 % mortalitet hos sild /67/.

Fisk

Det vurderes at klappingen kan medføre at fisk undviger klapplassen og de nærmeste omgivelser i perioden hvor der klappes. Det vurderes kun at udgøre en mindre påvirkning af fiskefaunaen, da det påvirkede område er relativt lille ift. det øvrige tilgængelige habitat. Der vurderes kun at være en begrænset påvirkning af gydende sild, da klappingen sker om vinteren udenfor gydeperioden, men at bundsubstratet på klapplassen sandsynligvis vil være uegnet til gydning efterfølgende.

8.3 Kumulative påvirkninger

Virkning med hensyn til intensitet og geografisk udstrækning sammenholdt med andre planlagte projekter i området er fremstillet i nedenstående tabel.

Projekt	Tidsperiode	Potentiel væsentlig påvirkning	Årsag
Lynetteholm	Anlægsperiode 2021-2024	Nej	Miljøvurdering af etablering af Lynetteholmens perimeter konkluderer at spredning af sediment vil have en lokal geografisk udbredelse, hvor de største sedimentkoncentrationer findes i graveområdernes umiddelbare nærhed. Derfor vurderes der ikke at være kumulative påvirkninger med klappingen.
Containerterminal	2021-2023	Nej	Miljøvurdering af Containerterminalen konkluderer, at påvirkningen af fisk vil være lille eller ingen i området da områdets betydning som gyde-, yngeløpvækst- og fourageringsområde for Øresunds fiskebestand er marginal, og derfor vurderes der heller ikke at være kumulative påvirkninger med klappingen.
Nordhavnstunnel	Anlægsperiode 2022-2027	Nej	Miljøvurdering af Nordhavnstunnelen konkluderer, at påvirkningen af fisk vil være lille eller ingen i området, og derfor vurderes der heller ikke at være kumulative påvirkninger med klappingen.
Vindmølleprojekter: Nordre Flint og Aflandshage	2023-2024	Ja	Påvirkning fra havmølleparkerne på fisk er endnu ikke vurderet, og der kan potentielt være et sammenfald i forhold til udbredelse af sedimentspild fra anlæg af havmølleparker i 2023.

8.4 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der vurderes ikke behov for udførelsen af afværgeforanstaltninger for klappingsaktiviteterne. Der vurderes ikke et behov for udførelse af overvågning/monitoring af fisk før/under eller efter udførelse af klapping. Dette skal ses på baggrund af at der ikke vurderes betydende påvirkning af fisk.

8.5 Sammenfattende vurdering

I Tabel 8-2 er der givet en sammenfattende vurdering af de vurderede miljøpåvirkninger.

Fisk

Tabel 8-2 Sammenfattende vurdering

Miljøpåvirkning	Sårbarhed	Påvirkningens størrelse			Betydning
		Intensitet	Geografisk udbredelse	Varighed	
Anlægsfasen					
Sediment i vandsøjlen	Høj	Mellem	Regional	Mellemlang	Lille
Sedimentation	Høj	Mellem	Regional	Mellemlang	Lille

9. MARINE PATTEDYR

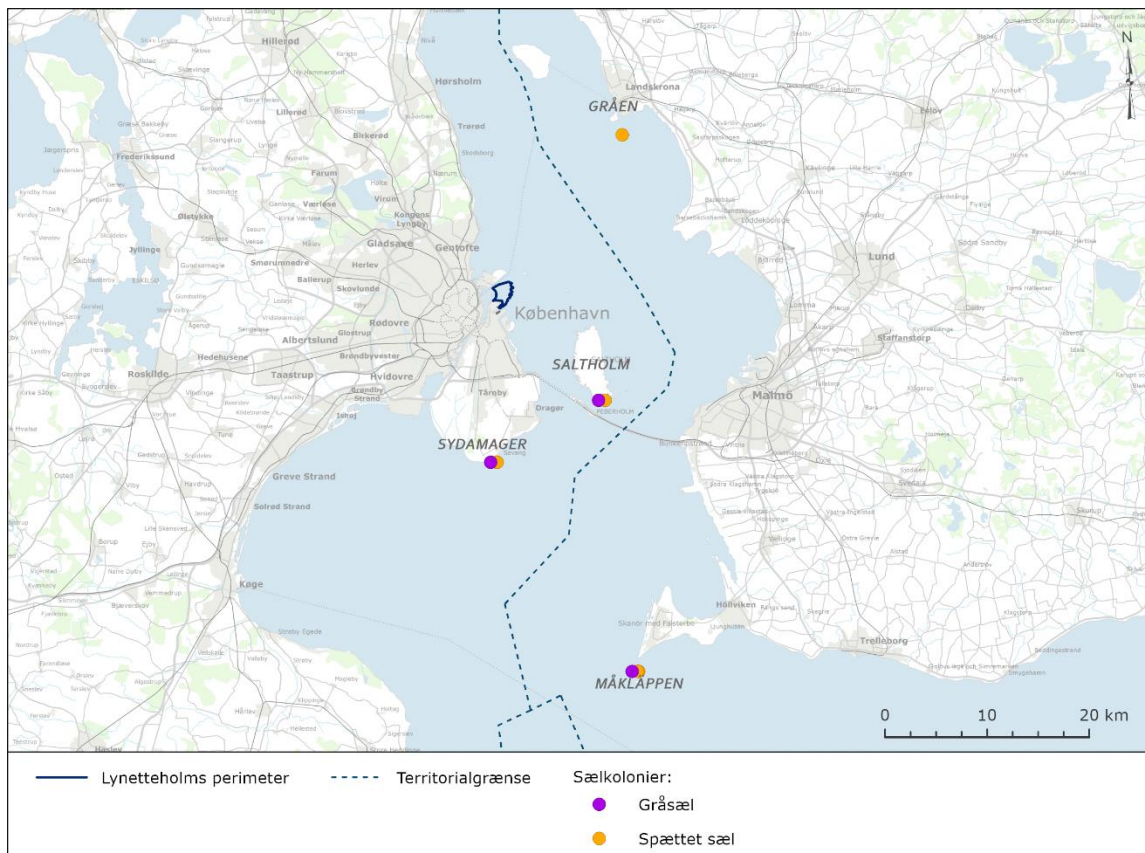
9.1 Den aktuelle miljøstatus

Tre arter af marine pattedyr findes i farvandet omkring Kriegers Flak; spættet sæl, gråsæl og marsvin.

Sæler

Der er registreret både spættet sæler og gråsæler i området i Køge Bugt.

Den nærmeste sælkoloni er Måklappen ved Falsterbo. I dansk farvand er den nærmeste koloni Saltholm. I begge kolonier ses både findes spættet sæl og gråsæl, men det er kun spætte sæl der yngler her. Begge arter af sæler er fredede.

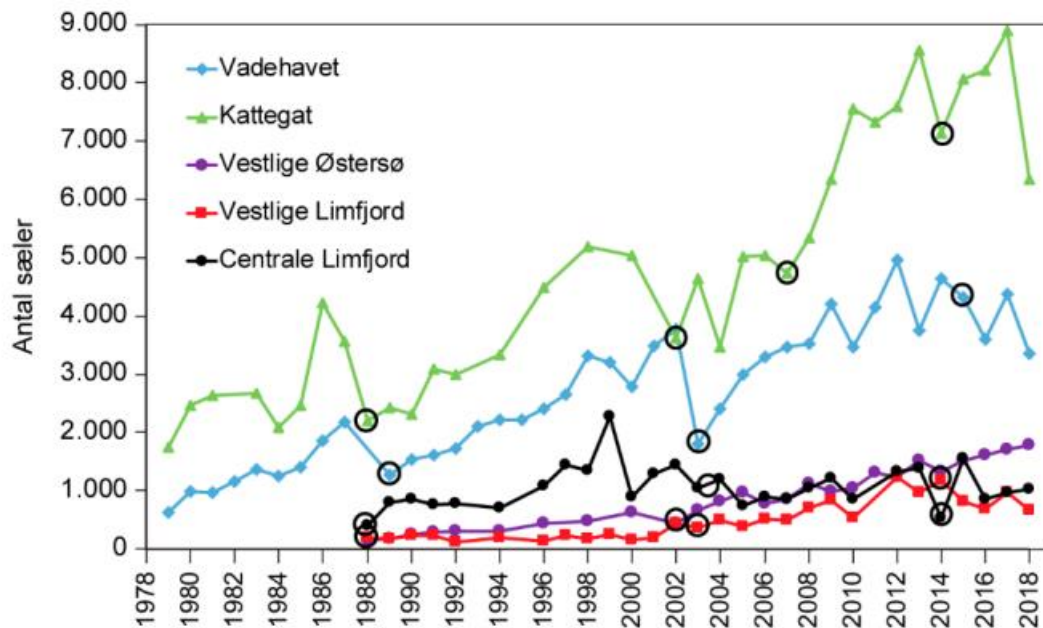


Figur 9-1 Sællokaliteter i de danske farvande. Kriegers Flak er angivet med en rød prik /29/30/.

Spættet sæl

Spættet sæl er den mest almindelige sælart i Danmark. Spættet sæl forekommer især i kystnære farvande på uforstyrrede yngle- og hvilepladser på sandbanker, stenrev, holme og øer. Bestanden er opdelt i fire forvaltningsområder; Vadehavet, Limfjorden, Kattegat og den vestlige Østersø og er inddelt efter genetiske forskelle og satellitmærkning af dyrene (Olsen m.fl. 2014).

Bestandene af spættet sæl har varieret som følge af flere udbrud af virus epidemier. Over de sidste syv år har de danske bestande været uændret i antal med undtagelse af den vestlige Østersø, hvor antallet af spættede sæler er vokset siden 2012. I 2018 blev bestanden af spættede sæler estimeret til 1.800 individer, der er det højeste antal til dags dato /27/.



Figur 9-2 Antal spættet sæl i Danmark delt op på Vadehavet, vestlige og centrale Limfjord, Kattegat og den vestlige Østersø i perioden 1979-2018 – opgjort ud fra tællinger i august på landgangspladser korrigeret for andelen af sæler i vandet.

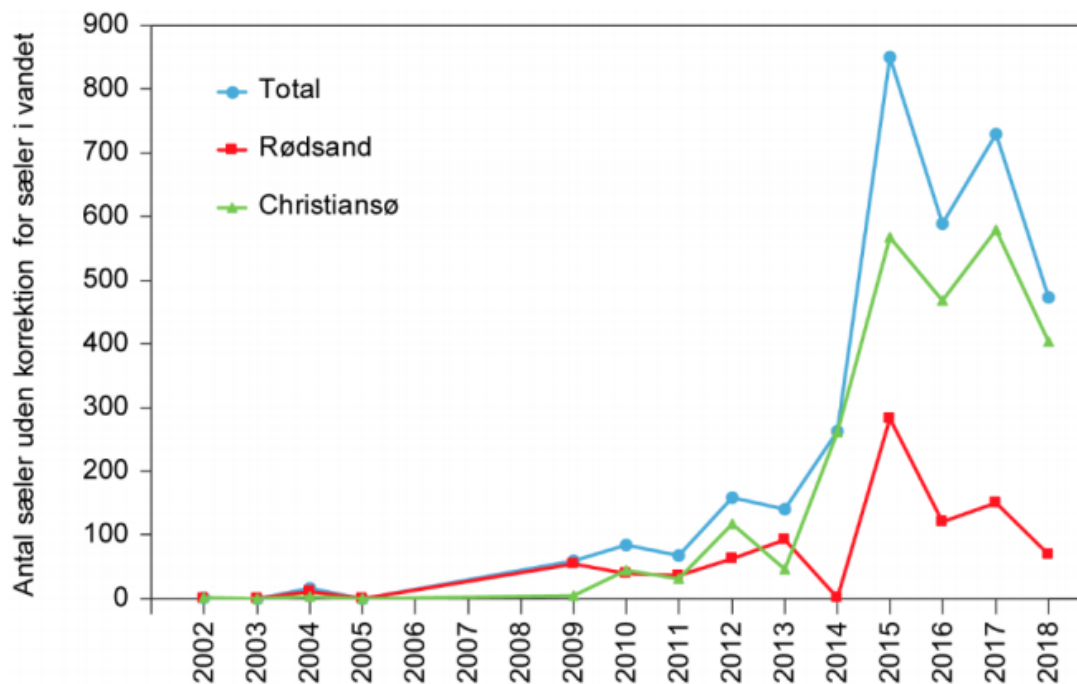
Arten bevæger sig kun i begrænset omfang fra sine hvilepladser i forbindelse med fødesøgning og rejser typisk under 25 km /31//32/. Spættet sæl kan blive over 1,5 meter og veje over 100 kg, hvor hannerne er større end hunnerne. Føden består primært af fisk og tilpasser sig generelt til de fiskearter, der er tilgængelige i fødesøgningsområdet. Spættet sæl jager primært ved hjælp af synet, men de kan også bruge deres knurhår til at søge efter føde, og er derfor i stand til at søge føde i mørke ligesom marsvin /33/.

Gråsæl

I Danmark lever der to adskilte bestande af gråsæler, den ene i Nordsøen med hovedudbredelse omkring Storbritannien og i det tyske og hollandske Vadehav, og den anden i Østersøen med hovedudbredelse omkring Stockholm, Estland og det sydlige Finland /23/.

Gråsælernes unger kan ikke opholde sig i vand i længere tid, og i yngletiden er gråsælerne derfor afhængige af landlokaliteter, der ikke overskyldes. Yngleperioden i Østersøen dækker februar-marts, mens fældningsperioden løber over maj-juni. I 2018 blev der talt 6 gråsælunger i Østersøpopulationen, der alle sammen blev observeret på Rødsand. Det er en væsentlig nedgang ift. perioden fra 2003-2017, hvor der årligt blev observeret op til 14 gråsælunger i den danske del af Østersøen. Dette kan skyldes at hunnerne har flyttet deres ynglepladser uden for de danske farvande eller ikke har ynglet i 2018. Resultaterne for de kommende års overvågninger vil sandsynligvis kunne belyse nærmere om der er tale om en reel tilbagegang i ynglebestanden.

Der blev i 2018 talt 473 gråsæler i den vestlige Østersø, heraf 403 på Christiansø og 70 på Rødsand. Antallet af gråsæler er faldet siden 2015, hvor der blev observeret det højeste antal til dags dato på 850 sæler. Gråsælerne tælles kun én gang i fældeperioden i den danske del af Østersøen, og dette bidrager sandsynligvis til en større variation i antallet af talte dyr/27/.

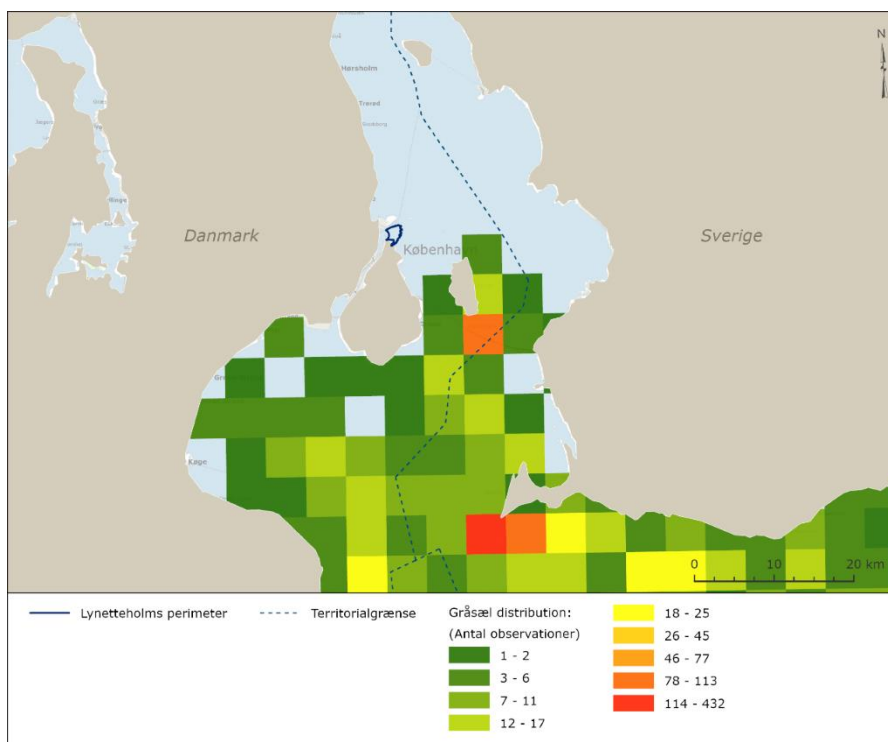


Figur 9-3 Antal talte gråsæler i den danske del af Østersøen i perioden 2002-2018 – opgjort ud fra flytællinger på hvilepladserne i fældeperioden fra slutningen af maj til starten af juni (tal angiver faktiske tællinger, da man ikke kender andelen af sæler i vandet). For Christiansø er tællingerne for perioden 2002-2010 foretaget med teleskop fra land, mens de fra 2011 er foretaget fra fly.

Gråsæler forekommer på Saltholm og ved Falsterbo og muligvis også på hvilepladsen på det sydlige Amager /28/. Kolonier, hvor der er observeret gråsæl, er vist på Figur 9-1. Det vurderes, at 5 – 10 % af sælerne på Saltholm er gråsæler.

Gråsæl lever som spættet sæl kystnært, men svømmer i højere grad end spættet sæl ud på længere fødesøgningstogter og kan dermed træffes langt til havs. Satellitsporing af gråsæl har vist, at arten bevæger sig over mange hundrede kilometer i Østersøen /18/. Satellitmærkning af en gråsæl hun fra Rødsand Lagune på Lolland viste, at den svømmede til Estland, hvor den blev fundet med en unge, og at samme sæl blev observeret ved Rødsand en måned senere /18/. Arten er meget stedfast, hvad angår hvilepladser, som findes på uforstyrrede småøer, sandstrande og rev. Her går gråsælerne i land for at hvile, yngle eller skifte pels.

På Figur 9-4 er vist antal af observationer af 11 satellitmærkede gråsæler. Gråsælerne blev mærket ved Falsterbo i 2009-2012 /18/. Det ses, at gråsælerne sjældent søger ind i farvandet nord for Saltholm.



Figur 9-4 Tæthed af observationer baseret på positioner af 11 gråsæler blev mærket i 2009-2012 ved Falsterbo
Datakilde: HELCOM BALSAM Seal Database.

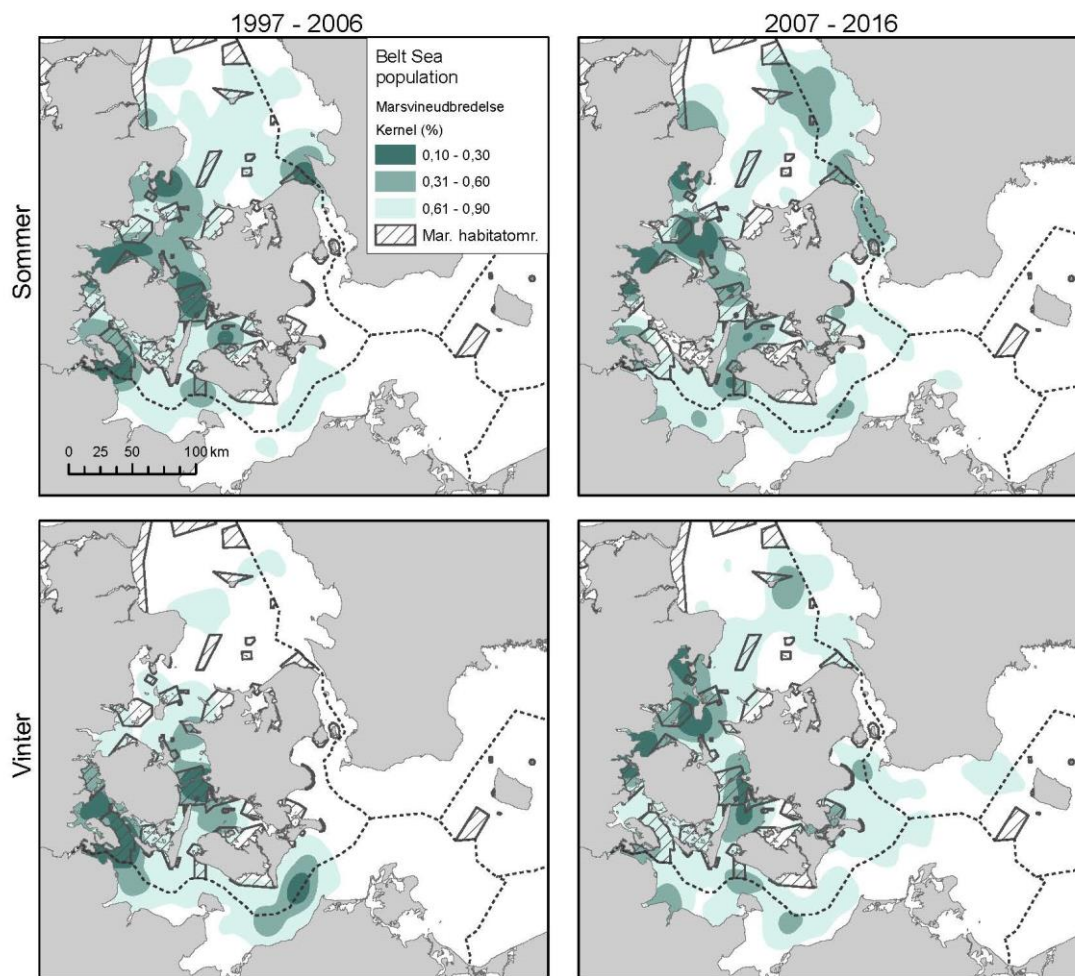
Marsvin

Marsvinene i området omkring Køge Bugt udgøres primært af Bælthavspopulationen, der hovedsageligt opholder sig i Bælthavet, Øresund, det sydlige Kattegat og den vestlige Østersø. Køge Bugt er et transitionsområde, hvilket betyder at der er overlap imellem flere populationer af marsvin, herunder Østersøpopulationen. Østersøpopulationen omfatter de marsvin, der primært opholder sig i Østersøen øst for Bornholm, men som vandrer mod Bælthavspopulationens kerneområde om vinteren. Østersøpopulationen vurderes som kritisk truet og blev optalt til 500 individer under SAMBAH-projektet i 2011-2013 /24/.

