

Til  
**Banedanmark**

Dokumenttype  
**Rapport**

Dato  
**Juni 2022**

**Ringsted – Femern Banen**

**Konsekvensvurdering for klappning på K\_033\_03**

# **RINGSTED–FEMERN BANEN** **KONSEKVENSVURDERING** **FOR KLAPNING PÅ** **K\_033\_03**



## **RINGSTED-FEMERN BANEN KONSEKVENSVURDERING FOR KLAPNING PÅ K\_033\_03**

Projektnavn **Ringsted – Femern Banen - Fase 2**  
Projektnr. **1100044394**  
Modtager **Banedanmark**  
Filnavn **Konsekvensvurdering for Klappning på K\_033\_03\_Ver.03.docx**

Rambøll  
Hannemanns Allé 53  
DK-2300 København S

T +45 5161 1000  
F +45 5161 1001  
<https://dk.ramboll.com>

## INDHOLD

<b>1.</b>	<b>Sammenfatning</b>	<b>4</b>
1.1	Indledning	4
1.2	Beskrivelse af uddybning og klapning	4
1.3	Hydrodynamisk modellering af sedimentspild	5
1.3.1	Indledning	5
1.3.2	Påvirkninger ved klapning for Storstrømsbroprojektet i fht. nærværende projekt	6
1.4	Klapning på klapplads K_033_03	7
1.4.1	Dybdeforhold	7
1.4.2	Sediment	7
1.4.3	Vandkvalitet	7
1.4.4	Marin flora og fauna	10
1.4.5	Fisk og fiskeri	10
1.4.6	Marine pattedyr	11
1.4.7	Fugle	11
1.4.8	Natura 2000 områder	12
1.4.9	Planmæssige forhold – vandforekomst omfattet af vandområdeplaner	12
1.4.10	Planmæssige forhold – vandområder omfattet af Danmarks havstrategi	13
1.4.11	Skibstrafik	13
1.4.12	Rekreative forhold	14
1.4.13	Kumulative forhold	14
1.4.14	Afværgeforanstaltninger og overvågning	15
1.4.15	Mangler	15
<b>2.</b>	<b>Indledning</b>	<b>16</b>
2.1	Baggrund	16
2.2	Formål	16
2.3	Indhold	16
<b>3.</b>	<b>Beskrivelse af uddybning og klapning</b>	<b>18</b>
3.1	Uddybning ved Kong Frederik IX's Bro	18
3.2	Sammensætning af materialer som ansøges klappet	19
3.3	Forureningsforhold	20
3.4	Anvendelse af opgravet materiale	25
3.5	Klapplads K_033_03	26
3.6	Klapning	29
<b>4.</b>	<b>Metode</b>	<b>30</b>
<b>5.</b>	<b>Hydrodynamisk modellering af sedimentspil</b>	<b>31</b>
5.1	Indledning	31

5.2	Vurdering af anvendelse af modellering af klappning fra Storstrømsprojektet på projektet for Kong Frederik IX's Bro	31
5.2.1	Storstrømsprojektet	31
5.2.2	Kong Frederik IX's Bro	32
5.2.3	Sammenligning	33
5.3	Miljøpåvirkninger i forbindelse med klappning for Storstrømsbroprojektet	34
5.3.1	Spredning og aflejring af sediment fra sedimentspild ved klappning for Storstrømsbro projektet /10/	34
<b>6.</b>	<b>Klappning på K_033_03</b>	<b>42</b>
6.1	Dybdeforhold	42
6.1.1	Eksisterende forhold	42
6.1.2	Vurdering af påvirkning	42
6.2	Sediment	44
6.2.1	Eksisterende forhold	44
6.2.2	Vurdering af påvirkning	46
6.3	Vandkvalitet	48
6.3.1	Eksisterende forhold	48
6.3.2	Vurdering af påvirkning	49
6.4	Marin flora og fauna	54
6.4.1	Eksisterende forhold	54
6.4.2	Vurdering af påvirkning	55
6.5	Fisk og fiskeri	57
6.5.1	Eksisterende forhold	57
6.5.2	Vurdering af påvirkning	58
6.6	Marine pattedyr	60
6.6.1	Eksisterende forhold	60
6.6.2	Vurdering af påvirkning	66
6.7	Fugle	68
6.7.1	Eksisterende forhold	68
6.7.2	Vurdering af påvirkning	68
6.8	Natura 2000	71
6.8.1	Eksisterende forhold	71
6.8.2	Væsentlighedsvurdering	73
6.9	Planmæssige forhold – vandforekomst omfattet af vandområdeplaner	74
6.9.1	Eksisterende forhold	74
6.9.2	Vurdering af påvirkninger	78
6.10	Planmæssige forhold – vandområder omfattet af Danmarks havstrategi	83
6.10.1	Eksisterende forhold	83
6.10.2	Vurdering af påvirkning af havstrategidirektivets 11 deskriptorer ved klappning på klapplass "NV for Kogrund, K_033_03"	85
6.11	Skibstrafik	89
6.11.1	Eksisterende forhold	89
6.11.2	Trafikintensitet	92
6.11.3	Karakteristika af trafikken	93
6.11.4	Vurdering af påvirkninger	96
6.12	Rekreative forhold	98
6.13	Kumulative påvirkninger	99