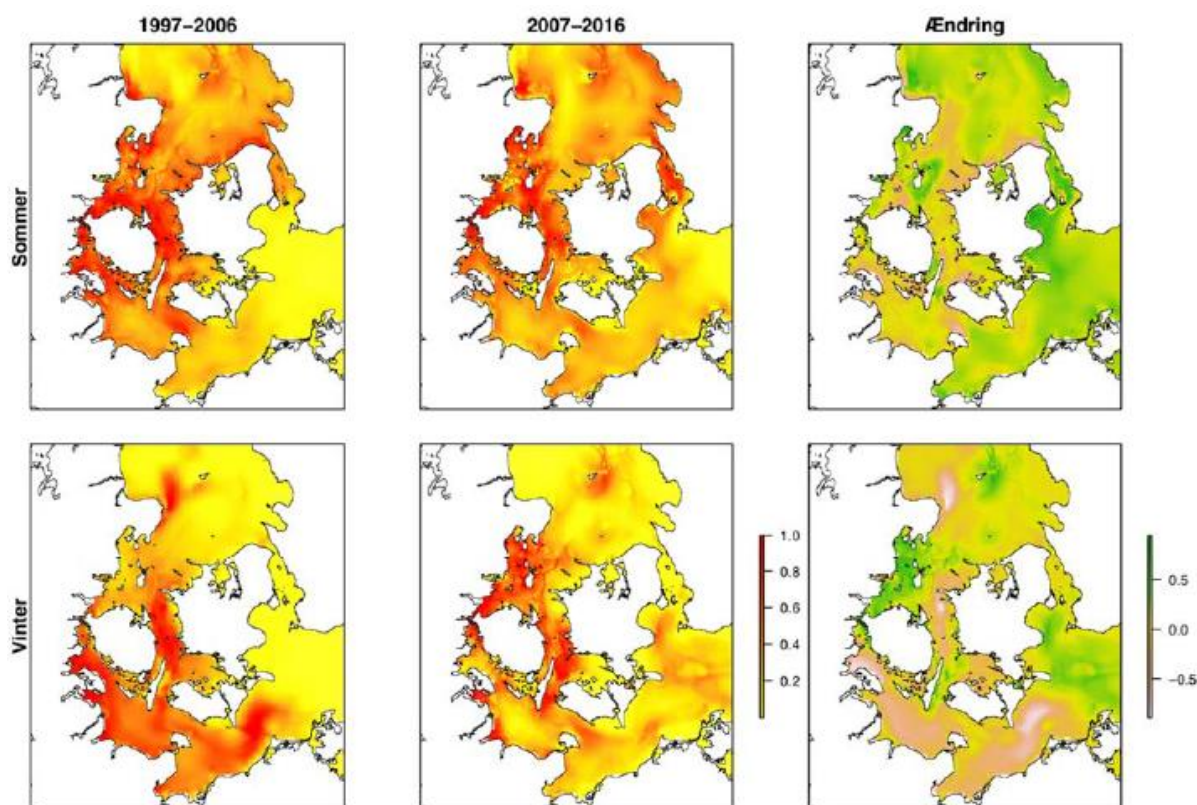
Marsvin findes sædvanligvis inden for kontinentalsokkelen og fortrinsvist i relativt lavvandede bugter, flodmundinger og tidevandskanaler. Fordelingen af marsvin er formodentlig knyttet til fødetilgængelighed, som igen er forbundet med parametre som hydrografi og bathymetri /25/.

Marsvin er afhængige af deres hørelse til fødesøgning. De bruger ekkolokalisering til at finde deres bytte og er derfor følsomme overfor støj og vibrationer, der kan interferere med deres evne til at lokalisere fødeemner og resultere i adfærsændringer. Marsvinene er særligt følsomme over for forstyrrelser i parringsperioden i juli-august, og når de kælder i maj-juni /26/. Der kendes ikke til specifikke yngle- eller rasteområder for marsvin i danske farvande, men kalve er observeret i hele deres udbredelsesområde, herunder dansk farvand, og områder med høj tæthed af marsvin kan derfor betragtes som vigtige yngleområder /26/.

Satellitmærkning af marsvin i perioden 1997-2016 indenfor Bælthavsområdet viser at tætheden af marsvin i Køge Bugt er steget en smule, se Figur 9-5, og MaxEnt modelresultater viser at området er blevet vigtigere for marsvin relativt til de seneste ca. 20 år (jf. Figur 9-6) og udgør især i vinterperioden et essentielt område, hvor sandsynligheden for høj tæthed er størst /34/.



Figur 9-5 Udbredelse af de satellitmærkede marsvin i Bælthavsforvaltningsområdet analyseret som Kernel-tætheder (desto mørkere farve desto højere tæthed) fordelt på 10-års periode to sæsoner (Sommer: Apr - sep, vinter: Okt - mar). Kernel-kategorierne er defineret som høj (indeholder 30% af alle positioner fra marsvin på mindst muligt areal), middel (31-60%) og lav (61-90%). Antallet af marsvin og positioner per analyse: 1997-2006, sommer: 39 dyr/1958 pos., 1997-2006, vinter: 18 dyr/765 pos., 2007-2016, sommer: 43 dyr/1540 pos., 2007-2016, vinter: 33 dyr/1076 pos /34/.



Figur 9-6 Fordeling af egnede marsvinehabitater i Bælthavs-forvaltningsområdet modelleret vha. MaxEnt-modeller i de to 10-årsperioder fordelt på sommer og vinter (rød angiver de mest foretrukne habitater). Det højre panel viser ændringen mellem de to 10-årsperioder, hvor grøn viser de områder, der er blevet relativt mere vigtige for marsvin i de seneste ti år, mens jo lysere farven er des mindre vigtig, er området blevet relativt til de foregående 10 år. Generelt ses det, at den østlige del af området foruden Kattegat, Samsø bælt, Øresund og Køge Bugt er blevet relativt vigtigere over de seneste 10 år. Det betyder dog ikke nødvendigvis, at de andre områder har mistet deres betydning for marsvin /34/.

Det ses af Figur 9-6 at Køge Bugt er blevet relativt vigtigere for marsvin både sommer og vinter i perioden 2007 – 2016.

Marsvin er en strengt beskyttet bilag IV-art (jf. Habitatdirektivet) og arten er fredet i Danmark.

9.2 Vurdering af påvirkninger

9.2.1 Fysisk forstyrrelse og undervandsstøj

Undervandsstøj fra klapfartøjet kan potentielt forstyrre og i værste fald skade marsvin og sæler. Forstyrrelser kan medføre at dyrene undviger området, hvilket kan være kritisk, hvis der er tale om et yngle- eller rasteområde eller et vigtigt fødesøgningsområde. Klappladserne ligger imidlertid ikke i et udpeget yngle- eller rasteområde og klapningen sker i vinterhalvåret udenfor yngletiden.

Tilstedeværelsen af fartøjer kan forårsage en undvigereaktion hos marsvin i en afstand på 200-400 meter, se baggrundsrapport til Lynetteholm MKR – Marine pattedyr. Marsvin forventes derfor at undgå fartøjer i denne afstand, men de forventes også hurtigt at vende tilbage efter endt forstyrrelse. Marsvin vurderes at have lav sårbarhed overfor fysisk forstyrrelse over vand. Sæler forventes at reagere i en afstand op til 1000 m, se baggrundsrapport til Lynetteholm MKR –

Marine pattedyr. Afstanden til nærmeste sælkoloni ved Måklåppen, Falsterbo, 16 km, er for stor til at sæler forstyrres på land, men enkelt fødesøgende individer kan forstyrres. Sælerne vender hurtigt tilbage efter en forstyrrelse (mindre end 24 timer efter en forstyrrelse). Sårbarheden overfor fysiske forstyrrelser vurderes at være mellem for spættet sæl og grå sæl. Påvirkningens intensitet vurderes at være ubetydelig, da marsvin og sæler vil undvige fartøjer og kan søge til naboområder. Sejlads til og fra klappladsen er ubetydelig ift. at der er tale om et tæt trafikeret farvand. Sæler og marsvin i området er derfor tilvænnet støjen fra skibstrafikken. Det vurderes derfor påvirkningerne ved klapping af marsvin og sæler er lille.

9.2.2 Ændret fødegrundlag

Den øgede sedimentmængde i vandsøjlen efter klapping vurderes ikke at have en effekt på sælers eller marsvins fødesøgning, da marsvin søger føde via ekkolokalisering, og sæler søger føde via deres knurhår og i mindre omfang deres syn. Fødegrundlaget for marsvin og sæler vil potentielt kunne påvirkes af den øgede midlertidige sedimentmængde i vandfasen på klappladsen og i nærområdet. Klappladsen udgør dog en meget begrænset del af sæler og marsvins fødesøgningsområde. Sæler og marsvin vil have mulighed for at søge føde i nærliggende områder, og det vurderes derfor, at deres potentielle fødegrundlag ikke vil blive påvirket af klappingen. I forhold til marsvin vurderes det, at påvirkningen fra klappingen kun vil forekomme i et meget begrænset område af det samlede vandområde, hvori marsvinene befinder sig.

9.2.3 Bilag IV – vurdering

Som beskrevet i afsnit 9.1 er marsvin en bilag IV-art og nyder derfor en særlig beskyttelse som indebærer, at man ikke med fortsæt må forstyrre arterne, hvis det kan skade arten eller bestanden, og at deres yngle- og rasteområder ikke må forstyrres.

Klappladserne vurderes at ikke have særlig betydning som fødesøgningsområde for marsvin. Påvirkningen af fiskefaunaen kun medfører en mindre og lokal påvirkning af fødegrundlaget for marsvin. Forstyrrelse fra klapfartøjer, herunder undervandsstøj, vurderes som nævnt ovenfor at være lokal og lille.

Baseret på vurderingerne ovenfor konkluderes således, at bilag IV-beskyttelsen opretholdes i anlægsfasen, idet projektet ikke medfører at individer fanges, og projektområdet ikke er yngle- eller rasteområde for marsvin. Projektet vurderes således ikke at forringe den økologiske funktionalitet for marsvin og ej heller at medføre en væsentlig påvirkning af bestanden.

9.3 Kumulative påvirkninger

Der er ikke kendskab til projekter, der kan medføre kumulative påvirkninger af marine pattedyr ved klappladserne.

9.4 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

9.5 Grænseoverskridende påvirkninger

Der vurderes ikke at være grænseoverskridende påvirkninger af marine pattedyr.

9.6 Sammenfattende vurdering

I Tabel 9-1 er givet en sammenfattende vurdering af de vurderede miljøpåvirkninger

Tabel 9-1 Sammenfattende vurdering.

Miljøpåvirkning	Sårbarhed	Påvirkningens størrelse			Betydning
		Intensitet	Geografisk udbredelse	Varighed	
Anlægsfasen					
Fysisk forstyrrelse og undervandsstøj	Høj	Lav	Lokal	Kort	Ubetydelig
Ændret fødegrundlag	Høj	Lav	Lokal	Kort	Ubetydelig

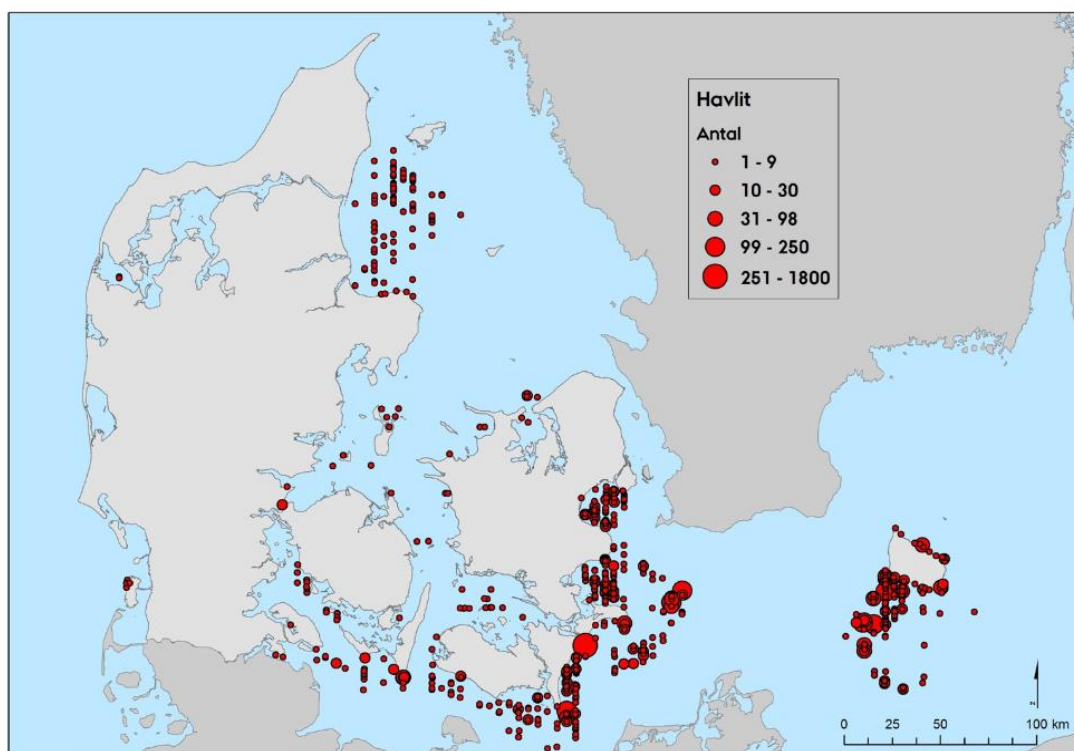
10. FUGLE

10.1 Den aktuelle miljøstatus

I NOVANA overvågningen er der registreret flere fuglearter i kystområderne i Køge Bugt og Øresund, hvor klappladserne er placeret, der er beskyttet igennem EU's fuglebeskyttelsesdirektiv. Det gælder flere arter af havfugle, herunder havlit, sortand, fløjlsand og lommer. Observationerne knytter sig til kystnære lokaliteter med undtagelse af havlit, ederfugl, hvinand og lommer (sort- og rødstrubet lom), der er observeret tættest på klappladserne under midvintertællingerne i 2016 (jf. Figur 10-1 til Figur 10-4).

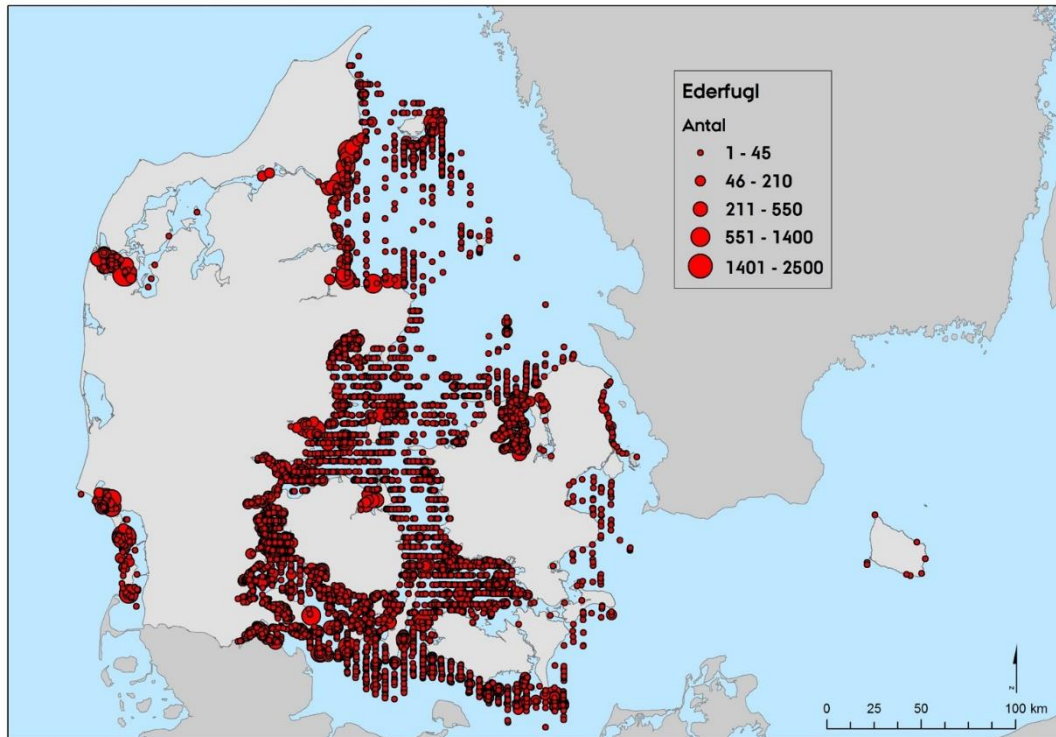
Klappladserne består af sandbund på vanddybder på mellem 11,6 til 14,6 meter og kan udgøre et fouragerings- og rasteområde for havfugle, der lever af muslinger og fisk. Vanddybden v er for stor til at understøtte havgræsser og gør derfor området mindre attraktivt for mange trækfugle, herunder overvintrende og rastende fugle. Forekomst og påvirkning af fugle mere kystnært er beskrevet i Natura 2000 kapitlet (Kapitel 10.2.1).

Resultater fra DCE's NOVANA overvågning, hvor der er foretaget midvintertællinger i 2016 fra fly, er vist i Figur 10-4 for de hyppigst forekommende fugle nærmest klappladserne.



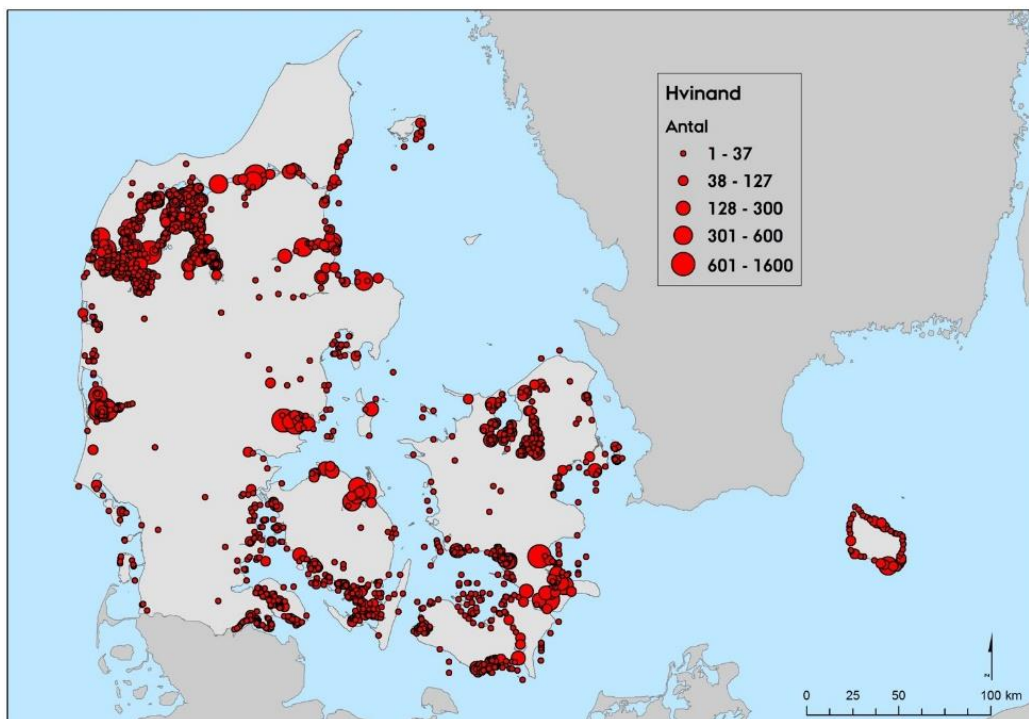
Figur 10-1 Fordeling af 7.299 havlit optalt med landsdækkende tællinger i midvinter 2016 /35/.

Det ses af Figur 10-1 at størstedelen af de rastende havlitter befinder sig Faxe Bugt, langs Falster kysten og længere med øst ved bl.a. Kriegers Flak og Rønne Banke. De havlitter der optræder i Køge Bugt er fundet vest for klappladserne.



Figur 10-2 Fordeling af 168.949 ederfugle optalt med landsdækkende tællinger i midvinter 2016 /35/.

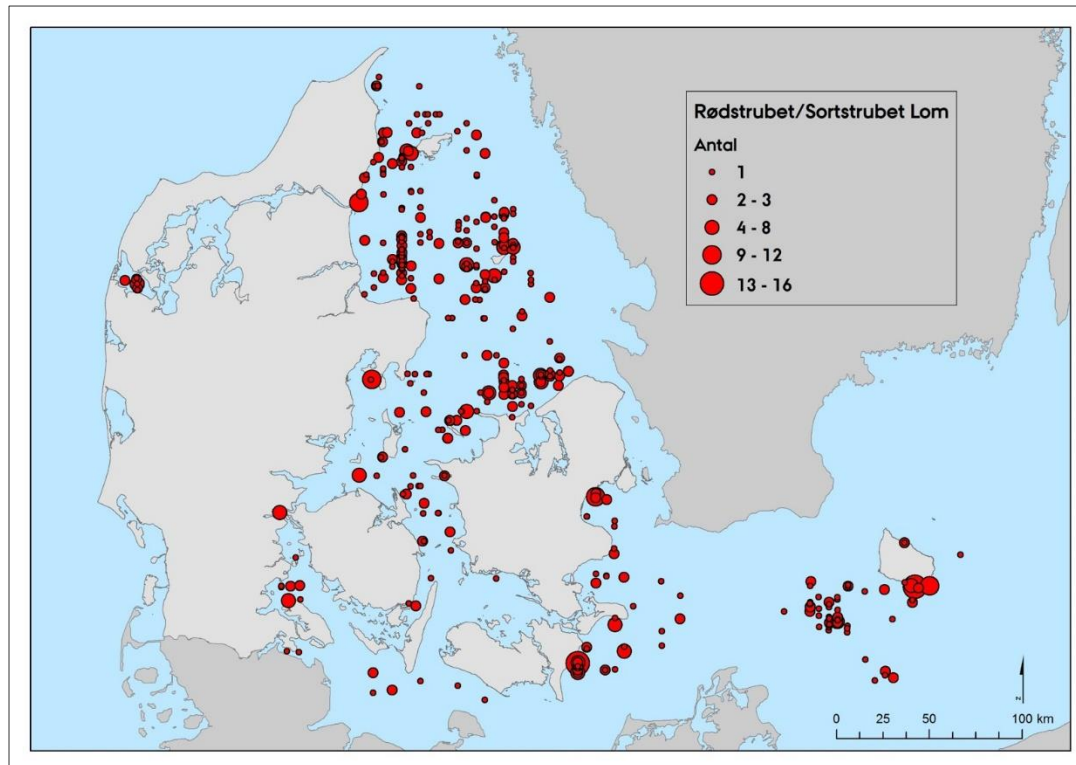
Det ses af Figur 10-2 at størstedelen af ederfuglene opholder sig i Bælthavet og Kattegat. I Køge Bugt er talt nogle få hundrede individer.



Figur 10-3 Fordeling af 70.116 hvinænder optalt med landsdækkende tællinger i midvinter 2016 /35/.

Fugle

Størstedelen af de observerede hvinænder i 2016 opholdt sig kystnært i lavvandede fjorde, Guldborgsund og Storstrømmen. I Køge Bugt er mindre end hundrede individer observeret nær klappladserne syd for Amager, se Figur 10-3.



Figur 10-4 Fordeling af 740 rød- og sortstrubet lom optalt med landsdækkende tællinger i midvinter 2016 /35/.

I Køge Bugt er registreret omtrent 50 lommer i 2016, se Figur 10-4. Størstedelen af de rastende lommer er observeret i Kattegat, ved Falster og omkring Bornholm.

Ud fra midvintertællingerne er havlit, den hyppigst forekommende fugl i nærheden af efterforskningsområdet, med nogle hundrede individer. Dette udgør dog kun en lille del af det samlede skønnede landstotal på 85.000 i danske farvande i 2016 /35/. Arten lever primært af muslinger, snegle og andre bunddyr men den æder også småfisk og krebsdyr. Føden findes gerne i dybvandede havområder og arten er i stand til at dykke ned på mere end 100 meters dybde efter føde /38/.

I vinteren 2016 blev udelukkende transekter i de indre danske farvande dækket, og herfra estimeres antal på 333.500-530.000 ederfugle /35/. Ederfuglen lever primært af muslinger, snegle, fisk, søstjerner og krebsdyr. Føden tages gerne i de mere lavvandede havområder, men arten er i stand til at dykke ned på over 20 meters dybde efter føde /39/.

I 2016 blev bestanden af sort- og rødstrubede lommer estimeret til 8.388 i de indre danske farvande, hvoraf under 10 blev registreret omkring klappladserne /35/. Den sortstrubede og rødstrubede lom lever af bundfisk og krebsdyr, som de jager på relativt lavt vand nær kysten /36//37/.

10.2 Vurdering af påvirkninger

10.2.1 Fysisk forstyrrelse

Havlit, ederfugl, hvinand, samt rød- og sortstrubet lom kan forekomme ved klappladserne. Lommer for de mest følsomme fugle i forhold til forstyrrelse fra skibe, da de flygter på relativt lang afstand, op til 1.000 m /40/. Flugtafstanden for havlit er omkring 100-500 m /41/. Undersøgelserne viser dog også at arter som ederfugle vil vende tilbage til området, kort tid (timer) efter at de er blevet forstyrret /42/. Sårbarheden vurderes at være lav for fugle, da området ikke har særlig betydning for rastende fugle og forstyrrelsesafstande er korte.

Den fysiske forstyrrelse fra skibet, som her er en blanding af støj og visuel påvirkning, vurderes at være lokal og samlet set mellemlang varighed, da klapningen sker over to vintersæsoner. Påvirkningen er vurderet at være lokal og samlet vurderes påvirkningen af fuglene at være mindre.

10.2.2 Ændret fødegrundlag

I forhold til tab af habitat til fouragering vil fourageringsgrundlaget helt eller delvist fjernes i klapningsområdet og muligheden for at udnytte området til fouragering kan være begrænset i flere år, indtil der er sket en reetablering af fødegrundlaget for fuglene, især bundfauna, se afsnit 7.2. Fuglene forventes i denne periode at måtte søge til fourageringslokaliteter andre steder. Udbredelsen er vurderet at være lokal og med en lang varighed, da påvirkningen vil vare flere år efter at klapningen er foretaget. I takt med at der sker reetablering af fødegrundlaget vil området kunne anvendes igen. Påvirkningen vurderes på den baggrund at være mindre, da der er tale om et meget begrænset område uden større betydning for fuglene. Påvirkning fra spredning af sediment (se afsnit 5.2.1) er vurderet til at være af mindre betydning for fuglenes fourageringsmuligheder.

10.2.3 Spredning af miljøfremmede stoffer

Jævnfør vurdering af vandkvalitet, kapitel 6, vurderes påvirkningen af vandkvaliteten fra frigivelse af forurenende stoffer til vandsøjlen at være af lokal udbredelse, af kort varighed, samt af lille intensitet. På baggrund heraf vurderes den overordnede betydning af påvirkningen af vandkvalitet at være lille. Fuglene vurderes at have mellem sårbarhed, da klapområderne ikke har betydning som fødesøgningsområde og påvirkningen vurderes at være lokal. Den overordnede betydning vurderes at være lille.

10.3 Kumulative påvirkninger

Der er ikke kendskab til projekter, der kan medføre kumulative påvirkninger af fugle ved klappladserne.

10.4 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

10.5 Grænseoverskridende påvirkninger

Der vurderes ikke at være grænseoverskridende påvirkninger af fugle.

10.6 Sammenfattende vurdering

I Tabel 10-1 er givet en sammenfattende vurdering af de vurderede miljøpåvirkninger. Påvirkningerne af fugle vurderes at være lokale, langvarige med lav intensitet. Den overordnede betydning vurderes at være lille.

Tabel 10-1 Sammenfattende vurdering.

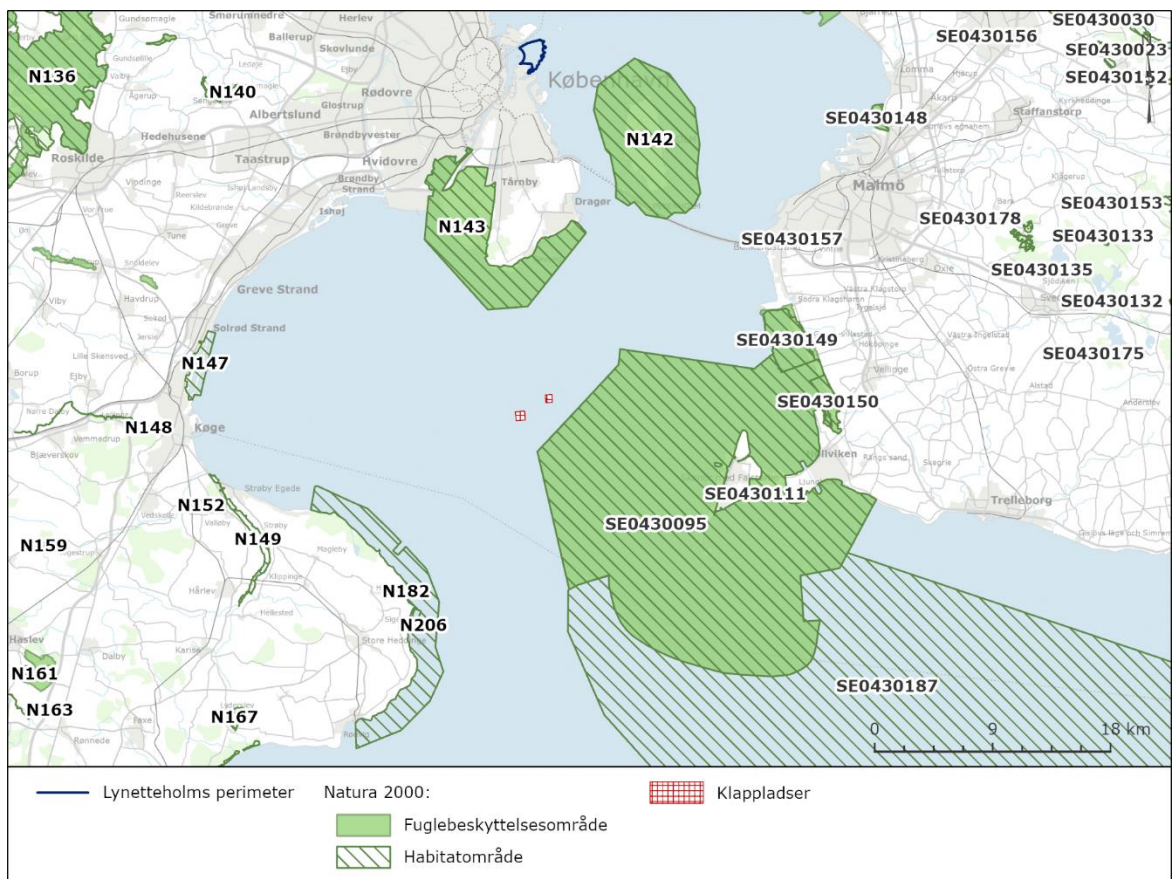
Miljøpåvirkning	Sårbarhed	Påvirkningens størrelse			Betydning
		Intensitet	Geografisk udbredelse	Varighed	
Anlægsfasen					
Fysisk forstyrrelse	Mellem	Lav	Lokal	Mellemlang	Lille
Ændret fødegrundlag	Høj	Medium	Lokal	Lang	Lille
Spredning af miljøfremmede stoffer	Mellem	Lav	Lokal	Kort	Lille

11. NATURA 2000

11.1 Indledende screening af nærliggende natura 2000-områder

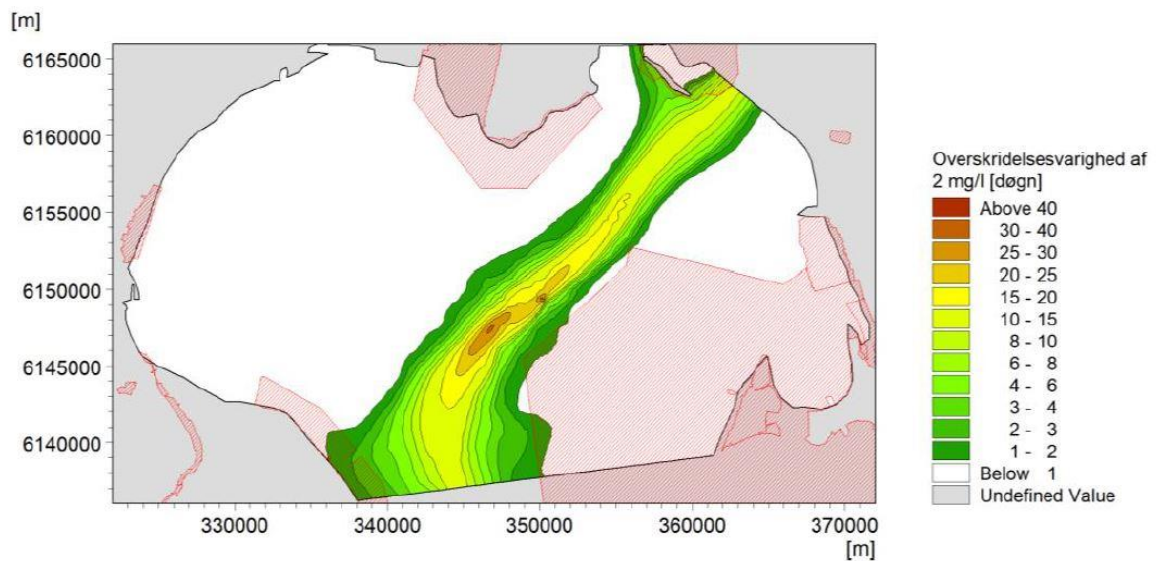
I dette afsnit gennemføres en indledende screening af, hvilke af de nærliggende Natura 2000-områder, det er nødvendigt at gennemføre en væsentlighedsvurdering for. Screeningen gennemføres med udgangspunkt i at den påvirkning fra klapningen, der har den største udbredelse, er sedimentspildet.

Natura 2000-områderne i nærhed af klappladserne er vist på Figur 11-1.



Figur 11-1 Natura 2000 områder i nærheden af klappladserne.

Den største spredning af sediment sker, hvis der skiftes mellem klappning på Ka og Kb, se Figur 11-1. Modelleringen, se afsnit 5.2, viser at sedimentspildet spredes ind i N142 Saltholm og omliggende hav, N206 Stevns Rev, samt to svenske Natura 2000-områder; Habitatområde SE0430095 Falsterbohalvön og Fuglebeskyttelsesområde SE0430002 Falsterbo-Foteviken (overlapper i udbredelse med SE430095 og nummer kan derfor ikke ses på Figur 11-1). Natura 2000-områder på land vurderes ikke at kunne påvirkes af marine aktiviteter og behandles ikke yderligere. Øvrige marine Natura 2000-områder ud over de 4, nævnt ovenfor vurderes ej heller at kunne påvirkes, da der ikke sker sedimentspredning ind i områderne og afstanden er for stor til at øvrige påvirkninger fra klappartøjer kan påvirke udpegningsgrundlaget. Det er vurderet relevant at foretage en væsentlighedsvurdering af følgende Natura 2000-områder; N142 Saltholm og omliggende hav, N206 Stevns Rev, Habitatområde SE0430095 Falsterbohalvön og Fuglebeskyttelsesområde SE0430002 Falsterbo-Foteviken. Øvrige Natura 2000-områder behandles ikke yderligere.



Figur 11-2 Overskridelsesvarighed af 2 mg/l i vinterhalvåret (oktober-marts) med klapping på Ka og Kb

11.2 Den aktuelle miljøstatus

I dette afsnit er beskrevet den aktuelle miljøstatus for de 4 Natura 2000-områder, som potentielt kan påvirkes af klapping af materiale på klappladserne Ka og Kb. Der foreligger ikke en metode til vurdering af tilstand for de marine naturtyper. Bevaringsstatus for de marine naturtyper på landsplan er alle stærkt ugunstige på nær en havgrotte på Bornholm, der har gunstig bevaringsstatus /61/. De marine naturtyper er endnu ret mangelfuldt kortlagt, og fortrinsvist i de udpegede Natura 2000-områder. Udviklingen for udbredelsen er ukendt for de marine naturtyper, da 2004 kortlægningen af metodemæssige forskelle ikke kan sammenlignes med 2012 kortlægningen. Der er fortsat for store udledninger af næringsalte til marine områder, og invasive arter er et problem, særligt i nogle områder.

Den aktuelle miljøstatus er beskrevet på baggrund af basisanalyserne for 2022-2027 i dansk farvand og Länsstyrelsen Skåne 's bevarandeplan for de svenske Natura 2000-områder /56//58//59//60/. Bevaringsmålsætninger er hentet fra seneste Natura 2000-plan på dansk side og bevarandeplaner på svensk side /54//57/.

11.2.1 N142 Saltholm og omliggende hav

Området består af Saltholm med Svaneklapperne, Koklapperne, den kunstige ø Peberholm og de omkringliggende havområder. Saltholm består af store sammenhængende strandenge med betydelige indslag af enårig strandengsvegetation. Den marine del af området går ud til ca. 4 meters dybde. Rundt om den nordlige del af Saltholm udgøres stort set hele det marine areal af et stort stenrev med en artsrig flora. De marine havpattedyr gråsæl, spættet sæl og marsvin er på områdets udpegningsgrundlag. Natura 2000-området ligger ca. 15 km nordøst for nærmeste klappads. Beskrivelse af udpegningsgrundlag og forekomst af arter og naturtyper er baseret på oplysninger fra basisanalysen 2022-2027 /56/.

11.2.1.1 Udpegningsgrundlaget

Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N142 fremgår af Tabel 11-1. Som følge af de forventede potentielle påvirkninger fra projektet vurderes det, at ynglende fuglearter tilknyttet indlandshabitater, havfugle og trækkende rovfugle ikke vil blive påvirket. Vurderingen baseres på at projektet ligger i stor afstand fra N142, at projektet ikke inddrager arealer indenfor N142 og Natura 2000

kun omfatter aktiviteter på søterritoriet i stor afstand fra Natura 2000-området. Arterne beskrives derfor ikke yderligere. Marine pattedyr indenfor Natura 2000-området vurderes ikke kunne påvirkes alene pga. af afstanden. Marine pattedyr i N142 beskrives derfor ikke yderligere. Terrestriske naturtyper, samt laguner afsnøret fra havet vurderes ej at kunne påvirkes og de behandles ikke yderligere. Naturtypen bugt er ikke kortlagt i N142 og behandles ikke yderligere.