6.13.1	Anlægsarbejder ved Kong Frederik IX's Bro i Guldborgsund og den heraf afledte klappning på klappads K_033_03	99
6.13.2	Klappning på klappads K_033_03 og K_033_03B	99
6.14	Afværgeforanstaltninger og overvågning	101
6.15	Mangler	101
<b>7.</b>	<b>Referencer</b>	<b>102</b>

# 1. SAMMENFATNING

## 1.1 Indledning

I forbindelse med projektet vedr. Ringsted – Femern Banen er der planlagt ændringer af de anlægsaktiviteter, der er knyttet til anlæg af en ny bro over Guldborgsund parallelt med den eksisterende Kong Frederik IX's Bro.

I forhold til projektet, som beskrevet i Natura 2000 konsekvensvurderingen fra 2011 og i opdaterede udgaver af Natura 2000 konsekvensvurderingen fra hhv. 2014 og 2015 samt i Implementeringsredegørelse fra februar 2015, har det vist sig hensigtsmæssigt, at en række projektændringer. Projektændringer, som er beskrevet og vurderet i rapporten: "Tillæg 2 til Natura 2000 konsekvensvurdering fra 2021", resulterede i, at der skulle opgraves større mængder af sediment omkring Kong Frederik IX's Bro i Guldborgsund for klappning på godkendt klappads udenfor projektområdet end beregnet tidligere.

Det således afledte projekt, med klappning af opgravet sediment, hvortil der ansøges om tilladelse, er detaljeret beskrevet og vurderet i nærværende miljøkonsekvensredegørelse.

## 1.2 Beskrivelse af uddybning og klappning

For etablering af en ny bro parallelt med Kong Frederik IX's Bro skal der udføres uddybning af havbunden, hvorved der skal opgraves i alt omkring 200.000 m<sup>3</sup> sediment, som efterfølgende skal klappes på klappads K\_033\_03, der er beliggende nordøst for Femø i vandområdet Smålandsfarvandet, åbne del.

Ved undersøgelser i 2016 af forureningsforholdene for projektområdet ved Kong Frederik IX's Bro, hvor der skal udføres uddybning, blev der registreret et område på 1.000 m<sup>3</sup> hvor sedimentet var forurenet med polyaromatiske kulbrinter og kviksølv over øvre aktionsværdi (Klasse C) jf. Klappvejledningen, som ikke vil blive klappet, men deponeret i godkendt modtageanlæg.

Ved efterfølgende undersøgelser af forureningsforholdene for uddybningsområdet blev der i 2021 registreret arealer, hvor der i enkelte prøver var indhold af cadmium, bly, kobber, PAH og TBT mellem nedre og øvre aktionsniveau (Klasse B) jf. klappvejledningen. For disse stoffer blev der jf. klappvejledningen foretaget en yderligere vurdering af mængden af stofferne og miljøpåvirkningerne fra stofferne ved klappning af sedimentet. Med udgangspunkt i den lille mængde af ovennævnte stoffer, som vil blive frigivet til vandmiljøet ved klappning, vurderes de miljømæssige påvirkninger på vandmiljøet, den marine flora og fauna som ikke væsentlige, se Afsnit 1.4.

Rest-kapaciteten for klappads K\_033\_03 blev undersøgt ved opmåling i december 2021. Således fremgår, at der efter klappningen af 200.000 m<sup>3</sup> for nærværende projekt vil være en restkapacitet for klappning af yderligere 1.083.630 m<sup>3</sup> på klappadsen.