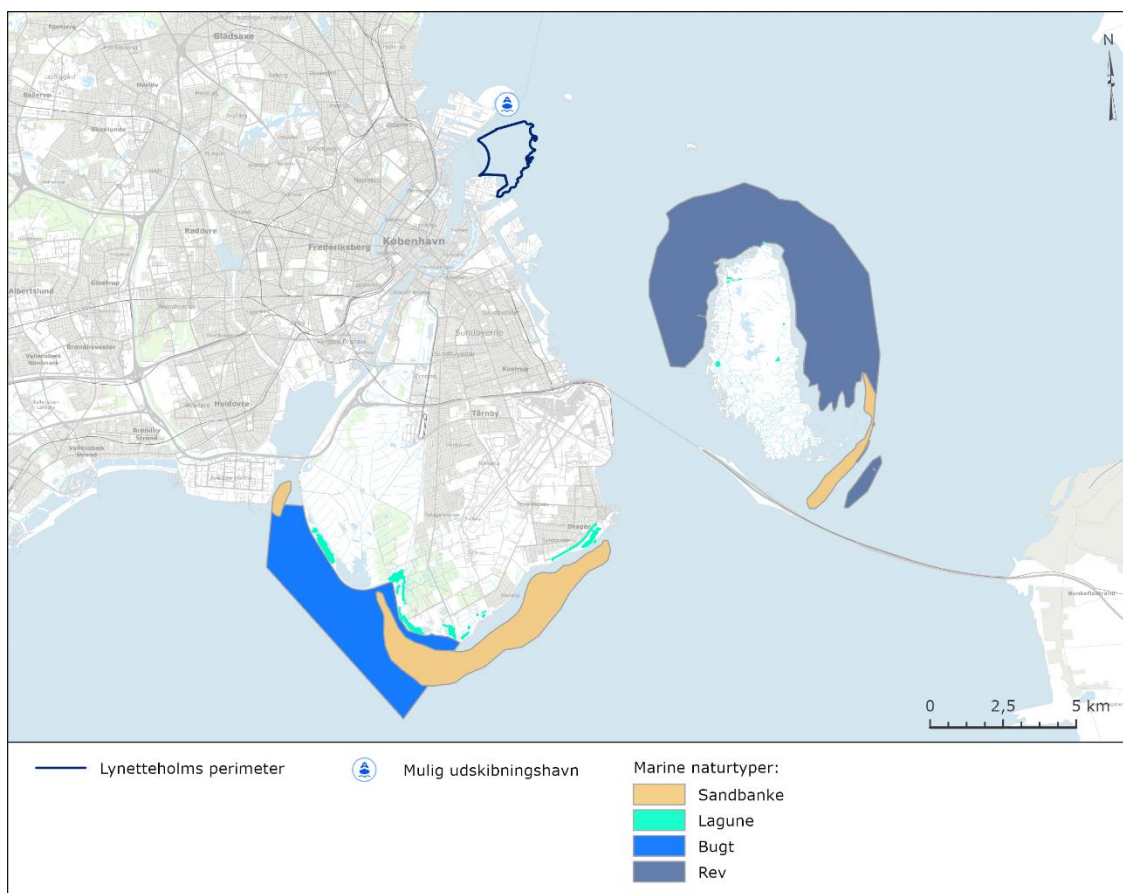
I Tabel 11-1 er markeret med fed, hvilke naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget, der vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet. I november 2019 kom Miljø- og Fødevarerministeriet med forslag til ændringer til udpegningsgrundlag til habitatområder og fuglebeskyttelsesområder /53/, hvilket er angivet i Tabel 11-1.

Tabel 11-1. Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N142. Naturtyper og arter som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering. Ved fuglearter: "T" = trækfugl, "Y" = ynglefugl. * indikerer prioriteret naturtype. **art/naturtype er foreslået at blive taget ud af udpegningsgrundlaget. *arter/naturtypen er foreslået at blive tilføjet udpegningsgrundlaget.**

Naturtyper			
1110	Sandbanke	1150	Lagune*
1160	Bugt**	1170	Rev
1310	Enårig strandengsvegetation	1330	Strandeng
6210	Kalkoverdrev		
Arter			
1364	Gråsæl	1365	Spættet sæl
1365	Marsvin***		
Fugle			
	Skarv (T)		Knopsvane (Y)
	Grågås (T)		Bramgås (TY)
	Pibeand (T)		Skeand (T)
	Ederfugl (Y)		Havørn (T)
	Rørhøg (Y)		Vandrefalk (T)
	Almindelig ryle (Y)		Klyde (Y)
	Brushane (Y)		Rovterne (Y)
	Fjordterne (Y)		Havterne (Y)
	Dværgterne (Y)		Mosehornugle (Y)

Beskrivelse af udpegningsgrundlaget marine naturtyper, samt bevaringsmålsætninger for Natura 2000-område N142 kan findes i kapitel 22 i Miljøkonsekvensrapporten for Lynetteholm.

Udbredelsen af marine naturtyper i N142 er vist på Figur 11-3. Der er ikke kortlagt marine naturtyper omkring Peberholm, men en forhøjet sedimentkoncentration og sedimentation kan potentielt påvirke bundflora og -fauna omkring Peberholm.



Figur 11-3 Udbredelsen af de marine naturtyper i N142 (Saltholm) og N143 (Sydvestamager)

11.2.2 N206 Stevns Rev

Natura 2000-område N206 Stevns Rev er primært karakteriseret ved de marine naturtyper sandbanke og rev, herunder stenrev og biogene rev. N206 er udpeget for marsvin. Revet er meget eksponeret med hensyn til strøm og bølger. Dybden falder hurtigt et par meter, for herefter at falde til ca. 20 meters dybde. Bunden består mest af kridt, stenplader og sten i alle størrelser fra 2-50 cm. Sand forekommer også, men decideret sandbund forekommer kun enkelte steder. Natura 2000-området ligger ca. 13 km sydvest for nærmeste klapplads. Beskrivelse af udpegningsgrundlag og forekomst af arter og naturtyper er baseret på oplysninger fra basisanalysen 2022-2027 /58/.

11.2.2.1 Udpegningsgrundlaget

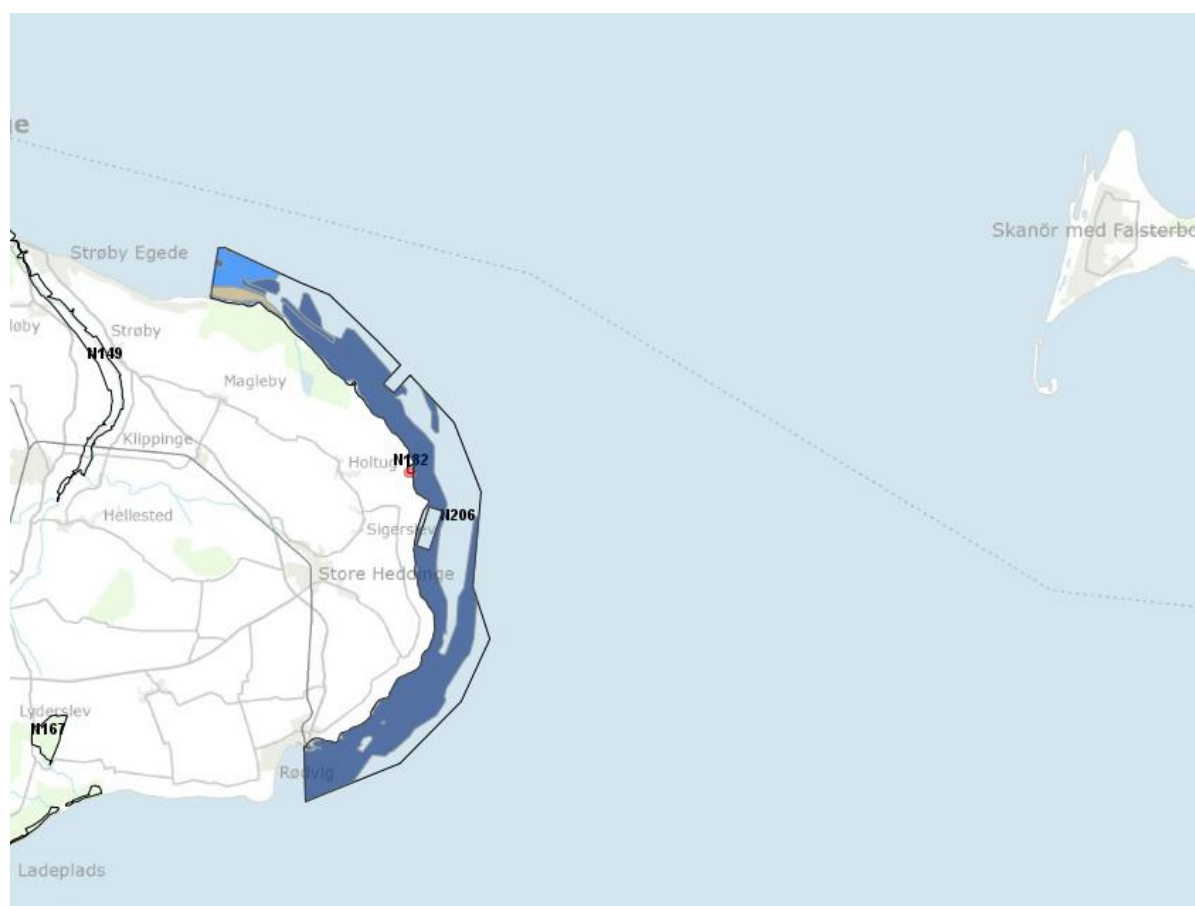
Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N206 fremgår af Tabel 11-2. Som følge af de forventede potentielle påvirkninger fra projektet vurderes det, at ynglende fuglearter tilknyttet indlandshabitater, havfugle og trækkende rovfugle ikke vil blive påvirket. Vurderingen baseres på at projektet ligger i stor afstand fra N142, at projektet ikke inddrager arealer indenfor N142 og kun omfatter aktiviteter på søterritoriet i stor afstand fra Natura 2000-området. Arterne beskrives derfor ikke yderligere. Marine pattedyr indenfor Natura 2000-området vurderes ikke kunne påvirkes alene pga. af afstanden. Marine pattedyr i N142 beskrives derfor ikke yderligere. Terrestriske naturtyper, samt laguner afsnøret fra havet vurderes ej at kunne påvirkes og de behandles ikke yderligere. Naturtypen bugt er ikke kortlagt i N142 og behandles ikke yderligere.

I Tabel 11-2 er markeret med fed, hvilke naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget, der vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet. I november 2019 kom Miljø- og Fødevarerministeriet med forslag til ændringer til udpegningsgrundlag til habitatområder og fuglebeskyttelsesområder /53/, hvilket er angivet i Tabel 11-2.

Tabel 11-2. Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N142. Naturtyper og arter som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering. Ved fuglearter: "T" = trækfugl, "Y" = ynglefugl. * indikerer prioriteret naturtype. **art/naturtype er foreslået at blive taget ud af udpegningsgrundlaget. *arter/naturtypen er foreslået at blive tilføjet udpegningsgrundlaget.**

Naturtyper			
1110	Sandbanke	1160	Bugt
1170	Rev		
Arter			
1365	Marsvin***		

Udbredelsen af marine naturtyper i N206 er vist på Figur 11-4.



Figur 11-4 Marine naturtyper i Natura 2000-område N206 Stevns Rev.

Sandbanke (1110)

Naturtypen er defineret som sandbanke, der konstant er dækket af vand på dybder ned til 20 meter. De er hævet over den omgivende bund, så der opstår en banke. De kan være uden bevoksning eller bevokset med samfund af ålegræs /65/. Områder med mudder, grus eller større sten på en banke hører med til typen, så længe der hovedsagelig findes dyr og planter knyttet til sandbund på arealet, også selvom der kun er tale om et tyndt lag sand på et hårdere underlag af f.eks. ler /65/. Der er kortlagt ca. 86 ha med naturtypen sandbanke i N206, beliggende i den Natura 2000

nordlige ende af området ind i Faxe Bugt. Bunden er homogen med kystparallelle sandrevler og mindre grupper af blåmuslinger. Epifaunaen er forholdsvis artsfattig og består bl.a. af blåmuslinger, sandormehobe og kutlinger. Der var enkelte buskformede rødalger på muslingskallerne, men dækningen af vegetation var begrænset (op til 4 %) /58/.

Bugt (1160)

Bugt er lavvandede områder med begrænset fersk påvirkning, og udgør dermed størstedelen af fjordene i de indre farvande. Der er kortlagt ca. 204 ha med naturtypen bugt i N206, beliggende i den nordlige ende af området ind i Faxe Bugt. Naturtypens konkrete naturindhold er ikke registreret i området.

Rev (1170)

Rev er områder, hvor havbunden rager op og har stenet bund eller anden hård bund. Revet kan eventuelt være blottet ved ebbe. Fra havbunden og opefter indeholder revene ofte en ubrudt lagdeling af forskellige dyre- og plantesamfund. Det giver de enkelte rev en stor rigdom af dyr og planter, som ofte er helt forskellig fra andre, selv nærliggende rev /65/. Rev kan også være biogene og for eksempel være opbygget af blåmuslinger. I områder med mosaikker af forskellige naturtyper adskilles naturtypen rev ved at minimum 25 % af bundarealet skal være dækket af sten /65/. Stenrev er den mest udbredte marine naturtype i området, og strækker sig i stort set hele habitatområdets længde langs kysten (2.541 ha). Havbunden består af blandede granitsten, kalksten og mere blød kalksten som dækker det meste af havbunden. Hovedparten af stenene var store (>30 cm i diameter) eller meget store sten (> 60 cm i diameter).

Blåmuslinger dominerer flere steder med dækningsgrader på 5-25 %. Derudover blev der observeret sønelliker og kutlinger. Dækningen af makroalger var generelt høj med 30-60 % dækning af stenene. Makroalgerne bestod hovedsagelig af buskformede rødalger men også kile-rødblåd, gaffeltang, bladtang, arter af ledtang og andre flerårige makroalger blev observeret.

Der er kortlagt to mindre forekomster af biogene rev i den nordlige ende på 52 ha. Her forekommer der så store tætheder af blåmuslinger, at de udgør biogene rev. Foruden blåmuslingerne er faunaen yderst begrænset, og der blev kun registreret enkelte kutlinger. Floraen er også ret begrænset med ca. 5 % dækning af buskformede rødalger og en tilsvarende dækning af små klynger af ålegræs.

11.2.2.2 Bevaringsmålsætninger

I Stevns Rev-området er der specielt fokus på stenrevet som levested for en lang række karakteristiske marine dyre- og plantearter. Det overordnede mål for området er:

- Områdets naturtyper sikres artsrige plante- og dyreliv med forekomst af udpegningsgrundlagets karakteristiske arter. Naturtyperne skal sikres gunstig bevaringsstatus. Den økologiske integritet sikres derudover af god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne.

De konkrete målsætninger er:

- Områdets naturtyper skal på sigt opnå en gunstig bevaringsstatus.
- For de marine naturtyper rev og sandbanke uden tilstandsvurderingssystem er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden stabiliseres eller forbedres.

11.2.3 Falsterbohalvön

Falsterbo-halvøen er et unikt sandvandringslandskab, der findes både over- og under vandets overflade. Området er af særlig betydning for gydning af fladfisk, opvækstområde for ål og overvintrende og rugende havfugle. Ligeledes er halvøen levested for sæler og marsvin, der anvender det som jagtområde. På udpegningsgrundlaget fremgår bl.a. gråsæl og spættet sæl af marine pattedyr.

11.2.3.1 Udpegningsgrundlaget

Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område Falsterbohalvön fremgår af Tabel 11-3. Som følge af de forventede potentielle påvirkninger fra projektet vurderes det, at arter tilknyttet indlandshabitater ikke vil blive påvirket. Vurderingen baseres på at projektet ligger i stor afstand fra Natura 2000-området, at projektet ikke inddrager arealer indenfor habitatområdet og kun omfatter aktiviteter på søterritoriet i stor afstand fra Natura 2000-området. Arterne beskrives derfor ikke yderligere. Marine pattedyr indenfor Natura 2000-området vurderes ikke kunne påvirkes alene pga. af afstanden. Marine pattedyr beskrives derfor ikke yderligere. Terrestriske naturtyper, samt laguner afsnøret fra havet vurderes ej at kunne påvirkes og de behandles ikke yderligere.

I Tabel 11-3 er markeret med fed, hvilke naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget, der vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet.

Tabel 11-3 Udpegningsgrundlag for Falsterbohalvön, SE0430095

Naturtyper			
1110	Sandbanke	1140	Vadeflade blottet ved ebbe
1150	Lagune*	1170	Rev
1210	Strandvold med enårige planter	1310	Enårig strandengsvegetation
1330	Strandeng	2110	Forklit
2120	Hvid klit	2130	Grå/grøn klit
2140	Klithede	2180	Skovklit
2190	Klitlavning	3140	Kransnålalge-sø
4010	Våd hede	4030	Tør Hede
6230	Surt overdrev	6270	Fennoskandisk artsrig halvtør græsvegetation
Arter			
1364	Gråsæl	1365	Spættet sæl
1365	Marsvin***		Bredøret flagermus
	Bred vandkalv		Stor kærguldsmed
	Stor vandsalamander		Enkelt månerude

Udbredelsen af naturtyper er vist på Figur 11-5.



Figur 11-5 Naturtyper i Falsterbohalvön Natura 2000-område. I det marine er der kortlagt sandbanker og vadeflader.

Sandbanke (1110)

Den dominerende naturtype er sandbanke. Der er kortlagt ca. 18.093 ha med naturtypen sandbanke omkring Falsterbo halvøen. Der forekommer ålegræs i høje tætheder på sandbankerne. Ålegræsset vokser ud til 9 m's dybde. Ålegræsbedene er vigtige opvækstområder, for bl.a. honrfisk, aborre og gedde. Naturtypen er bedømt til ikke at have god tilstand, da vandkvaliteten er moderat.

Rev (1170)

Der er kortlagt 22.415 ha med rev i Natura 2000-området, hvoraf størstedelen er biogene rev (22.338 ha). Revene består af blåmuslinger, der menes at dække mere end 10 % af bunden. De biogene rev er ikke kortlagt, men omfanget er estimeret ud fra en modellering /59/. Naturtypen er bedømt til ikke at have god tilstand, da vandkvaliteten er moderat.

11.2.3.2 Bevaringsmålsætninger

Området har arealmål for hver naturtype, der siger at arealet af naturtypen mindst skal dække det, der er kortlagt. Derudover har området følgende overordnede målsætninger for naturtyper:

- Hydrografiske forhold i form af vandniveauer, strømme, bølger, vandudveksling og ferskvandsgennemstrømning skal variere naturligt i tid og rum. Permanente ændringer i hydrografien gennem konstruktion eller andre individuelle aktiviteter eller

samarbejdsaktiviteter må ikke have en negativ indvirkning på udbredelsen og langsigtede overlevelse af levesteder, levesteder eller samfund og tilknyttede arter.

- Naturlige processer, der fører til transport af sand, såsom sanddrift, erosion og ophobning, skal have lov til at fungere.
- Levesteder og levesteder skal være i en tilstand, der understøtter dets økologiske funktioner og mangfoldigheden af tilknyttede samfund.
- Arts sammensætningen skal være naturlig for naturtyperne, og karakteristiske og typiske arter skal findes i levedygtige populationer.

Natura 2000-området har følgende specifikke målsætninger, der har relevans til de naturtyper, der potentielt kan påvirkes:

- Naturtyperne skal være naturlige med hensyn til vandstandsvariationer, dybdeforhold, underlag og bundstruktur, så der er betingelser for bentiske samfund med tilhørende arter for at opretholde deres økologiske strukturer og funktioner, artsdiversitet og forekomst af arter.
- Sedimentation skal være naturlig med ubetydelig antropogen påvirkning og ikke påvirke karakteristiske og typiske arter negativt.
- Den dybe fordeling af karplanter og flerårige alger skal være naturlig.
- Der skal være betingelser for gydning og vækst af fisk, og naturtyperne skal fungere som vigtige fødevarerøgningsområder for fisk. Levestederne skal fungere særligt godt for fladfisk som skrubbe, rødspætte, skrubbe og pighvar, men også for vandrende arter som havørred, gedde ged, sild, ål såvel som for stationære arter som tobis og torsk.
- Rovfisk, såsom torsk og havørred, skal forekomme i levedygtige populationer med en alders- og størrelsesfordeling, der muliggør en naturlig trofisk funktion i fødenettet.
- Vandet skal være klart med en sigtdybde og det lysklima, der er forbundet med naturtypen og dens naturlige forhold. Sedimentation og turbiditet skal kun være forårsaget af naturlige bevægelser i vandet.
- Vandkvaliteten skal have mindst god status i området. Den menneskeskabte belastning i form af emissioner og tilførsel af næringsstoffer eller kemikalier skal være i koncentrationer, der ikke resulterer i negative direkte eller indirekte virkninger på arter og funktioner i levestederne. Iltindholdet skal være godt.

11.2.4 Falsterbo-Foteviken

Det lave havområde med hævede strandenge er af stor betydning trækfugle. Området er redeplads for vadefugle såvel som andre fuglearter. De tilknyttede fuglearter er afhængige af den lave og ofte udsatte havbund, hvor de finder føde og hvileplads.

11.2.4.1 Udpegningsgrundlaget

Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område Falsterbo-Foteviken fremgår af Tabel 11-3. Som følge af de forventede potentielle påvirkninger fra projektet vurderes det, at ynglende fugle tilknyttet indlandshabitater ikke vil blive påvirket. Vurderingen baseres på at projektet ligger i stor afstand fra Natura 2000-området, at projektet ikke inddrager arealer indenfor habitatområdet og kun omfatter aktiviteter på søterritoriet i stor afstand fra Natura 2000-området. Ynglefugle og fugle, der fouragerer kystnært behandles derfor ikke yderligere.

I Tabel 11-3 er markeret med fed, hvilke fugle på udpegningsgrundlaget, der vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet.

Tabel 11-4 Udpegningsgrundlag for Falsterbo-Fotevikken, SE0430002. Arter, der potentielt kan blive påvirket af klapningen er markeret med fed.

Fugle	
Sortstrubet Lom (T)	Klyde (Y/T)
Pibesvane (T)	Hvidbrystet præstekrave (Y)
Sangsvane (Y/T)	Hjejle (T)
Bramgås (Y/T)	Brushane (T)
Gravand (Y)*	Lille kobbersneppe (T)
Spidsand (Y/T)*	Tinksmed (T)
Bjergand (T)*	Rovterne (Y/T)
Ederfugl (Y/T)*	Splitterne (Y/T)
Havlit (T)*	Fjordterne (T)
Sortand (T)*	Havterne (Y/T)
Lille skallesluger (T)	Dværgterne (Y/T)
Toppet skallesluger (Y/T)*	Mosehornugle (Y/T)
Havørn (Y/T)	Hedelærke (T)
Rørhøg (Y/T)	Markpiber (Y/T)
Blå kærhøg (T)	Rødrygget tornskade (Y/T)
Fiskeørn (T)	Sydlig Almindelig Ryle (Y)
Dværgfalk (T)	
* Ny art som ikke er besluttet af den svenske regering	

Sortstrubet lom

Den sortstrubet lom yngler over store dele af Sverige, men ikke i Falsterbo-området. Her raster og overvintrer den. Den overvintrer primært til havs og det er i disse perioder at den er afhængig af adgangen til fisk og klart vand med stor sigtedybde. Den sortstrubede lom lever af bundfisk og krebsdyr, som de jager på relativt lavt vand nær kysten /36//37/. Arten lever forholdsvis længe med en relativt lav reproduktion. Arten er følsom over for jagt og andre forstyrrelser. Arten er bedømt som livskraftig (LC).

Ederfugl

Ederfuglen er Sveriges største dykand og arten kan dykke ned til 18-20 m for at finde føde. Arten er tilknyttet kysterne og de yngler fortrinsvist på øer, men også på halvøer og strandenge. Det sydlige Øresund er et vigtigt yngle- og rasteområde for arten. I Øresund yngler et stort antal på Saltholm, hvor der blev talt 4800 reder i 2010. De fleste af de svenske ederfugle overvintrer i danske farvande, men farvandet i det sydlige Øresund og havområdet omkring Falsterbo-halvøen er af international betydning som et overvintringsområde for den baltiske population og er et vigtigt område for den svenske population. Et mindre antal tilbringer vinteren i den sydlige Østersø og på den svenske vestkyst. Tidligt forår, især i en koncentreret periode i begyndelsen af april forlader de deres overvintringsområder og flytter til rede områderne. Ederfuglenes mad består hovedsageligt af muslinger, især blåmuslinger, men også af krebsdyr og lejlighedsvis fisk /39/. Små unger lever af krebsdyr, små bløddyr og insekter. Arten er tidligere blevet vurderet som livskraftig (LC), men er siden 2015 blevet vurderet som sårbar (VU) og rødlistet på grund af et kraftigt fald i antal.

Havlit

Arten er en lille dykkerand med fordeling i arktiske og højarktiske områder. De fleste af de europæiske bestande yngler i russiske tundraområder, og det er en sjælden ynglefugl i Sverige. Et stort antal havlit overvintrer i Østersøen (omkring 2100). De overvintrende fugle er koncentreret i en mindre antal landområder og offshore banker, og det ses kun sparsomt om vinteren i Falsterbo-Foteviken-området. Arten lever primært af muslinger, snegle og andre bunddyr, men den æder også småfisk og krebsdyr /38/. Føden findes gerne i dybvandede havområder og arten er i stand til at dykke ned på mere end 100 meters dybde efter føde /38/.

Arten vurderes som livskraftig (LC) i dets yngleområder, men som truede (EN) og rødlistet i deres overvintringsområder.

Sortand

Arten yngler i Sverige ved søer og i fjeldene samt i fjeldenes pil og birkområder fra det nordlige Dalarna til det nordlige Norrbotten. Falsterbo-området er udpeget som værende af national betydning for sortænder med 150 overvintrende sortænder i området. De findes i lavvandede havområder, hvor de primært lever af muslinger, især hvælvet trugmusling, og snegle. Desuden indgår krebsdyr og orme i føden i mindre omfang. Arten er vurderet som livskraftig (LC).

11.2.4.2 Bevaringsmålsætninger

Området har følgende overordnede målsætninger for relevante naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget:

- Eksisterende fuglearter skal findes i livskraftige populationer og habitatet for hver fuglearter skal opretholdes eller øges i området.
- Falsterbo-Foteviken skal være et godt overvintrings-, hvile- og yngleområde til de udpegede fuglearter i området, andre fugledirektivarter, rødlistede arter og andre beskyttelsesværdige fuglearter.
- Havområdet skal have en fortsat eller højere biologisk produktion på grund af dets geografiske placering og mangfoldighed, der gavner marine planter, bentiske dyr, fisk og udpegede fuglearter.
- Vandkvaliteten skal minimum være god i området.
- Menneskelige aktiviteter, virksomheder og ophold må ikke påvirke forekomsten af fuglearter eller deres levesteder negativt.
- Indflydelsen fra rovdyr må ikke true bevaringsstatus for de eksisterende prioriterede fuglearter på lang sigt.

Natura 2000-området har følgende specifikke målsætninger, der har relevans til de arter, der potentielt kan påvirkes:

- Havlit skal forekomme i livskraftige populationer og deres udbrednings- og levemiljø må ikke mindskes. Overvintringsområderne skal være sikre, have god vandkvalitet og gode sigtforhold. Fødegrundlaget skal være tilstrækkeligt og af høj kvalitet. Falsterbo-Foteviken skal udgøre et sikkert overvintringsområde med god fødetilgang i form af muslinger af høj kvalitet.
- For sortænder gælder en bevaringsmålsætning om at overvintringsområderne skal være sikre og fødegrundlaget skal være tilstrækkeligt og være af høj kvalitet, hvor Falsterbo-Foteviken området skal udgøre et af disse områder.

11.3 Vurdering af påvirkninger

11.3.1 Påvirkning af marine naturtyper

De marine naturtypers strukturer er ikke direkte sårbare overfor sedimentspild, men den bundflora og -fauna, der er tilknyttet naturtyperne kan være sårbare og en påvirkning fra sedimentspild og kan således potentielt forværre naturtypens tilstand og bevaringsstatus. For at vurdere påvirkninger er de mest følsomme nøglearter taget i betragtning, hvilket omfatter ålegræs, flerårige makroalger, samt fastsiddende filtratorer, som fx blåmusling.

Natura 2000-områderne, N206, N142, nord og syd for klappladserne kan potentielt blive berørt af spredning af sediment ved klappning (jf. afsnit 25). Som worst-case benyttes klappning ved begge klappladser, Ka og Kb, hvor sedimentmodelleringen har vist at klappningen kan forårsage sedimentkoncentrationer mellem 2-5 mg/l omkring Peberholm med en varighed på maks. 4-6 døgn. I de to svenske Natura 2000 områder kan 2 mg/l og 5 mg/l overskrides i 1-2 døgn, hvilket vurderes at være langt under tålegrænserne for bundflora og -fauna.

En midlertidig forhøjelse af sedimentkoncentrationen på 2-5 mg/l i vintermånederne (uden for vækstsæsonen) omkring Peberholm vurderes ikke at have en påvirkning af de udpegede naturtyper i Natura 2000-område N142. Bundflora og fauna omkring Peberholm vurderes generelt at være tolerante overfor kortvarige og svagt forhøjede sedimentkoncentrationer i vandsøjlen. Ålegræs vurderes at være mest følsom og er lysbegrænset når der er mindre end ca. 20 % af overfladeindstrålingen tilbage ved havbunden. Mindskes lysindfaldet under 20 % i en længere periode, medfører det væsentlige tab af blad- og rhizombiomasse og kan på sigt betyde forhøjet dødelighed. Sedimentkoncentration på ca. 5 mg/l medfører lysreduktion til mindre end 20 % af overfladeindstrålingen ved 4 m dybde. N142 er afgrænset ud til ca. 4 m dybde og det vurderes derfor at ålegræsset inden for Natura 2000-området ikke vil blive væsentligt påvirket. En eventuel påvirkning vil være kortvarig og foregå på et tidspunkt, hvor bundplanterne er mindst sårbare overfor påvirkninger. I N206 er varighederne med forhøjede sedimentkoncentrationer også begrænset til 2 mg/l i 2-3 døgn, hvilket hverken påvirker ålegræs eller bundfauna. Forøgelse af sediment koncentrationen i dette omfang forekommer naturligt ved kraftigt vind. I de to svenske Natura 2000-områder er varigheden under 1-2 døgn og vurderes ej heller at påvirke bundflora- og fauna. Forøgelse af sediment koncentrationen i dette omfang forekommer naturligt i områderne.

Aflejringer på 2-4 cm sediment kan medføre forhøjet skuddødelighed hos ålegræs. Hos bundfaunaen vurderes blåmuslinger at være de mest følsomme, da dødeligheden stiger ved aflejring på 1-2 cm pr måned. Sedimentmodelleringen viste at aflejring af sediment i Natura 2000-områderne er på mindre end 1 mm og det vurderes derfor at sedimentation ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af bundfloraen eller -faunaen i Natura 2000-områderne.

Der vil ikke ske sedimentation af miljøfremmede stoffer i N142, Falsterbohalvøen, samt i Falsterbo-Foteviken. I N206 vil kunne ske sedimentation af cadmium (< 0,08 mg) og bly (< 5 mg) i ubetydelige mængder. Klappning ved klapplad Ka og Kb medfører ikke overskridelse af krav i henhold til miljømål indenfor Natura 2000-områder.

I beregningen af kvælstof- og fosfordeposition er det som en førsteordens tilnærmelse antaget, at begge stoffer forbliver bundet til sedimentet og dermed følger spredningen af dette, se DHI. Beregninger af deposition af fosfor og kvælstof viser at mængderne, der deponeres i Natura 2000-områderne (< 50 mg/m²) og at næringsstofferne er bundet til sedimentet. På

denne baggrund vurderes der ikke at være en væsentlig påvirkning som følge af frigivelse af næringsstoffer.

På baggrund af ovenstående vurderes en væsentlig påvirkning af naturtyper på forhånd at kunne afvises.

11.3.2 Påvirkning af fugle i Falsterbo - Foteviken

Afstanden fra klappladserne vurderes at være for stor til at fugle i Natura 2000-område Falsterbo-Foteviken forstyrres af klappartøjernes tilstedeværelse. Sedimentspildet kan potentielt have betydning for fuglene, idet det kan påvirke fødegrundlaget. Som nævnt ovenfor, vurderes det at flora og fauna, der er tilknyttet de marine naturtyper i Natura 2000-områderne, herunder også Falsterbohalvön, ikke vil blive påvirket væsentligt af klappingen. Det vurderes på den baggrund af fødegrundlaget for sortstrubet lom, ederfugl, havlit og sortand, der fouragerer til havs, ikke vil blive påvirket og en væsentlig påvirkning af fuglene kan på forhånd afvises.

11.4 Kumulative påvirkninger

Jævnfør habitatdirektivet skal vurderingen også omfatte mulige kumulative effekter, eksempelvis i forhold til eksisterende belastninger og i forhold til belastninger fra allerede vedtagne planer, som endnu ikke er realiserede, og fra planer og projekter som foreligger i forslag.

Kumulative effekter ses typisk som en forstærket påvirkning af en given miljøkomponent (f.eks. øget forstyrrelse af artsgrupper), men det kan også være mere komplekse effekter ved, at samspillet af forskellige påvirkninger giver anledning til helt nye påvirkninger.

I Tabel 11-5 er vist en oversigt over relevante projekter, der kan have en potentiel kumulativ påvirkning med nærværende klapping. I tabellen er oplyst relevante projekter i nærheden af Natura 2000-område N142, der kan have en potentiel kumulativ virkning. I tabellen er vist, hvorvidt det vurderes, om der kan forekomme en potentiel væsentlig kumulativ påvirkning fra klappingen, samt årsagen, hvis dette vurderes ikke at være tilfældet.

Tabel 11-5. Oversigt over nærliggende projekter til klappingen, der kan have kumulative effekter ift. Natura 2000-området N142.

Projekt	Tidsperiode	Potentiel væsentlig påvirkning	Årsag
Lynetteholmen	Anlægsperiode 2021-2024	Nej	Miljøvurdering af etablering af Lynetteholmens perimeter konkluderer at spredning af sediment ikke vil have nogen betydning for tilstanden og bevaringsstatus af de udpegede naturtyper i N142 og de arter, der er tilknyttet naturtyperne /73/
Nordhavnstunnel	Anlægsperiode 2022-2027	Nej	Miljøvurdering af Nordhavnstunnelen konkluderer at der ikke vil være påvirkninger af N142 alene pga. afstand /74/
Nordre Flint og Aflandshage havmølleparker	2023-2024	Nej	Der forventes ikke at være sedimentspild fra anlæg af havmølleparkerne, der overlapper med klappingen.
Udflytning af containerterminal	2021-2023	Nej	Udflytningen medfører, ifølge miljøvurderingen for udflytningen, ingen

			påvirkninger af Natura 2000-området N142 /75/
--	--	--	--

Da der ikke er overlap imellem sedimentspild fra klappingen øvrige projekter, vurderes det at der ikke vil være en kumulativ påvirkning fra ovenstående projekter.

Der er ikke kendskab til andre projekter i nærheden af N206 eller de svenske Natura 2000-områder, Falsterbohalvön og Falsterbo-Foteviken, der kan medføre kumulative effekter i de respektive Natura 2000-områder.

11.5 Sammenfattende vurdering

På baggrund af vurdering af påvirkninger fra sedimentspild og tilstedeværelse af klapfartøjer vurderes det at en væsentlig påvirkning af naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for de nærliggende Natura 2000-områder kan på forhånd kan afvises.

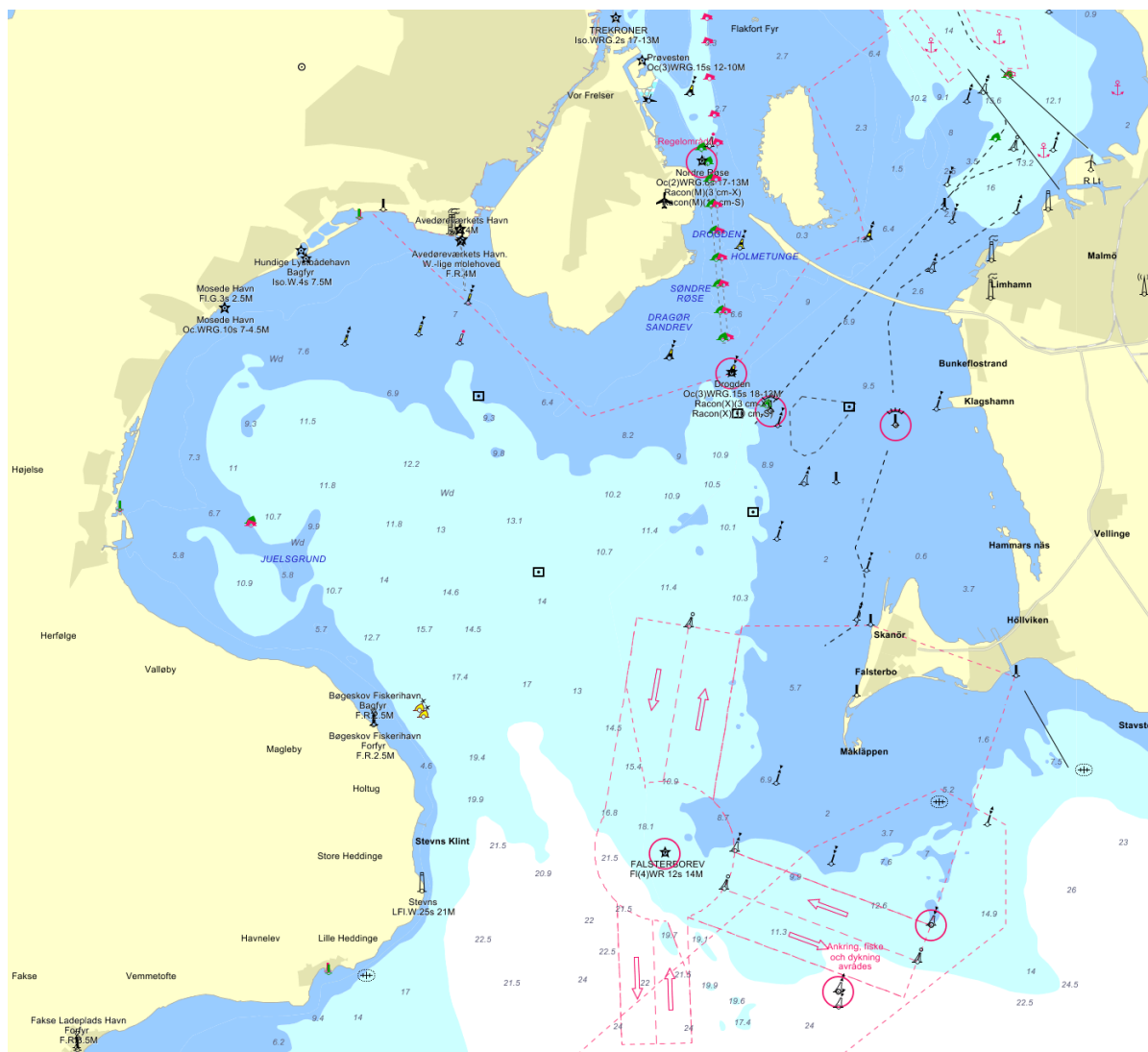
Sedimentspredning ind i de svenske Natura 2000-områder Habitatområde SE0430095 Falsterbohalvön og Fuglebeskyttelsesområde SE0430002 Falsterbo-Foteviken vurderes at være kortvarig 1-2 døgn med 5 mg/l og ikke have nogen påvirkning på udpegningsgrundlaget. En væsentlig påvirkning af naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for de to Natura 2000-områder kan på forhånd kan afvises.

12. SEJLADS

12.1 Den aktuelle miljøstatus

I dette afsnit præsenteres de sejladsmæssige forhold ved klappladserne sammen med deres nærmeste omgivelser.

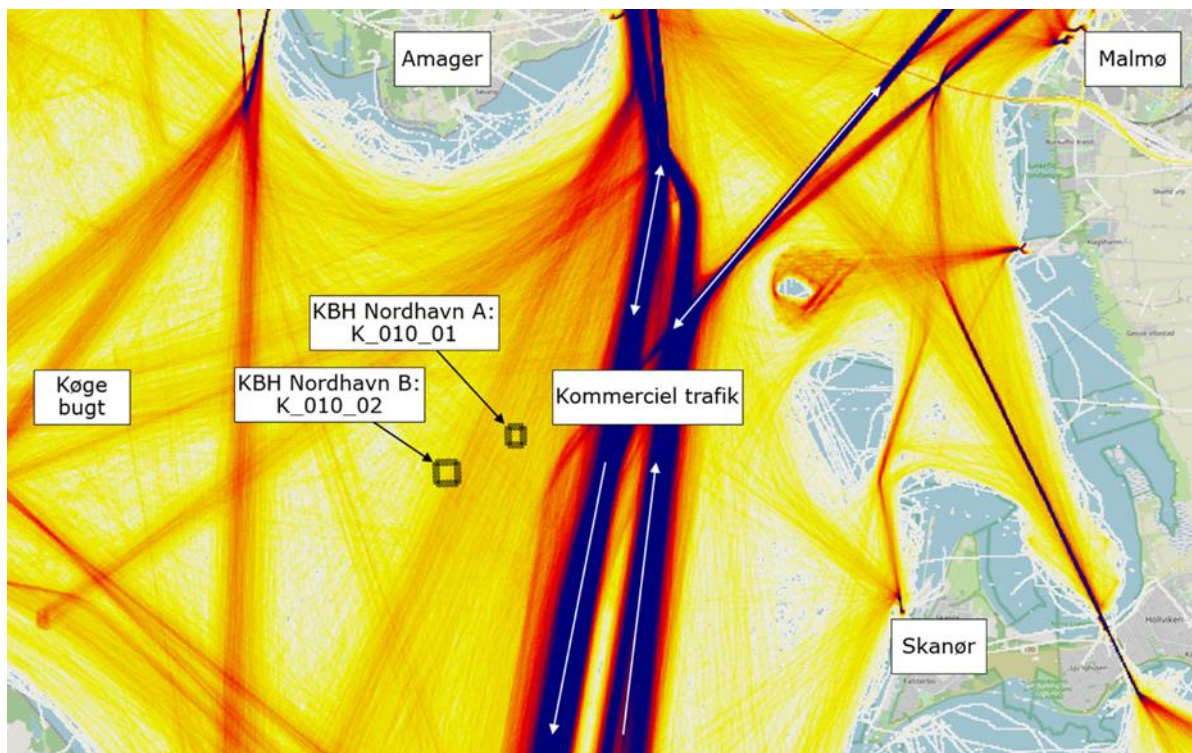
Sejlsområdet omkring klappladserne består af lystsejlad i Køge Bugt på tværs af lystbådehavnene, rekreativ sejlad og mindre kommerciel trafik mellem Amager og Stevns klint forbipasserende klappladserne, samt den primære kommercielle erhvervsskibstrafik i nord- og sydgående retning øst for klappladserne mellem Øresund og Falsterbo rev mod Østersøen. For at lede de kommercielle skibe i farvandet øst for klappladserne er der opstillet flere fyr og søafmærkninger til at lede og hjælpe trafikken igennem sundet, hvilket kan ses af Figur 12-1. På intensitet kortet i Figur 12-2 er dette illustreret ved brug af skibsregistreringer (AIS-data) dækkende hele år 2019.