Ved klappning af en mængde på 3.000 m<sup>3</sup>/dag (svarende til 3.750 m<sup>3</sup> løst lejret) og en samlet varighed med klappning på 67 dage, pramme der kan rumme 1.000 – 1.500 m<sup>3</sup> (løst lejret), vil dette medføre 2,5 – 3,75 klappinger på K\_033\_03 hver dag.

Forudsættes at klappartøjet opholder sig op til 1,5 time indenfor klappadsen vil dette medføre en forstyrrelse af området fra fartøj, klappning på 17% - 25% af tiden pr. dag. Derudover vil der være varighed, hvor længde er afhængig af vejforhold, med forstyrrelse fra suspenderet sediment.

### 1.3 Hydrodynamisk modellering af sedimentspild

#### 1.3.1 Indledning

I forbindelse med nærværende projekt, hvor der er planlagt klappet op til omkring 200.000 m<sup>3</sup> sediment opgravet ved Kong Frederik IX's Bro i Guldborgsund, er der ikke udført hydrodynamisk modellering af sedimentspildet ved klappning af sedimentet på klappads K\_033\_03 (således er der udelukkende udført hydrodynamisk modellering af sedimentspredning under opgravning af sedimentet i Guldborgsund). Dette skal bl.a. ses på baggrund af følgende:

- Der blev i 2014 udført hydrodynamisk modellering og vurdering af påvirkningerne fra sedimentspildet i forbindelse med planlagt opgravning og efterfølgende klappning af de i alt 1.370.000 m<sup>3</sup> opgravet sediment for den nye Storstrømsbro/nedrivning af gamle Storstrømsbro, på klappadsen "Kogrund, K\_033\_03B", som er beliggende op til den eksisterende ældre klappads "NV for Kogrund, K\_033\_03"
- De allerede udførte hydrodynamiske modelleringer udfør af Cowi Consult og NIRAS for Storstrømsbroprojektet.
- At det ved sammenligning af forudsætninger/forhold i forbindelse med den hydrodynamiske modellering i forbindelse med klappningen for Storstrømsbroprojektet, og for modellering af opgravning af sediment ved Kong Frederik IX's Bro ikke vurderes, at der vil forekomme forhold som for nærværende projekt vil resultere i påvirkninger (spredning og aflejring af sediment) i samme størrelsesorden som resultaterne viser for Storstrømsbroprojektet.
- At det i VVM for Storstrømsbroprojektet er vurderet, at der ikke vil forekomme væsentlige miljøpåvirkninger, herunder at der ikke vil forekomme væsentlige påvirkninger indenfor nærliggende Natura 2000 områder, ligesom der ikke vil forekomme væsentlige påvirkninger af habitatarter i fbm. klappningen af 1.370.000 m<sup>3</sup> på klappadsen Kogrunden K\_033\_03B.

Overordnet set er de planlagte klappængder på 200.000 m<sup>3</sup> på "NV for Kogrund, K\_033\_03" væsentlig mindre end de samlet næsten 1,4 mio. m<sup>3</sup>, der klappes i forbindelse med Storstrømsprojektet på klappads "Kogrund, K\_033\_03B", og effekten af klappningen i forhold til sedimentspredning i omgivelserne vurderes også at være mindre, som det konkluderes ovenfor.

Varighed af klappning og spildprocenten er sammenlignelig i de to projekter, mens samlet klappvolumen og spildrate er væsentlig højere i "worst case" scenariet for Storstrømsbroen end ved Kong Frederik IX's Bro. For spildraten gælder dette både den samlede spildrate og spildraten af de fineste sedimenter/organisk materiale, som er de fraktioner med den laveste faldhastighed. De anvendte faldhastigheder i modellering af "worst case" scenariet for Storstrømsprojektet er også sammenlignelige. Dermed kan det konkluderes, at "worst case" scenariet anvendt i modellering af klappningen på Storstrøms projektet indebærer en større miljømæssig påvirkning mht. spredning af sediment end, det forventes ifm. Kong Frederik IX's Bro. Modelresultaterne fra Storstrømsprojektet vil derfor vise betydelig højere koncentrationer af sediment og større sedimentation end det forventes ifm. Kong Frederik IX's Bro og kan antages at være større end den øvre grænse for påvirkningen ifm. Projektet for Kong Frederik IX's Bro.