Figur 12-1 Eniro søkort med vejledende sø afmærkninger hvoraf det fremgår at den kommercielle skibstrafik har fastlagte ruter i nord og sydgående retning ud for Køge Bugt, ref. /68/.

12.1.1 Trafikintensitet

Intensitetskortet for skibstrafikken i Figur 12-2 viser AIS data for år 2019 for området omkring klappladserne hvor både kommerciel skibstrafik og lystsejlad er illustreret. Blå angiver en høj intensitet, rød/gul angiver middel og hvid er en lav intensitet. Kommerciel trafik er i denne sammenhæng alt andet end lystsejlere og inkluderer fx krydstogtskibe, færger, fragtskibe, fiskerbåde og militære fartøjer.



Figur 12-2 Skibs trafikintensiteten for hele år 2019 i området omkring klappladserne ved Køge Bugt syd for Amager.

Det ses at skibstrafikken overordnet følger trafiksepareringen i nord- og sydgående retning op langs Amager samt nordøst mod Malmø. Derudover er også øvrige ruter med højere intensitet hvilke går på tværs af Køge Bugt ud fra de forskellige lystbådehavne. Skibstrafikken der passerer klap-områderne, fremgår af Figur 12-2 som lige ruter der strækker sig fra Amager til Stevns. Disse skibes karakteristika er yderligere analyseret og beskrevet i det efterfølgende afsnit, hvilke kun inkluderer de skibe der har passeret en passagelinje, se Figur 12-3.

12.1.2 Karakteristika af trafikken

Til at kortlægge trafikken igennem området er der i tillæg til trafikintensitetskortene også blevet tilføjet en passagelinje, over hvilken trafikken af skibe på basis af AIS-data er talt og opgjort for fordelingen på skibstype, længder og dybgang. Denne passagelinje er vist på kortet i Figur 12-3.



Figur 12-3 Kort med klappområderne samt passagelinjen og fordeling af trafikken i hver krydsningsretning på linjen. Grøn og blå farve angiver trafik i hver retning, med en indikation af hvor der er mest trafik.

Passagelinjen er placeret vinkelret på den nord og sydgående trafik i området ved klappadserne i Køge Bugt og dækker dermed trafikken, der sejler igennem området. Bemærk, at histogrammerne langs passagelinjerne angiver antal passager fordelt langs linjen og ikke skibenes sejlretning.

I det følgende præsenteres en beskrivelse af trafikken over passagelinjen, hvor der opgøres antallet af skibe fordelt på skibstype for andelen af både, der har en AIS-sender. Her er inddelt i tre tidsintervaller i 2019:

- April-September
- Januar-Marts & Oktober-December
- Hele året

Denne inddeling er foretaget, da klappingen vil foregå i perioderne oktober-marts 2021-2022, hhv. 2022-2023. Tabel 12-1 har således opsummeret skibstrafikken målt ved passagelinjen ved klappadserne i de følgende inddelte måneder.

Tabel 12-1 Antal passager målt i begge retninger over passagelinjen ved klappadserne fordelt på skibstyper for tre tidsintervaller i 2019.

Skibstype	April-September	Januar-Marts & Oktober-December	Hele året
Hurtig færge	2	0	2
Fiskefartøj	17	22	39
Fragtskib	68	103	171
Tankskib	1	1	2
Andre skibe	133	93	226
Passagerskib	6	2	8
Lystbåde	740	17	757
Serviceskib	95	74	169
Total	1062	312	1374

Da adskillige skibe opgiver ingen skibstype i deres AIS-data, så ses af Tabel 12-1 et stort antal passager af "andre skibe". Af de "andre skibe" er en stor andel militære fartøjer.

For yderligere forståelse af de forbi passerende skibstyper ved klappingsområderne i Køge Bugt, ses i Tabel 12-2 skibstypernes dybgang inddelt i størrelsesklasser. Heraf ses en større andel af skibe med ukendt dybgang, hvilket hovedsageligt relaterer sig til lystbåde samt enkelte øvrige skibstyper.

Tabel 12-2 Skibes dybgang målt i begge retninger over passagelinjen i Køge Bugt ved klappadserne fordelt på skibstyper for hele året.

Skibstype	Ukendt	> 0m – 2m	>2 m – 4m	> 4m – 6m	> 6m – 8m	8+m	Total
Hurtig færge	0	2	0	0	0	0	2
Fiskefartøj	21	0	18	0	0	0	39
Fragtskib	1	2	68	41	59	0	171
Tankskib	0	0	0	0	2	0	2
Andre skibe	49	21	141	7	8	0	226
Passagerskib	4	0	3	0	1	0	8
Lystbåde	736	5	13	3	0	0	757
Serviceskib	7	29	46	82	5	0	169
Total	818	59	289	133	75	0	1374

De skibstyper der er registreret med AIS fra passagelinjen, har 50% af dem en længde på 11 m til 43 m. Af de fragtskibe der har passeret, er deres længder fra 80 m til 115 m, hvorimod lystsejlernes skibene typisk er mellem 10 m og 20 m lange.

12.2 Vurdering af påvirkninger

Det forudsættes for vurderingen, at der klappes fem dage om ugen med 12 klappinger per dag. Til klappingen anvendes der seks splitpramme med en kapacitet på 810 m³ hver. Det antages at der foretages 792 klappinger i 4. halvår og 768 klappinger i 1. halvår (svarende til 1.263.600 m³). Dette ville således skabe en påvirkning med varighed så længe projektet varer ved. Forholdene vurderes derudover at være sammenlignelige for hhv. perioderne 2021-2022 og 2022-2023.

Når prammene er på vej til og fra klap områderne antages de at indgå i den almindelig trafik og navigere herefter. Dette anses ikke til at påvirke den kommercielle eller rekreative sejlads i området mellem Lynetteholmen og klappadserne.

Splitprammene vil i et vist omfang skulle ligge stille inden for klappingsområderne og derved kunne påvirke anden skibstrafik i området.

I anlægningsfasen vil den ovenstående skibstrafik fra Tabel 12-1 potentielt påvirkes af den aktivitet prammene udgør ved klappning i Køge Bugt. Derudover er klappadserne i en afstand af mindst 1500 meter til den nærliggende kommercielle nord og sydgående rute, hvorved erhvervstrafikken ikke vil hindres af dette.

Fokuseres der udelukkende på skibstrafikken i vintermånederne fra oktober til marts hvor det planlægges at arbejdet finder sted, så ses det af Tabel 12-1 at der stort set ingen lystbåde har passeret ved klappadserne og den eneste aktivitet hovedsageligt består af kommerciel skibstrafik på samlet set 312 både svarende til ca. knap to passager per dag i denne periode.

Da farvandet i Køge Bugt i området omkring klappladserne har en dybde på ca. 11 meter jf. Figur 12-1 og at Tabel 12-2 viser at ingen af de forbipasserende skibe over hele året har en dybgang på mere end 8 meter, så vil dette ikke begrænse skibe i deres dybgang eller mulighed for at kunne navigere udenom. Derfor vurderes det at prammes daglige aktivitet i perioden fra oktober til marts ikke i større omfang vil påvirke den omkringliggende skibstrafik og dermed være en ubetydelig påvirkning, da skibstrafikken fortsat kan sejle videre.

Det vurderes, at påvirkning ved klappning i Køge Bugt på den almindelige trafik er af mindre betydning.

12.3 Kumulative påvirkninger

Det antages at klappladserne i Køge Bugt ikke benyttes af andre i perioden. De sejladmæssige forhold ifm. klappning vil derfor ikke have en kumulativ effekt på klappningen eller den øvrige skibstrafik.

12.4 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Splitprammene skal som alle fartøjer følge de almindelige søfartsregler.

12.5 Sammenfattende vurdering

I Tabel 12-3 er givet en sammenfattende vurdering af de vurderede miljøpåvirkninger for anlægningsfasen

Tabel 12-3 Sammenfattende vurdering

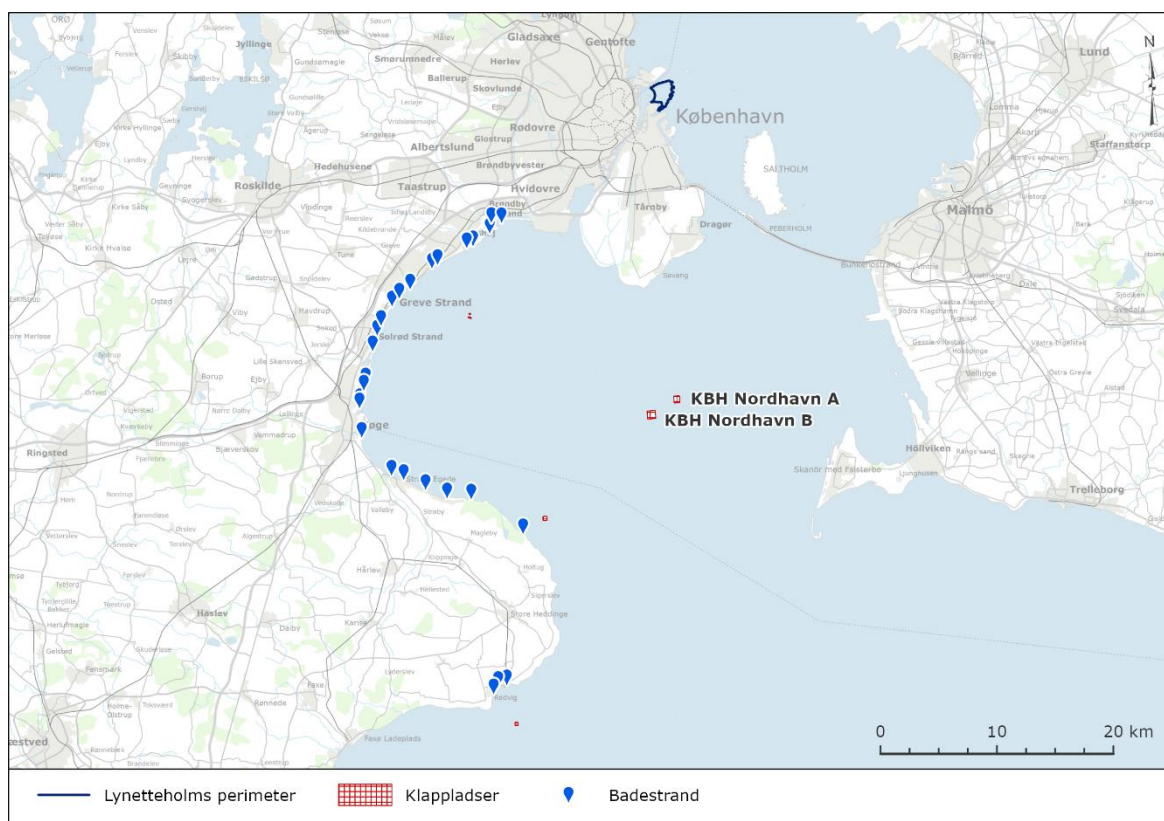
Miljøpåvirkning	Sårbarhed	Påvirkningens størrelse			Betydning
		Intensitet	Geografisk udbredelse	Varighed	
Anlægsfasen					
Klappningsaktivitet ved klappladserne i Køge Bugt	Lav	Ubetydelig	Lokal	Vedvarende	Lille

13. BEFOLKNING OG MENNESKERS SUNDHED

Der ses på påvirkning af badevandskvalitet som følge af spredning af sediment til kystområder. Vurderingen bygger på oplysninger fra kapitlerne om sediment og vandkvalitet.

13.1 Den aktuelle miljøstatus

Der er badestrande langs hele Køge Bugt og på Stevns ved Rødvig som vist i nedenstående figur, kortlagt på baggrund af oplysninger fra Ishøj, Greve, Solrød, Stevns og Køge kommuner. Badevandskvaliteten er ifølge badevandsprofilen fra kommunerne langs strækningen klassificeret som udmærket eller god.



13.2 Vurdering af påvirkninger

Påvirkning af badevandskvalitet

På baggrund vurderingen i kapitlet om vandkvalitet vurderes, at påvirkningen af badevandsforholdene som følge af forøgelse af koncentrationen af suspenderet sediment, næringsstoffer og forureninger mv. i vandet ved badeområder er lille.

13.3 Kumulative påvirkninger

Der er ikke kendskab til projekter, der vurderes at kunne medføre kumulative påvirkninger af badestrande.

13.4 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

13.5 Sammenfattende vurdering

I Tabel 13-1 er givet en sammenfattende vurdering af de vurderede miljøpåvirkninger

Tabel 13-1 Sammenfattende vurdering

Miljøpåvirkning	Sårbarhed	Påvirkningens størrelse			Betydning
		Intensitet	Geografisk udbredelse	Varighed	
Anlægsfasen					
Påvirkning af badevandskvalitet	Lille	Lav	Lokal	Kort	Lille

14. MATERIELLE GODER

14.1 Den aktuelle miljøstatus

14.1.1 Erhvervsfiskeri

Noget af det unikke ved erhvervsfiskeriet i Øresund er den fælles aftale om et generelt forbud mod trawlfiskeri. I det omkringliggende område hvor klappningen planlægges etableret, er der begrænset fiskeriaktivitet. Fiskerne har hidtil drevet fiskeri med bundgarn og ruser. Fiskeriaktiviteterne er primært efter torsk, ål, skrubber, rødspætter, pighvar og stenbider alt afhængigt af sæson. Eksempelvis fanges ål fra forår til efterår, torsk især i efteråret og stenbider i foråret. Klappningen er fra oktober til og med marts 2021-2022, 2022-2023.

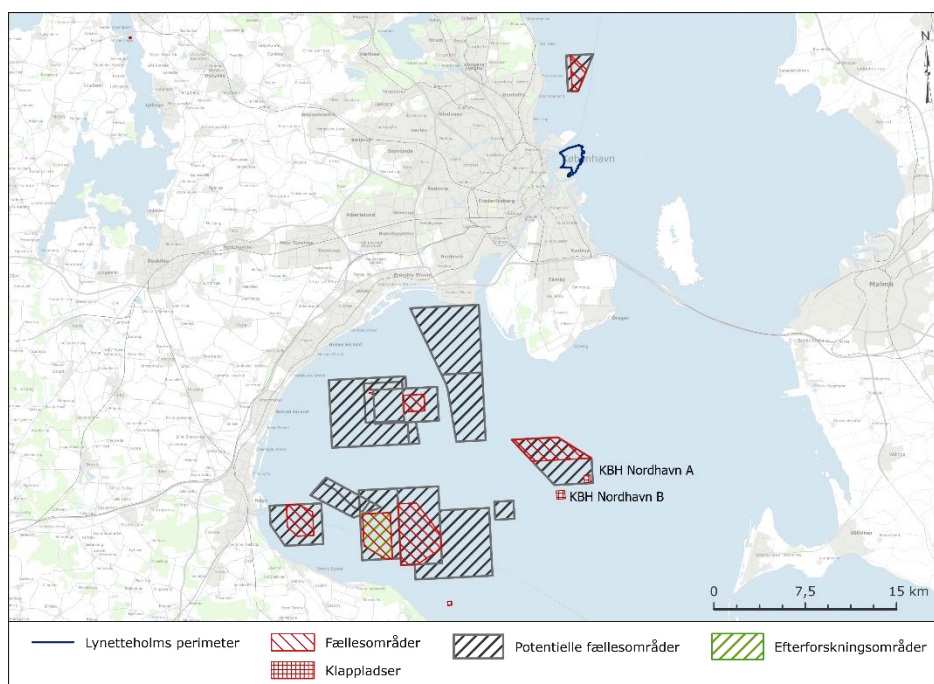
For ål er der normalvis fredningsperioder. Eksempelvis er det fra den 1. december 2020 til og med februar 2021 i Danmark forbudt for erhvervsfiskere samt fritidsfiskere og lystfiskere at fange ål i saltvand. Lukkeperioden indføres på baggrund af en EU-beslutning om at beskytte ålen, der er truet.

14.1.2 Råstofområder

I henhold til /63/ findes der et fællesområde ca. 1,3 km nord for klappads KA og 2,3 km nord for klappads KB.

Som det fremgår af Figur 14-1 ligger klappads A indenfor et potentielt fællesområde.

Et potentielt fællesområde er et tidligere indvindingsområde og efterforskningsområde, hvor der kan indgives anmeldelse af efterforskning og ansøges om indvinding som fællesområde. I det aktuelle område er der kendskab til, at det er et tidligere indvindingsområde.



Figur 14-1 Placering af råstofområder i forhold til klappladser

14.2 Vurdering af påvirkninger

14.2.1 Erhvervsfiskeri

De tilstedeværende fiskepopulationer kan blive forstyrret i forbindelse med klapningen som følge af frigivelse af sediment i vandsøjlen ved spild, hvilket potentielt medfører en fortrængning fra området og derved fiskeriredskaber. Det kan ikke afvises, at klapningen vil kunne påvirke fangstmulighederne på klaptidspunktet, selvom klapningen primært er i vinterhalvåret hvor det sæsonafhængige erhvervsfiskeri er begrænset.

I Fiskeriloven (LBK nr. 764 af 19/06/2017) står der i § 77 at: "Foranstaltninger eller indgreb, der kan forårsage ulemper eller hindre fiskeriet i saltvandsområder, gøre bundforholdene uegnede til fiskeri eller i øvrigt påvirke fauna og flora på fiskeriterritoriet, må kun foretages efter tilladelse". Fiskeriloven giver desuden mulighed for, at der ydes erstatning til de erhvervsfiskere hvis indtjening bliver berørt af aktiviteter i fiskeriområder. Samtidig er stillingtagen til erstatningsspørgsmålet efter fiskerilovens § 79 en betingelse for udstedelse af klaptilladelse. Der stilles derfor, i de tilfælde hvor det er relevant, vilkår i klaptilladelser om, at tilladelsen ikke kan udnyttes, før der er indledt forhandling om erstatning. Der er således en praksis, der plejer at løse problemet med sameksistensen af fiskeri og andre aktiviteter på havet. Hvis det ikke er muligt i mindelighed at opnå enighed om en erstatning, kan fiskerne efter fiskerilovens § 80 begære, at der nedsættes et særligt nævn, der skal vurdere kravet om erstatning.

På baggrund af den begrænsede fiskeriaktivitet i området vurderes påvirkningen på erhvervsfiskeriet at være ubetydelig. Der vil være tale om en lokal og mellemlang effekt i forhold til frigivelse af sediment i vandsøjlen.

14.2.2 Påvirkning af råstofområder

Frigivelse af sediment i vandsøjlen ved spild vil forekomme i forbindelse med klapning af optaget havbundsmateriale. I (DHI) er angivet at ca. 45 % af det klappede materialer forbliver på klappladsen mens resten spredes og aflejres i de omkringliggende områder og kan derved påvirke havbunden indenfor råstofområderne. Aflejringen sker primært mod sydvest. Aflejringstykkelser ses på Figur 5-2.

I Tabel 5-2 er det påvirkede areal angivet for en række minimumaflejringstykkelser. Arealerne er her omregnet til hektar. Det ses, at der ikke er væsentligt forskel mht. påvirket areal for Ka og Kb, mens kombination vil medføre større mægtighed af aflejringerne. Området med påvirkning er større ved kombinationen af de to pladser.

Figur 5-3 viser som eksempel aflejringen på havbunden fra klapning på klapplads Ka, som er tætteste på råstofområdet er vist for nærområdet til klappladsen. Heraf fremgår at aflejringstykkelsen umiddelbart ved grænsen til klapområdet kan være op til 1,6 m, for Ka, for Kb er aflejringstykkelsen op til omkring 1,0 m, mens den for scenariet Ka+Kb er omkring 0,5

For nærmere beskrivelse er sedimentationen henvises til kapitel 5.

Samlet set viser spredningsberegningerne, at sedimentaflejringerne primært sker mod sydvest. Spredningen mod fællesområderne for råstofgravningen er begrænset.

Påvirkningen af råstofvindingsområderne vurderes derfor at være af mindre betydning.

14.3 Kumulative påvirkninger

Miljøstyrelsen har oplyst, at der er meddelt tilladelse til klapning af 34.000 m.

14.4 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Klapningen skal tilrettelægges hvad angår arbejdsmateriel som anvendes, således påvirkninger af havbunden/sediment minimeres mest muligt.

Der skal opstilles et program for overvågning af dybder og spredning af sediment fra klappladserne, som inden arbejdet igangsættes, skal kontrolprogrammet fremsendes til Miljøstyrelsen Erhverv til godkendelse.

14.5 Sammenfattende vurdering

I Tabel 14-1er givet en sammenfattende vurdering af de vurderede miljøpåvirkninger

Tabel 14-1 Sammenfattende vurdering

Miljøpåvirkning	Sårbarhed	Påvirkningens størrelse			Betydning
		Intensitet	Geografisk udbredelse	Varighed	
Anlægsfasen					
Spredning af sediment	Lav	Lav	Lokalt	Mellemlang	Lille

15. HAVSTRATEGI

Idet den juridiske ramme og status for havområdet er uændret siden offentliggørelsen af miljøkonsekvensrapport for Lynetteholm /45/, refereres der til afsnit 29.1.1 og 29.1.2 heri for metode og baggrund for vurderinger i forbindelse med havstrategidirektivet. Nærværende kapitel supplerer afsnit 29.1.3 i miljøkonsekvensrapport for Lynetteholm med vurderinger af klappingens påvirkning af målopfyldelsen for havstrategidirektivet

15.1 Vurdering af overholdelse af mål og målsætninger

Tabel 15-1 Potentielle kilder til påvirkninger og samlet vurdering af virkninger baseret på de projektrelevante deskriptorer, der er fastsat i Havstrategidirektivet (direktiv 3008/56/EF). Den samlede vurdering af påvirkning af deskriptorerne følger miljøkonsekvensvurderingerne i kapitel 5 (sediment), 6 (vandkvalitet), 7 (bundvegetation og bundfauna), 8 (fisk), 9 (fugle) og 10 (marine pattedyr).

Deskriptorer fastsat i havstrategidirektivet	Belastninger (Presfaktorer, P)	Samlet vurdering af påvirkning
<p>Deskriptor 1.</p> <p>Biodiversitet: Kvaliteten og forekomsten af habitater samt udbredelsen og tætheden af arter svarer til de dominerende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <p>P1: Fysisk tab (arealinddragelse).</p> <p>Fysisk tab er ikke vurderet i nærværende tillæg til MKR, da arealet i forvejen er udlagt som klappads. En klappads er tilladt for 12 år ad gangen, og tabet er således ikke permanent.</p> <p>P2: Fysisk skade</p> <p>Fysisk skade er tolket som suspenderet sediment og aflejring af sediment. Dette beskrives i kap 5 Sediment.</p> <p>Der foretages vurderinger af den fysiske skade som følge af suspenderet sediment i kapitler om bundvegetation og bundfauna (7.2.1), fisk (8.2.1), marsvin (9.2.2) og fugle (10.2.2). Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille.</p> <p>Der foretages vurderinger af den fysiske skade som følge af aflejring af sediment for bundvegetation og bundfauna (kap 7.2.2), For fisk (kap 8.2.2), marine pattedyr (kap 9.2.2) og fugle (kap 10.2.2) Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille.</p> <p>P3: Anden fysisk forstyrrelse</p> <p>Anden fysisk forstyrrelse er tolket undervandsstøj og luftbåren støj samt tilstedeværelse af fartøjer.</p> 	<p>For de vurderede receptorer er påvirkningerne vurderet til at være fra lille.</p> <p>På denne baggrund vurderes, at påvirkningen på biodiversitet er lille.</p> <p>Det kan på denne baggrund konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D1</p>

Deskriptorer fastsat i havstrategidirektivet	Belastninger (Presfaktorer, P)	Samlet vurdering af påvirkning
	<p>Motorstøj fra klapfartøjet og mekanisk støj fra klappingen udgør en kilde til undervandsstøj. Påvirkningen er midlertidig og den vil ikke overstige den undervandsstøj, som i forvejen findes i området, hvorfor denne belastning ikke er selvstændigt beregnet og vurderet i nærværende tillæg til MKR for Lynetteholm. Da undervandsstøjen ikke vil bidrage negativt til baggrunds niveauet, vurderes det generelt, at havmiljøet ikke påvirkes i en negativ retning som følge af undervandsstøj.</p> <p>Der foretages vurderinger af anden fysisk forstyrrelse for fugle (10.2.2) og marine pattedyr (9.2.2). Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille.</p> <p>Der foretages vurderinger af anden fysisk forstyrrelse i form af tilstedeværelse af fartøjer for fugle (10.2.2) og marine pattedyr (9.2.2). Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille.</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>P4: Forstyrrelse af hydrologiske processer Forstyrrelse af hydrologiske processer indgår ikke nærværende tillæg til MKR for Lynetteholm, da klapmængden ligger inden for tilladelsen som er givet til klappladsen, og som er vurderet i forbindelse vurderingen som ligger til grund for tilladelsen.</p> <p>P5 og P6: Forurening med farlige stoffer og frigivelse af stoffer Forurening med farlige stoffer er beskrevet i 6.2.2.</p> <p>Der foretages vurderinger af forurening med farlige stoffer og frigivelse af stoffer for bundvegetation (7.2.4) og bundfauna (7.2.5) og som indirekte påvirkning af fødegrundlag for fugle (10.2.2). Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille.</p> 	

Deskriptorer fastsat i havstrategidirektivet	Belastninger (Presfaktorer, P)	Samlet vurdering af påvirkning
	<ul style="list-style-type: none"> • P7: Berigelse med næringsstoffer og organisk materiale Berigelse med næringsstoffer og organisk materiale er vurderet i kap. 6.2.3. På denne baggrund vurderes belastningen også lille for fisk, bundvegetation og bundfauna og tilsvarende vurderes derfor for fødegrundlaget for fugle, fisk og marine pattedyr. Det vurderes for disse receptorer derfor, at påvirkningen er lille. • P8: Biologisk forstyrrelse Der forventes ingen mikrobielle patogener som følge af klappingen, hvorfor denne presfaktor ikke vurderes. 	
<p>Deskriptor 2 Ikke-hjemmehørende arter: indført ved menneskelige aktiviteter ligger på niveauer, der ikke ændrer økosystemerne i negativ retning.</p>	<p>Skibstransport vil foregå inden for den samme biogeografiske region. Ved at fastlægge standarder og procedurer for administration og kontrol af skibes ballastvand og sediment vil den internationale konvention for administration og kontrol af skibes ballastvand og sediment (som blev vedtaget i 2004 og trådte i kraft den 8. september 2017) forhindre spredning af skadelige vandorganismer fra én region til en anden.</p> <p>IMO har udstedt guidelines i forsøg på at reducere skibsbegroning som vektor for overførsel af invasive arter. Projektet ager at overholde disse guidelines.</p>	<p>Ingen eller ubetydelig virkning</p> <p>Det kan på denne baggrund konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D2.</p>
<p>Deskriptor 3 Fiske- og skaldyrarter, der udnyttes erhvervmæssigt: Populationerne af alle fiske- og skaldyrarter, der udnyttes erhvervmæssigt, ligger inden for sikre biologiske grænser og udviser en alders- og størrelsesfordeling, der er</p>	<ul style="list-style-type: none"> • P1: Fysisk tab (arealinddragelse). Fysisk tab er ikke vurderet i nærværende tillæg til MKR, da arealet i forvejen er udlagt som klappads. En klappads er tilladt for 12 år ad gangen, og tabet er således ikke permanent. • P2: Fysisk skade Fysisk skade er tolket som suspenderet sediment og aflejring af sediment. Dette beskrives i kap 5 Sediment. <p>Der foretages vurderinger af den fysiske skade som følge af suspenderet sediment i kapitler</p>	<p>For fiske og skaldyrarter, der udnyttes erhvervmæssigt, er påvirkningen fra samtlige belastninger vurderet at være lille.</p> <p>På denne baggrund vurderes, at påvirkningen på fiske og skaldyrarter, der</p>

Deskriptorer fastsat i havstrategidirektivet	Belastninger (Presfaktorer, P)	Samlet vurdering af påvirkning
<p>betegnende for en sund bestand.</p>	<p>om bundvegetation og bundfauna (7.2.1), fisk (8.2.1) , marsvin (9.2.2) og fugle (10.2.2). Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille.</p> <p>Der foretages vurderinger af den fysiske skade som følge af aflejring af sediment for bundvegetation og bundfauna (kap 7.2.2), For fisk (kap 8.2.2), marine pattedyr (kap 9.2.2) og fugle (kap 10.2.2)</p> <p>Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille.</p> <ul style="list-style-type: none"> P3: Anden fysisk forstyrrelse Anden fysisk forstyrrelse er tolket undervandsstøj og luftbåren støj samt tilstedeværelse af fartøjer. <p>Motorstøj fra klapfartøjet og mekanisk støj fra klappingen udgør en kilde til undervandsstøj. Påvirkningen er midlertidig og den vil ikke overstige den undervandsstøj, som i forvejen findes i området, hvorfor denne belastning ikke er selvstændigt beregnet og vurderet i nærværende tillæg til MKR for Lynetteholm. Da undervandsstøjen ikke vil bidrage negativt til baggrundsniveauet, vurderes det generelt, at havmiljøet ikke påvirkes i en negativ retning som følge af undervandsstøj.</p> <p>Der foretages vurderinger af anden fysisk forstyrrelse i form af luftbåren støj for fugle (10.2.2) og marine pattedyr (9.2.2). Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille.</p> <p>Der foretages vurderinger af anden fysisk forstyrrelse i form af tilstedeværelse af fartøjer for fugle (10.2.2) og marine pattedyr (9.2.2). Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille.</p> <ul style="list-style-type: none"> P4: Forstyrrelse af hydrologiske processer 	<p>udnyttes erhvervsmæssigt, er lille.</p> <p>Det kan på denne baggrund konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D3.</p>

Deskriptorer fastsat i havstrategidirektivet	Belastninger (Presfaktorer, P)	Samlet vurdering af påvirkning
	<p>Forstyrrelse af hydrologiske processer indgår ikke nærværende tillæg til MKR for Lynetteholm, da klappængden ligger inden for tilladelsen som er givet til klapplassen, og som er vurderet i forbindelse vurderingen som ligger til grund for tilladelsen.</p> <ul style="list-style-type: none"> P5 og P6: Forurening med farlige stoffer og frigivelse af stoffer Forurening med farlige stoffer er beskrevet i 6.2.2. Der foretages vurderinger af forurening med farlige stoffer og frigivelse af stoffer for bundvegetation (7.2.4) og bundfauna (7.2.5) og som indirekte påvirkning af fødegrundlag for fugle (10.2.3). Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille. P7: Berigelse med næringsstoffer og organisk materiale Berigelse med næringsstoffer og organisk materiale er vurderet i kap. 6.2.3. På denne baggrund vurderes belastningen også lille for fisk, bundvegetation og bundfauna og tilsvarende vurderes derfor for fødegrundlaget for fugle, fisk og marine pattedyr. Det vurderes for disse receptorer derfor, at påvirkningen er lille. P8: Biologisk forstyrrelse Der forventes ingen mikrobielle patogener som følge af klappningen, hvorfor denne presfaktor ikke vurderes. 	
<p>Deskriptor 4 Fødekæder: Alle elementer i havets fødekæde, i den udstrækning de er kendt, er til stede og forekommer med normal tæthed og diversitet og på niveauer,</p>	<ul style="list-style-type: none"> P1: Fysisk tab (arealinddragelse). Fysisk tab er ikke vurderet i nærværende tillæg til MKR, da arealet i forvejen er udlagt som klapplass. En klapplass er tilladt for 12 år ad gangen, og tabet er således ikke permanent. P2: Fysisk skade 	<p>For de vurderede receptorer er påvirkningerne vurderet til at lille.</p> <p>På denne baggrund vurderes, at</p>

Deskriptorer fastsat i havstrategidirektivet	Belastninger (Presfaktorer, P)	Samlet vurdering af påvirkning
<p>som er i stand til at sikre en langvarig artstæthed og opretholdelse af arternes fulde reproduktionsevne.</p>	<p>Fysisk skade er tolket som suspenderet sediment og aflejring af sediment. Dette beskrives i kap 5 Sediment.</p> <p>Der foretages vurderinger af den fysiske skade som følge af suspenderet sediment i kapitler om bundvegetation og bundfauna (7.2.1), fisk (8.2.1), marsvin (9.2.2) og fugle (10.2.2). Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille.</p> <p>Der foretages vurderinger af den fysiske skade som følge af aflejring af sediment for bundvegetation og bundfauna (kap 7.2.2), For fisk (kap 8.2.2), marine pattedyr (kap 9.2.2) og fugle (kap 10.2.2) Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille.</p> <ul style="list-style-type: none"> P3: Anden fysisk forstyrrelse Anden fysisk forstyrrelse er tolket undervandsstøj og luftbåren støj samt tilstedeværelse af fartøjer. <p>Motorstøj fra klapfartøjet og mekanisk støj fra klappingen udgør en kilde til undervandsstøj. Påvirkningen er midlertidig og den vil ikke overstige den undervandsstøj, som i forvejen findes i området, hvorfor denne belastning ikke er selvstændigt beregnet og vurderet i nærværende tillæg til MKR for Lynetteholm. Da undervandsstøjen ikke vil bidrage negativt til baggrunds niveauet, vurderes det generelt, at havmiljøet ikke påvirkes i en negativ retning som følge af undervandsstøj.</p> <p>Der foretages vurderinger af anden fysisk forstyrrelse i form af luftbåren støj for fugle (10.2.2) og marine pattedyr (9.2.2). Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille.</p>	<p>påvirkningen på biodiversitet er lille.</p> <p>Det kan på denne baggrund konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D4.</p>

Deskriptorer fastsat i havstrategidirektivet	Belastninger (Presfaktorer, P)	Samlet vurdering af påvirkning
	<p>Der foretages vurderinger af anden fysisk forstyrrelse i form af tilstedeværelse af fartøjer for fugle (10.2.2) og marine pattedyr (9.2.2). Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille.</p> <ul style="list-style-type: none"> • P4: Forstyrrelse af hydrologiske processer Forstyrrelse af hydrologiske processer indgår ikke nærværende tillæg til MKR for Lynetteholm, da klappængden ligger inden for tilladelsen som er givet til klapplassen, og som er vurderet i forbindelse vurderingen som ligger til grund for tilladelsen. • P5 og P6: Forurening med farlige stoffer og frigivelse af stoffer Forurening med farlige stoffer er beskrevet i 6.2.2. Der foretages vurderinger af forurening med farlige stoffer og frigivelse af stoffer for bundvegetation (7.2.4) og bundfauna (7.2.5) og som indirekte påvirkning af fødegrundlag for fugle (10.2.3). Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille. • P7: Berigelse med næringsstoffer og organisk materiale Berigelse med næringsstoffer og organisk materiale er vurderet i kap. 6.2.3. På denne baggrund vurderes belastningen også lille for fisk, bundvegetation og bundfauna og tilsvarende vurderes derfor for fødegrundlaget for fugle, fisk og marine pattedyr. Det vurderes for disse receptorer derfor, at påvirkningen er lille. • P8: Biologisk forstyrrelse Der forventes ingen mikrobielle patogener som følge af klappningen, hvorfor denne presfaktor ikke vurderes. 	

Deskriptorer fastsat i havstrategidirektivet	Belastninger (Presfaktorer, P)	Samlet vurdering af påvirkning
<p>Deskriptor 5</p> <p>Eutrofiering:</p> <p>Menneskeskabt eutrofiering er minimeret, navnlig de negative virkninger heraf, såsom tab af biodiversitet, forringelse af økosystemet, skadelige algeforekomster og iltmangel på vandbunden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <p>P7: Berigelse med næringsstoffer og organisk materiale</p> <p>Berigelse med næringsstoffer og organisk materiale er vurderet i kap. 6.2.3. På denne baggrund vurderes belastningen også lille for fisk, bundvegetation og bundfauna og tilsvarende vurderes derfor for fødegrundlaget for fugle, fisk og marine pattedyr.</p> <p>Det vurderes for disse receptorer derfor, at påvirkningen er lille.</p> 	<p>For de vurderede receptorer er påvirkningerne vurderet til at lille.</p> <p>Det kan på denne baggrund konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D5.</p>
<p>Deskriptor 6</p> <p>Havbundens integritet:</p> <p>Havbundens integritet er på et niveau, der sikrer, at økosystemernes struktur og funktioner bevarer, og at især benthiske økosystemer ikke påvirkes negativt.</p>	<p>Havbundens integritet kan påvirkes af fysisk tab og fysisk skade.</p> <p>Fysisk tab er beskrevet under P1 og fysisk skade under P2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>P1: Fysisk tab (arealinddragelse).</p> <p>Fysisk tab er ikke vurderet i nærværende tillæg til MKR, da arealet i forvejen er udlagt som klappads. En klappads er tilladt for 12 år ad gangen, og tabet er således ikke permanent.</p> <p>P2: Fysisk skade</p> <p>Fysisk skade er tolket som suspenderet sediment og aflejring af sediment. Dette beskrives i kap 5 Sediment.</p> <p>Der foretages vurderinger af den fysiske skade som følge af suspenderet sediment i kapitler om bundvegetation og bundfauna (7.2.1), fisk (8.2.1), marsvin (10.2.2) og fugle (9.2.2). Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille.</p> <p>Der foretages vurderinger af den fysiske skade som følge af aflejring af sediment for bundvegetation og bundfauna (kap 7.2.2), For fisk (kap 8.2.2), marine pattedyr (kap 9.2.2) og fugle (kap 10.2.2) Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille.</p> 	<p>For de vurderede receptorer er påvirkningen vurderet at være lille.</p> <p>På denne baggrund vurderes, at påvirkningen på havbundens integritet er lille.</p> <p>Det kan på denne baggrund konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D6.</p>

Deskriptorer fastsat i havstrategidirektivet	Belastninger (Presfaktorer, P)	Samlet vurdering af påvirkning
<p>Deskriptor 7</p> <p>Hydrografiske forhold:</p> <p>Permanent ændring af de hydrografiske egenskaber påvirker ikke de marine økosystemer i negativ retning.</p>		<p>For de vurderede receptorer er påvirkningen vurderet til at være lille.</p> <p>På denne baggrund vurderes, at påvirkningen på hydrografiske forhold er lille.</p> <p>Det kan på denne baggrund konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D7.</p>
<p>Deskriptor 8</p> <p>Forurenende stoffer</p> <p>ligger på niveauer, der ikke medfører forureningsvirkninger.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • P5 og P6: Forurening med farlige stoffer og frigivelse af stoffer <p>Forurening med farlige stoffer er beskrevet i 6.2.2.</p> <p>Der foretages vurderinger af forurening med farlige stoffer og frigivelse af stoffer for bundvegetation (7.2.4) og bundfauna (7.2.5) og som indirekte påvirkning af fødegrundlag for fugle (10.2.3).</p> <p>Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille.</p>	<p>For de vurderede receptorer er påvirkningen vurderet til at være lille.</p> <p>På denne baggrund vurderes, at påvirkningen med forurenende stoffer er lille.</p> <p>Det kan på denne baggrund konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D8.</p>
<p>Deskriptor 9</p> <p>Forurenende stoffer i fisk og skaldyr:</p> <p>Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum overstiger ikke de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • P5 og P6: Forurening med farlige stoffer og frigivelse af stoffer <p>Forurening med farlige stoffer er beskrevet i 6.2.2.</p>	<p>For de vurderede receptorer er påvirkningen vurderet til at være lille.</p>

Deskriptorer fastsat i havstrategidirektivet	Belastninger (Presfaktorer, P)	Samlet vurdering af påvirkning
<p>niveauer, der er fastlagt i fællesskabslovgivningen eller andre relevante standarder.</p>	<p>Der foretages vurderinger af forurening med farlige stoffer og frigivelse af stoffer for bundvegetation (7.2.4) og bundfauna (7.2.5) og som indirekte påvirkning af fødegrundlag for fugle (10.2.3).</p> <p>Der er for disse receptorer vurderet, at påvirkningen er lille.</p>	<p>På denne baggrund vurderes, at påvirkningen på forurenende stoffer i fisk og skaldyr er lille.</p> <p>Det kan på denne baggrund konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D9.</p>
<p>Deskriptor 10 Affald i havet: Egenskaberne ved og mængderne af affald i havet skader ikke kyst- og havmiljøet.</p>	<p>Ikke relevant ved klapning.</p>	<p>Ingen indvirkning</p> <p>Det kan på denne baggrund konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D10.</p>
<p>Deskriptor 11 Energi, herunder undervandsstøj: Indførelsen af energi, herunder undervandsstøj, befinder sig på et niveau, der ikke påvirker havmiljøet i negativ retning.</p>	<p>Motorstøj fra klapfartøjet og mekanisk støj fra klapningen udgør en kilde til undervandsstøj. Påvirkningen er midlertidig og den vil ikke overstige den undervandsstøj, som i forvejen findes i området, hvorfor denne belastning ikke er selvstændigt beregnet og vurderet i nærværende tillæg til MKR for Lynetteholm.</p> <p>Da undervandsstøjen ikke vil bidrage negativt til baggrundsniveaue, vurderes det generelt, at havmiljøet ikke påvirkes i en negativ retning som følge af undervandsstøj.</p>	<p>Ingen eller ubetydelig virkning</p> <p>Det kan på denne baggrund konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D11.</p>

16. KUMULATIVE PÅVIRKNINGER

Der kan potentielt forekomme sammenfald i udbredelse af sedimentspild fra anlæg af havmølleparker Nordre Flint og Aflandshage i som har planlagt anlægsperiode 2023-2024. Der kan potentielt være en påvirkning på havbund, bundvegetation og bundfauna og fisk.