Ved omregning af sedimentation fra kg/m<sup>2</sup> til aflejringstykkelse i mm skal man dog være opmærksom på, at den mindre densitet af sedimentet ved Kong Frederik IX's Bro (1.191 kg/m<sup>3</sup> vs 1.500 kg/m<sup>3</sup> på Storstrømsprojektet) gør, at tykkelsen af sedimentaflejringer bliver større per kg sedimentation for "Kong Frederik IX's Bro", da klappaterne (volumen) er ca. faktor 2-5 større på Storstrømsprojektet, er sedimentationen (aflejringstykkelsen) stadig noget større på Storstrømsprojektet end for Kong Frederik IX's Bro projektet.

### **1.3.2 Påvirkninger ved klapning for Storstrømsbroprojektet i fht. nærværende projekt**

Påvirkningerne fra klapning for nærværende projekt vil være mindre end påvirkningerne som beskrevet og vurderet for Storstrømsbroprojektet jf. Afsnit 1.3.1. Nedenfor er omfanget/vurderingerne af påvirkningerne som beskrevet i VVM rapporten for klapning på klapplads K\_033\_03B for "worst case" scenariet og klapning af de i alt 1.370.000 m<sup>3</sup> for Storstrømsbroprojektet, og som klapning af 200.000 m<sup>3</sup> på klapplads K\_033\_0 for projektet ved Kong Frederik IX's Bro vil være mindre end, beskrevet.

#### **Sedimentaflejring**

Den primære sedimentation fra klapningen for Storstrømsbroen vil resultere i aflejring på ca. 1,3 m indenfor klapplads K\_033\_03B, når det antages, at klapp materialet fordeles jævnt over klappladsen.

Den sekundære sedimentation af de 5 % sedimentspild under klapning, der opblandes i vandsøjlen og spredes i påvirkningsområdet, vil maksimalt være 0,05 - 25 mm/måned lige over klappladsen og aftage væk fra klappladsen. Det samlede påvirkningsområde for den sekundære sedimentation er på ca. 100 km<sup>2</sup>. I påvirkningsområdet, udenfor nærfeltsområdet (100 m zone omkring klappladsen) og klappladsen, vil der forekomme en begrænset sedimentation på <1 mm/måned, hvilket er mindre end, hvad det der normalt sedimenterer i forbindelse med naturlig, vindinduceret resuspension (genopblanding) af sediment i vandsøjlen. Sedimentationen i påvirkningsområdet uden for klappladsen og nærfeltsområdet vurderes derfor at være ubetydelig.

#### **Suspenderet sediment**

Den gennemsnitlige sedimentkoncentration er på 10-20 mg/l indenfor det udvidede område af klappladsen (dvs indenfor klapplads K\_033\_03B), og <5 mg/l i påvirkningsområdet lige udenfor klappladsen. Sedimentkoncentrationen berører ikke Natura 2000-områderne. Påvirkningsområdet er på ca. 40 km<sup>2</sup>. De meget lave gennemsnitskoncentrationer skyldes, at sedimentkoncentrationerne varierer med kortvarige høje værdier efterfulgt af perioder uden sedimentspredning indenfor få timer. Sedimentkoncentrationer i denne størrelsesorden og af denne varighed vil ikke påvirke bunddyrenes filtration i området væsentligt.

#### **Konklusion for effekter af klapning for Storstrømsbroprojektet**

Klapp materialet på ca. 1,37 mio. m<sup>3</sup> påvirker fortrinsvis klappladsen, som er kendetegnet ved meget lidt bundvegetation (<5 % dækning) og et arts- og individfattigt bundfaunasamfund. Der vil være en forøget sedimentkoncentration og sedimentation meget lokalt omkring klappladsen. I påvirkningsområdet omkring klappladsen vil sedimentationen være <1 mm/måned og sedimentkoncentrationen <5 mg/l. Natura 2000-områderne påvirkes ikke af sedimentation og suspenderet sediment over niveauer, der forekommer naturligt i området. Det vurderes samlet, at der ikke vil være væsentlige effekter af klapningen på vandkvalitet, flora og fauna i området. Bilag IV-arten marsvin påvirkes ikke væsentligt af klapningen, da de forhøjede sedimentkoncentrationer ikke påvirker marsvinenes fødesøgning, klappladsen er ikke et vigtigt fødesøgningsområde for marsvin, og den forøgede skibstrafik er af mindre omfang. Den økologiske funktionalitet af marsvinenes formodede yngleområde i Smålandsfarvandet vil ligeledes ikke blive påvirket af klapningen. Endeligt vil naturtyper, og arter og fugle på udpegningsgrundlaget i de nærliggende Natura 2000-områder ikke blive påvirket af klapningen (Natura 2000-område nr. N169, N170 og N173).



## 1.4 Klapning på klappads K\_033\_03

### 1.4.1 Dybdeforhold

Opmålingen af dybdeforholdene indenfor klappads K\_033\_03 i efteråret/vinteren 2021 viste dybder på generelt mellem 12,0 -13,0 m dybde.

Klapning af op til omkring 200.000 m<sup>3</sup>, svarende til 250.000 m<sup>3</sup> løst lejret sediment på klappads K\_033\_03 med areal på 0,566 km<sup>2</sup> under forudsætning af jævn fordeling af sedimentet for området vil resultere i en reduktion af vanddybden med op til omkring 0,44 m.

Restkapaciteten for klappadsen ved jævn fordeling af klappmaterialet er en faktor 4 større end mængden på omkring 250.000 m<sup>3</sup> (løst lejret) der klappes førend mindstedybden på 10,1 m overskrides.

### 1.4.2 Sediment

Havbunden indenfor og omkring klappads K\_033\_03 består af en ret ensartet jævn bund af løst eller fast, dyndet silt eller fint sand, vekslende med mindre områder af ral, småsten og ganske få større sten <1 meter.

Indenfor perioden 2019 – oktober 2021 er der på klappads K\_033\_03B som er beliggende umiddelbar op til Klappads K\_033\_03 foretaget klapning for Storstrømsbroprojektet på i alt 871.598 m<sup>3</sup> sediment. Således kan det forventes at overfladesediment indenfor klappads K\_033\_03, som blev opmålt sammen med klappads K\_033\_03B i december 2021, er blevet påvirket med aflejring fra sedimentspild, under klapningen på K\_033\_03B.

Indenfor klappads K\_033\_03 vil overfladesedimentforholdene under/efter klapning blive ændret til at bestå af og have sammensætning svarende til det opgravede sediment fra Guldborgsund. Som anført vil aflejringstykkelsen være op til omkring 0,44 m indenfor klappadsen. Således kan der forventes en permanent ændring af den nuværende havbundsoverflade indenfor K\_033\_03.

Aflejringstykkelsen af sediment udenfor klappadsen i forbindelse med sedimentspild fra Storstrømsbroprojektet vil være <1 mm/måned, og at aflejringstykkelsen for sediment for "worst case" scenariet (klapning af 475.000 m<sup>3</sup>) udenfor selve klappområderne K\_033\_03B og K\_033\_03 generelt vil være på <1-2 mm/m<sup>2</sup>, med mindre områder i umiddelbar nærhed til klappområdet med en aflejringstykkelse på op til 4 – 5 mm. Aflejringstykkelsen og spredningen/udbredelsen af sediment fra klapning for nærværende projekt vurderes at være væsentlig mindre ved klapning af 200.000 m<sup>3</sup> end for Storstrømsbroprojektet, hvor der samlet er vurderet at skulle udføres klapning for i alt 1.370.000 m<sup>3</sup>.

Således vurderes aflejringstykkelser ved sedimentspild fra klapning på K\_033\_03 udenfor klappadsen K\_033\_03 at være ubetydelige med aflejringstykkelse <1 – 2 mm som ikke vil resultere i væsentlige påvirkninger af overfladesedimentet, hverken i relation til sedimentsammensætning, indhold af metaller og organiske forurenende stoffer, eller iltforbrugende stoffer. Samtidig vil der ikke forekomme aflejring af sediment indenfor Natura 2000 områder.

### 1.4.3 Vandkvalitet

#### Påvirkning ved øget indhold af suspenderet stof

I forbindelse med Storstrømsbroprojektet er det vurderet at der vil kunne forekomme koncentration af suspenderet sediment på 10 mg/l indenfor et område på ca. 10 km<sup>2</sup>, og at den samlede varighed med koncentration på 10 mg/l udenfor klappadsen vil være af få procent af

den periode, hvor der udføres klappning. Idet sedimentspildet under klappning for projektet ved Kong Frederik IX's Bro kun udgør 13% - 48% af spildet fra modelleringen af Storstrømsbroprojektet, vurderes både arealet, som påvirkes med koncentration på 10 mg/l, og varigheden, hvormed der forekommer en koncentration på 10 mg/l, udenfor klapppladsen for perioden med klappning, at blive væsentlig mindre end for Storstrømsbroprojektet, hvor påvirkningerne blev vurderet at være ikke væsentlige.