Jævnfør habitatdirektivet skal vurderingen også omfatte mulige kumulative effekter, eksempelvis i forhold til eksisterende belastninger og i forhold til belastninger fra allerede vedtagne planer, som endnu ikke er realiserede, og fra planer og projekter som foreligger i forslag.

I Tabel 11-5 er vist en oversigt over relevante projekter, der kan have en potentiel kumulativ påvirkning med nærværende klappning. I tabellen er oplyst relevante projekter i nærheden af Natura 2000-område N142, der kan have en potentiel kumulativ virkning. I tabellen er vist, hvorvidt det vurderes, om der kan forekomme en potentiel væsentlig kumulativ påvirkning fra klappningen, samt årsagen, hvis dette vurderes ikke at være tilfældet.

Tabel 16-1. Oversigt over nærliggende projekter til klappningen, der kan have kumulative effekter ift. Natura 2000-området N142.

Projekt	Tidsperiode	Potentiel væsentlig påvirkning	Årsag
Lynetteholmen	Anlægsperiode 2021-2024	Nej	Miljøvurdering af etablering af Lynetteholmens perimeter konkluderer at spredning af sediment ikke vil have nogen betydning for tilstanden og bevaringsstatus af de udpegede naturtyper i N142 og de arter, der er tilknyttet naturtyperne //
Nordshavnstunnel	Anlægsperiode 2022-2027	Nej	Miljøvurdering af Nordhavnstunnelen konkluderer at der ikke vil være påvirkninger af N142 alene pga. afstand //
Nordre Flint og Aflandshage havmølleparker	2023-2024	Nej	Der forventes ikke at være sedimentspild fra anlæg af havmølleparkerne, der overlapper med klappningen.
Udflytning af containerterminal	2021-2023	Nej	Udflytningen medfører, ifølge miljøvurderingen for udflytningen, ingen påvirkninger af Natura 2000-området N142 //

Da der ikke er overlap imellem sedimentspild fra klappningen øvrige projekter, vurderes det at der ikke vil være en kumulativ påvirkning fra ovenstående projekter.

Der er ikke kendskab til andre projekter i nærheden af N206 eller de svenske Natura 2000-områder, Falsterbohalvön og Falsterbo-Fotevikken, der kan medføre kumulative effekter i de respektive Natura 2000-områder.

Der er tilladelse til klappning af 34.000 m³ på klapppladserne. Det antages at klapppladserne ikke derudover benyttes af andre i perioden og de sejladmæssige forhold ifm. klappning vil derfor ikke have en væsentlig kumulativ effekt på klappningen eller den øvrige skibstrafik.

17. AFVÆRGEFORANSTALTNINGER OG OVERVÅGNING

Anlægsaktiviteterne skal tilrettelægges hvad angår tidspunkt for aktiviteterne udførelse, samt hvad angår arbejdsmateriel som anvendes, så påvirkninger af havbunden/sediment minimeres mest muligt. Klapning af havbundsmaterialer er planlagt i vinterhalvår 2021-22 og 2022-23.

I forbindelse med klapningen skal der foretages overvågning af havdybder på klappladserne og spredning af sediment. Inden arbejdet sættes i gang, skal der til Miljøstyrelsen Erhverv indsendes et kontrolprogram til at følge spredningen af sediment

Det skal afklares nærmere hvorvidt der skal iværksættes afværgeforanstaltninger til reduktion af mængden af klapmateriale som aflejres udenfor klapområderne.

For overvågning/monitering af påvirkninger af havbunden (ændringer af dybdeforhold) udføres opmålinger af havbunden for klapområderne og i nærområdet udenfor klapområderne ved multibeam (MBS) og side-scan sonar (SSS).

18. GRÆNSEOVERSKRIDENDE VIRKNINGER

Ved klapningen vil der være grænseoverskridende påvirkninger i forbindelse med sedimentspild. Sedimentspild ind i svensk farvand, inklusive spild af forurenende stoffer, næringsstoffer og iltforbrugende stoffer vil være af begrænset omfang, både hvad angår mængde og udbredelse (areal). Aflejringer af sediment indenfor svensk farvand vil være ≤ 1 mm, jf. Figur 5-2. Med sediment som aflejres indenfor svensk farvand vil blive aflejret små mængder af Total-N/Total-P lokalt indenfor svensk farvand.

Der vil ske grænseoverskridende påvirkninger indenfor svensk farvand, hvor klapningen af sediment vil resultere i områder med forøget koncentration af suspenderet sediment. Påvirkningerne vil medføre en forøgelse af havvandets indhold af suspenderet stof/sediment op til 5 mg/l, jf. Figur 6-4 og Figur 6-5 . Imidlertid vil den samlede varighed af overskridelsen være begrænset til nogle få dage: idet klapning er planlagt at tage i alt omkring 2 x ½ år vurderes varighed for overskridelsen at være ubetydelig, ligesom arealerne der påvirkes er begrænsede.

Sammenfattende vurderes de grænseoverskridende påvirkninger på sediment og vandkvaliteten ind i svensk farvand at være ubetydelige.

19. EVENTUELLE MANGLER

Datagrundlaget og viden for miljøvurderingerne vurderes generelt at være godt eller tilstrækkeligt.

20. REFERENCER

- /1/ COWI, 2020. Lynetteholm. Projektforslag. DF-GEN-RP-002, vers. 1.0, 28/08-2020.
- /2/ De nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS). Kort over havbundens overfladesedimenter, 30. oktober 2019. <https://www.geus.dk/mineralske-raastoffer/raastoffer-i-danmark/havbundens-overfladesedimenter/>
- /3/ Klapning af havbundsmaterialer i forbindelse med udvidelsen af København Nordhavn. Strømningsmodellering, marts 2011 Grontmij/Carl Bro.
- /4/ Klapning af havbundsmaterialer i forbindelse med udvidelsen af København Nordhavn. Sedimentspredningsberegninger, marts 2011 Grontmij/Carl Bro.
- /5/ Kiørboe T, Møhlenberg F & O Nøhr. 1981. Effect of suspended bottom material on growth and energetics in *Mytilus edulis*. Mar Biol. 61: 283-288. 13
- /6/ Purchon, R.D., 1937. Studies on the biology of the Bristol Channel. Proceedings of the Bristol Naturalists' Society, 8: 311-329
- /7/ Vejledning fra 2008 om dumping af optaget havbundsmateriale (klapning), fra By- og Landskabsstyrelsen.
- /8/ Klaptilladelse til By og Havn, København Nordhavn. 8. juli 2011. <https://naturstyrelsen.dk/media/nst/Attachments/KlaptilladelsetilKbenhavnsNordhavnjuli2011.pdf>
- /9/ <http://kystarkiv.dk/fiskeri/fiskeart.htm>
- /10/ Nordhavnudvidelsen, afrapportering af klapning ved Aflandshage iht. Kontrolplan (J. nr. NST-431-00183). Grontmij juni 2014.
- /11/ Fisk i Øresund. Øresundsvandsamarbejdet. Agantyr L. A., Rasmussen J., Görranson P., Jeppesen J. P. og Svedäng H., 2007.
- /12/ Sørensen, T.K., Egekvist, J., Brown, E.J., Hansen, F.I., Carl, H., Møller, P.R., Dinesen, G., Vinther, M., Støttrup, J. 2016. Kortlægning af fiskenes levesteder i den danske del af Øresund. Rapport til Miljø- og Fødevarerministeriet. 104 s.
- /13/ Essential Fish Habitats for commercially important marine species in the inner Danish Water. DTU Aqua Report nr. 338-2019
- /14/ PanBalticScope project. Potential spawning areas for herring (PBS EFH), 2020. <http://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/bae53d8e-a5a2-4d01-b260-54d72ad46813>
- /15/ Worsøe L., Horsten M.B., Hoffmann E. 2002. Gyde- og opvækstpladser for kommercielle fiskearter i Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. DFU-rapport Nr. 118-02. Danmarks Fiskeriundersøgelser, Copenhagen
- /16/ Rajasilta, M., Eklund, J., Hanninen. J., Kurkilahti, M., Kiiiriii, J., Rannikko, P., and Soikkeli, M. 1993. Spawning of herring (*Clupea harengus membras* L.) in the Archipelago Sea. - ICES J. mar. Sci., 50: 233-246
- /17/ Petersen, J.K. (red) (2018). Menneskeskabte påvirkninger af havet: – Andre presfaktorer end næringsstoffer og klimaforandringer. DTU Aqua-rapport nr. 336-2018. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 118 pp. + bilag
- /18/ Essink, K., 1999, Ecological effects of dumping of dredged sediments; options for management, Journal of Coastal Conservation 5: 69-80, 1999© EUCC; Opulus Press Uppsala. Printed in Sweden
- /19/ Westerberg, H., Rännbäck, P. and Frimansson H. Appelberg, M; Holmqvist, M and Lagenfelt, I., 1996. Effects of suspended sediments on cod egg and larvae and on the behaviour of adult herring and cod, ICES, CM 1996E:26 Marine Environmental Quality Committee
- /20/ Femern, 2013, VVM-Redegørelse for den faste forbindelse over Femern Bælt (kyst-kyst, Kapitel 25, Sandindvinding på Rønne Banke – Råstofkortlægning og VVM

- /21/ <https://miljotilstand.nu/temaer/vandmiljoe/aalegraes-og-vandmiljoeet/2020-11-10>.
- /22/ M????
- /23/ Härkönen, T., Brasseur, S., Teilmann, J., Vincent, C., Dietz, R., Abt, K., Reijnders, P., Thompson, P., Harding, K. & Hall, A. 2007b: Status of grey seals along mainland Europe from the Southwestern Baltic to France. -NAMMCO Scientific Publications 6: 57-68
- /24/ SAMBAH, 2016. LIFE08 NAT/000261. <https://www.sambah.org/SAMBAH-Final-Report-FINAL-for-website-April-2017.pdf>.
- /25/ Gilles, A., Adler, S., Kaschner, K., Scheidat, M., Siebert, U., 2011, Modelling harbour porpoise seasonal density as a function of the German Bight environment: implications for management. *Endangered Species Research* 14: 157–169. doi: 10.3354/esr003
- /26/ Sveegaard, Signe & Teilmann, Jonas & Tougaard, Jakob & Dietz, Rune & Mouritsen, Kim & Desportes, Genevieve & Siebert, Ursula, 2011, High-density areas for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) identified by satellite tracking. *Marine Mammal Science*. 27. 230 - 246. 10.1111/j.1748-7692.2010.00379.x.
- /27/ Hansen J.W. & Høgslund S. (red.) 2019. Marine områder 2018. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 156 s. - Videnskabelig rapport fra DCE nr. 355 <http://dce2.au.dk/pub/SR355.pdf>
- /28/ Aarhus Universitet, 2019. NOVANA overvågning Grå sæl, 2016, <http://novana.au.dk/arter/pattedyr/graasael/>
- /29/ AAU, 2018, NOVANA overvågning af spættet sæl 2016, <http://novana.au.dk/arter/pattedyr/spaettet-sael/>
- /30/ MiljøGIS for vandområdeplanerne 2015-2021 <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?&profile=vandrammedirektiv2-bek-2019>
- /31/ Galatius, A, 2017. Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2017/Baggrund_om_spættet_sael_og_graasael.pdf
- /32/ Dietz et al., 2015. Marine mammals - Investigations and preparation of environmental impact assessment for Kriegers Flak Offshore Wind Farm, *Energinet.dk*, 2015. 208 pp.
- /33/ Carl Christian Kinze: Sælernes tilpasning til livet i vand i Naturen i Danmark, Fenchel, Larsen, Vestergaard, Friis Møller og Sand-Jensen (red.), 2006-13, Gyldendal. Hentet 1. december 2018 fra <http://denstoredanske.dk/index.php?sideId=483403>
- /34/ Sveegard, S., Nabe-Nielsen, J. & Teilmann, J. 2018. Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 36 s. - Videnskabelig rapport nr. 284 <http://dce2.au.dk/pub/SR284.pdf>.
- /35/ Nielsen, R.D., Holm, T.E., Clausen, P., Bregnballe, T., Clausen, K.K., Petersen, I.K., Sterup, J., Balsby, T.J.S., Pedersen, C.L., Mikkelsen, P. & Bladt, J. 2019. Fugle 2012-2017. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 264 s. - Videnskabelig rapport nr. 314.
- /36/ DOFbasen, 2020, Sortstrubet lom, <https://dofbasen.dk/ART/art.php?art=00030>.
- /37/ DOFbasen, 2020, Rødstrubet lom, <https://dofbasen.dk/ART/art.php?art=00020>.
- /38/ DOFbasen, 2020, Havlit, <https://dofbasen.dk/ART/art.php?art=02120>.
- /39/ DOFbasen, 2020, Ederfugl,
- /40/ Topping, C. and Petersen, I.K., 2011, "Report on a red-throated diver agent-based model to assess the cumulative impact from offshore wind farms", Report commissioned by Vattenfall A/S. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy.
- /41/ Bellebaum, J., A. Diederichs, J. Kube, A. Schulz & G. Nehls (2006): Flucht- und Meidedistanzen überwinterner Seetaucher und Meeresenten gegenüber Schiffen auf See. *Ornithologischer Rundbrief Mecklenburg-Vorpommern* 45: 86–90.

- /42/ Schwemmer, P., B. Mendel, N. Sonntag, V. Dierschke & S. Garthe (2011): Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning. *Ecol. Appl.* 21: 1851-1860.
- /43/ Ramboll. 2018. Øresunds naturværdier og råstofressourcer. Rapport udarbejdet af Ramboll i samarbejde med GEUS for Miljøstyrelsen.
- /44/ <https://oresundsvand.dk/>
- /45/ Ramboll. 2020. Ramboll. Lynetteholm. Miljøkonsekvensrapport. Udarbejdet for Udviklingselskabet By & Havn I/S. 24. November 2020. version 7.
- /46/ Würgler, J. (red.), Højslund, S. (red.). 2019: Marine områder 2018. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 140 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 355.
- /47/ Miljø- og Fødevareministeriet (Styrelsen for Vand og Naturforvaltning). 2016. Vandområdeplan 2015 – 2021 for Vandområdedistrikt Sjælland. Juni 2016.
- /48/ <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?&profile=vandrammedirektiv2-bek-2019>.
- /49/ Miljøministeriet, Naturstyrelsen. 2014. Vandplan 2009 – 2015. Køge Bugt. Hovedvandsopland 2.4. Vanddistrikt Sjælland. 2011, rev. 2014. ISBN nr. 987-87-7091-665-3.
- /50/ Miljøministeriet, Naturstyrelsen. 2014. Vandplan 2009 – 2015. Øresund. Hovedvandsopland 2.3. Vanddistrikt Sjælland. 2011, rev. 2014. ISBN nr. 978-87-7091-664-6.
- /51/ Miljøstyrelsen, 2019, Natura 2000-planer 2016, <http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?&profile=natura2000planer2-2016>
- /52/ Naturvårdsverket 2019, <http://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- /53/ Miljø- og fødevareministeriet, 2019, Opdatering af udpegningsgrundlag 2019, <https://mst.dk/natur-vand/natur/natura-2000/natura-2000-omraaderne/udpegningsgrundlag/opdatering-af-udpegningsgrundlaget/>
- /54/
- /55/ Miljø- og fødevareministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, 2017, Natura 2000-plan 2016-2021 Saltholm og omliggende hav Natura 2000-område nr. 142 Habitatområde H126 Fuglebeskyttelsesområde F110
- /56/ Miljøstyrelsen, 2020, Natura 2000-basisanalyse 2022-2027, Saltholm og omliggende hav, Natura 2000-område nr. 142 - Habitatområde H126 - Fuglebeskyttelsesområde F110
- /57/ Miljø- og fødevareministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, 2016, Natura 2000-plan 2016-2021 , Stevns Rev, Natura 2000-område nr. 206, Habitatområde H206
- /58/ Miljøstyrelsen, 2020, Natura 2000-basisanalyse 2022-2027, Stevns Rev, Natura 2000-område nr. 206, Habitatområde H206
- /59/ Länsstyrelsen, Skåne, 2018, Bevarandeplan för Natura 2000-området, Falsterbohalvön SE0430095 samt förvaltningsplan för Helcom MPA Falsterbo Peninsula with Måkläppen (id 111), Diariernr: 511-25297-2018
- /60/ Länsstyrelsen, Skåne, 2018, Bevarandeplan för Natura 2000-området, Falsterbo-Foteviken SE0430002 i Vellinge kommun, Skåne, Diariernr: 511-25299-2018
- /61/ Bevaringsstatus for naturtyper og arter 2019. Habitatdirektivets Artikel 17-rapportering. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 340 2019
- /62/ Hansen, J.W. (red.) 2018: Marine områder 2016, NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 140 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 253. <https://dce2.au.dk/pub/SR253.pdf>
- /63/ [Miljøgis \(mim.dk\)](http://miljoegis.mim.dk/) råstoffer på havet
- /64/ Fredshavn, J. et al., 2014. Nr. 98: Bevaringsstatus for naturtyper og arter, <http://dce.au.dk/udgivelser/vr/nr-51-100/abstracts/nr-98-bevaringsstatus-for-naturtyper-og-arter/>

- /65/ Miljøstyrelsen, 2016, Habitatbeskrivelser, årgang 2016, Beskrivelse af danske naturtyper omfattet af habitatdirektivet (NATURA 2000 typer).
- /66/ ATR11-Klapning Køge Bugt. December 2020 udarbejdet af DHI for Udviklingselskabet By og Havn
- /67/ Kelly, K. H., & Moring, J. R. (1986). *Species Profiles: Life Histories and Environmental Requirements of Coastal Fishes and Invertebrates (North Atlantic)*. Atlantic Herring (Vol. 82). National Coastal Ecosystems Team, Division of Biological Services, Research and Development, Fish and Wildlife Service.
- /68/ <https://kartor.eniro.se/?c=55.463480,12.645950&z=11&l=nautical>
- /69/ Støttrup, J. G., Kokkalis, A., Christoffersen, M., Pedersen, E. M., Pedersen, M. I., & Olsen, J. (2020). Registrering af fangster med standardredskaber i de danske kystområder: Nøglefiskerrapport for 2017-2019.
- /70/ Carl, H. & Josset, Q. 2019. Pighvarre. I: Carl, H. & Møller, P.R. (red.). Atlas over danske saltvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum. Onlineudgivelse, december 2019.
- /71/ Pedersen, M.I. & Carl, H. 2019. Europæisk ål. I: Carl, H. & Møller, P.R. (red.). Atlas over danske saltvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum. Onlineudgivelse, december 2019.
- /72/ Carl, H., LeBras, Q. & Ulrich, C. 2019. Rødspætte. I: Carl, H. & Møller, P.R. (red.). Atlas over danske saltvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum. Online-udgivelse, december 2019.
- /73/ Rambøll, 2020, Lynetteholm MKR – Baggrundsrapport – Natura 2000 væsentlighedsvurdering
- /74/ Vejdirektoratet, 2016, Nordhavnstunnel – VVM-redegørelse, Miljøvurdering, Juni 2016
- /75/ BY & HAVN / COPENHAGEN MALMÖ PORT, 2019, Miljøkonsekvensrapport - Container- og ny krydstogtterminal ydre Nordhavn
- /76/ Øresundskonsortiet. 1998. The Øresund Link. Assessment of the impacts on the marine environment of the øresund link. Update March 1998. Øresundskonsortiet. ISBN: 87-90020-23-5.
- /77/ COWI/VKI Joint Venture. 1990. Undersøgelse af konsekvenser for havmiljøet af en fast forbindelse over Øresund, KM 4.2. Del 2. Øresunds vandmiljø. December 1990. i samarbejde med DHI/LIC Joint Venture og Danmarks Miljøundersøgelser.
- /78/ Bek nr. 1625 af 19/12/2017. Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand
- /79/ DHI GRAS 2020. <http://satlas.dk/marine-vegetation>.
- /80/ MarLIN, 2020, Database on marine species and habitat, <https://www.marlin.ac.uk/species/az/scientific>
- /81/ VVM-redegørelse for Femern Bælt (2015). VVM-redegørelse for den faste forbindelse over Femern Bælt, (kyst-kyst). Miljøvurdering – det marine område. Femern Sund-Bælt, kapitel 12, s. 654-970