### Påvirkning af vandkvaliteten ved frigivelse af forurenende stoffer

En mindre andel af sedimentet, som skal klappes fra uddybningen langs Kong Frederik IX's Bro, vil have indhold af metaller/organiske stoffer (cadmium, bly, kobber, PAH, TBT) med koncentration som ligger mellem nedre aktionsniveau og øvre aktionsniveau jf. klappvejledningen.

Forudsættes at der sker sedimentspild på 5% under klappningen, vil den øgede belastning med ovennævnte stoffer for vandområdet Smålandsfarvandet, åbne del blive:

Stof	Kg
Cadmium (Cd)	1,00
Bly (Pb)	9,35
Kobber (Cu)	5,75
ΣPAH <sub>9</sub> PAH-komponenter	0,20
Tributyltin (TBT):	0,004

På baggrund af de begrænsede forøgede mængder af metaller og organiske forurenende stoffer vurderes påvirkningen af vandområdet Smålandsfarvandet, åbne del, fra klappning på klappplads K\_033\_03, ikke væsentlig. Tilsvarende vil der ikke være risiko for påvirkninger af den marine flora og fauna fra den øgede tilledning med metaller og organiske forurenende stoffer.

### Påvirkning af vandkvaliteten ved frigivelse af næringsstoffer

Med udgangspunkt i resultaterne fra undersøgelsen af total-N og total-P indholdet i sedimentet i 2021 medfører dette, at indholdet af kvælstof og fosfor i mængden af sediment, der skal klappes er på 537 ton total-N og 76 ton total-P. Med et sedimentspild på 5% under klappningen vil dette medføre et spild på 26,8 ton total-N og 3,8 ton Total-P.

Den vandopløselige mængde af Total-N som ved udvaskningsforsøgene i 2015 blev beregnet at være på 63 mg vandopl. N/kg medfører, at der i alt vil blive klappet omkring 15,2 ton vandopl. N, og heraf vil der være et spild på 0,762 ton vandopl. N, hvilket svarer til 2,8% af total N indholdet.

Afgivelsen af biotilgængeligt kvælstof ved klappning afhænger i høj grad af sedimentets totale indhold af kvælstof - men det afhænger også af sedimentets funktion og placering. Overfladelaget, de øverste få centimeter, indeholder for eksempel en større del af biotilgængeligt kvælstof end ældre og dybereliggende lag. Og overfladelaget på lavvandede lyseksponerede lokaliteter indeholder en større andel af biotilgængeligt kvælstof end dybereliggende ikke-lyseksponerede sediment. Denne sammenhæng er undersøgt og påvist af Dansk Hydraulisk Institut (DHI), ved en sammenstilling af suspenderede sedimenters frigivelse af N og P fra i alt 90 udrytnings- eller udvaskningsforsøg fordelt på 75 sedimentkerner udtaget i farvandet omkring Danmark i tidsperioden fra 1986 til 2020. Datamaterialet omfatter bl.a. Storebæltsbroen, Femern-tunnelen, uddybning af sejlrenden i Grådyb og Lynetteholm. Således varierede den biotilgængelige andel af N som procent af sedimentets total-N indhold for sediment hvor det organiske materiale er mineraliseret, så kun det mere svært nedbrydelige materiale er tilbage, på mellem 0,5% - 6%.

Langt hovedandelen af sedimentet, der opgraves ved Guldborgsund, vurderes at udgøres af sediment, hvor det organiske materiale er mineraliseret, og med et beregnet indhold af biotilgængeligt N på 2,8% for nærværende projekt, er dette i overensstemmelse med ovennævnte sammenhæng.

Indenfor klapplassen vil klapmaterialet, som anført tidligere, ved jævn fordeling udgøre et lag med tykkelse på 0,44 m. For denne del af klapmaterialet vil kun en mindre andel af den samlede mængde af vandopløseligt kvælstof være/blive biotilgængeligt. Forudsættes at kvælstof indenfor de øverste 0,1 m indenfor området på 0,57 km<sup>2</sup> kan blive bio-tilgængeligt over tid, vil dette svare til en mængde på omkring 4,3 ton vandopl. N (svarende til 2,8% af total-N indholdet i sedimentet).

Der forekommer ingen målinger af den biotilgængelige andel af N for overfladesedimentet på klapplassen, men på baggrund af resultaterne fra ovennævnte undersøgelse af DHI, som viste indhold af biotilgængeligt N for lyseksponeerede overfaldesedimenter (øverste 0,1 m) på  $\geq 10\%$  af total-N indholdet, vurderes der ikke at ske en forøgelse i tilførslen af biotilgængeligt N for selve klapområdet i fht tilførslen af biotilgængeligt N fra området før klapping.

Således vurderes klapping overordnet ikke at bidrage til betydende supplerende mængde af vandopløseligt kvælstof til vandområdet/vandområderne.

#### **Påvirkning af vandkvaliteten ved frigivelse af iltforbrugende stoffer**

Det planlægges en daglig klapping af 3.000 m<sup>3</sup> sediment fordelt på to til fire skibsklapper med 1.000 – 1.500 m<sup>3</sup> sediment pr dag. Med et forventet maks. spild på 5%, vil en klapping på 1.500 m<sup>3</sup> sediment give anledning til et iltforbrug i de omgivne vandmasser på knap 250 kg O<sub>2</sub>. Som det fremgår af Figur 3-6 (som bl.a. viser overfladeforhold på klapplass K\_033\_03B, hvor der umiddelbart før opmålingen af forholdene er foretaget klapping for Storstrømsbroprojektet), lægger det klappede materiale sig som kaffebønnelignende strukturer på havbunden, der for den enkelte klapping måler ca. 50 m i længden, 25 m i bredden og 1 m i højden. Forudsættes derfor at spildet fra "medrivningen" i forbindelse med klappingen afsættes i et vandvolumen, der som minimum dækker arealet af disse sedimentbunker, vil det på 10 meter vand svare til et vandvolumen på omkring 12.500 m<sup>3</sup>. Til sammenligning vil et sådant vandvolumen i iltmættet tilstand rumme over 75.000 kg O<sub>2</sub>. Et potentielt iltforbrug heri på 250 kg O<sub>2</sub> vil således give anledning til en maksimal reduktion i iltkoncentrationen på under 5 ‰, hvilket vil være uden betydning for livet her.

Påvirkningen fra den klappede mængde sediment indenfor klapplassen, som vil resultere i en reduktion af vanddybden på omkring 0,44 m, vil ikke medføre betydende forøgelse/reduktion af iltforbruget indenfor klapområdet. Dette hænger sammen med, at det nye sedimentlag, som har et stort indhold af gammelt svært nedbrydeligt plantemateriale, vurderes at have et iltforbrug, som generelt er mindre end iltforbruget for den eksisterende havbund.

#### **Påvirkning af vandkvaliteten ved sejlads til og fra klapplass**

Sejlads mellem klapplass og Kong Frederik IX's Bro i Guldborgsund med 2,5 – 3,75 klapper (retursejladser/dag) vurderes ikke at resultere i betydende påvirkning af vandkvaliteten. Risiko for uheld (kollision mellem fartøjer med spild af brændstof) vurderes som værende ubetydelige, se også Afsnit 1.4.11 og Afsnit 6.11.

#### 1.4.4 Marin flora og fauna

##### Marin flora

Klapningen af 200.000 m<sup>2</sup> bundmateriale fra området omkring Guldborgsund vil medføre et øget sedimentlag i klapområdet på gennemsnitlig 0,44 m. Fraværet af højere vegetation i området betyder, at klapningen i relation hertil vil være uden betydning. Den reducerede dybde vil medføre en marginal forbedring af lysforholdene ved bunden på < 1% af overfladeindstrålingen, hvilket dog alligevel på disse dybder (11-12 m) vil give den bentiske mikroflora lidt bedre vækstvilkår.

Udenfor klapområdet vurderes sedimentaflejring at blive ubetydelig jf. Kapitel 5 og dermed ikke at resultere i påvirkninger af hverken blomsterplanter, makroalger eller den bentiske mikroflora.

##### Marin fauna

Det kan forventes, at bundfauna indenfor klappladsen, som tildækkes af klapmateriale med en tykkelse op til 0,44 m, vil blive elimineret.

Det klappede materiales store indhold af gammelt svært nedbrydeligt plantemateriale vil ændre substratforholdene og dermed levevilkårene for infaunaen (dyr, der lever nedgravet i havbunden). Dette vil især favorisere de mindste og mest mobile dele af infauna såsom børsteorme og nematoder, men ikke i en grad, der kvalitativt vil forrykke tilstanden til det værre. Dette hænger sammen med, at det nye sedimentlag har et ringe indhold af hurtigt nedbrydeligt organisk materiale og dermed ikke repræsenterer noget nævneværdigt iltforbrug. jf. Afsnit 6.3.

Udenfor klapområdet vurderes påvirkningerne af bundfaunaen på grund af sedimentspild jf. Kapitel 5 at blive ubetydelig.

#### 1.4.5 Fisk og fiskeri

Påvirkninger af fisk og fiskeri fra klapning på klappladsen K\_033\_03 kan forekomme i fbm følgende forhold:

- Sedimentspild og hermed øget koncentration af suspenderet sediment.
- Undervandsstøj og fysisk forstyrrelse.

Fysisk påvirkning pga. klapfartøj, støj, øget koncentration af suspenderet stof vurderes at medføre flugtrespons hos fisk og vil være begrænset til området for og umiddelbart omkring klappladsen. Varighed med flugtrespons vurderes primært at være relateret til tidspunktet, hvor klapningen udføres.

Indenfor selve klapområdet vil havbunden blive dækket af klapmaterialet og herved vil fødegrundlag for fisk, som fouragerer på bunddyr, for en periode blive påvirket indenfor dette område. Arealet som påvirkes herved, er lille, og fisk vurderes at søge føde udenfor området.

Undervandsstøj ved sejlads mellem klapplads og opgravningsområdet ved Kong Frederik IX's Bro, med omkring 3-4 sejlads pr. dag, samt i forbindelse med selve klapningen vurderes ikke at resultere i nogen betydelig påvirkning.

Påvirkningerne i fbm. sedimentspild og undervandsstøj for nærværende klapning vurderes i lighed med påvirkningerne for Storstrømsbroprojektet, som ubetydelig for fisk, ligesom der derfor heller ikke vurderes nogen betydelig påvirkning for fiskeriet udenfor klappladsen.

#### **1.4.6 Marine pattedyr**

##### **Sæler**

Der vurderes ingen generel forekomst af gråsæler i området omkring klapplassen i Smålandsfarvandet. Det kan dog ikke udelukkes forekomst af "strefjende" sæl i området, men risiko herfor vurderes lille.

Yngleområde, rasteplasser for spættet sæl forekommer >8 km fra klapplassen K\_033\_03, hvorfor der ikke vurderes risiko for påvirkninger fra klappingen indenfor disse arealer. Det kan imidlertid ikke udelukkes, at der vil være risiko for at træffe spættet sæl i området omkring klapplassen/sejlrueten mellem opgravningsstedet ved Kong Frederik IX's Bro og klapplassen K\_033\_03.

Sælernes fødegrundlag, som primært består af pelagiske fisk, vurderes ikke at blive nævneværdigt forringet/påvirket under og efter klapping er udført. Som nævnt ovenfor vurderes fisk tilsvarende som sæler at undvige klappområdet, som påvirkes med høje koncentrationer af suspenderet sediment i tidsrummet, hvor der udføres klapping.

Den fysiske forstyrrelse, herunder forstyrrelse med undervandsstøj fra sejlads til og fra klappområdet, vurderes at være ubetydelig og lokal umiddelbart omkring fartøjet og ikke at medføre påvirkninger for sæler.

Under selve klappingen vil der forekomme fysisk forstyrrelse ved tilstedeværelse af klappram, sedimentspild og undervandsstøj fra sejlads/åbning og lukning af klapper over klapplassen. Forstyrrelserne af sæler herfra vurderes at være ubetydelig, og være begrænset til området i umiddelbar nærhed til klappfartøjet og således indenfor selve klappområdet.

##### **Marsvin**

Tilsvarende som for sæler vurderes på baggrund af afstand ingen betydende påvirkninger af områder af væsentlig betydning for marsvin. Ligeledes vurderes der ingen betydende negative påvirkninger af fødegrundlaget for marsvin, eller fra fysiske forstyrrelser/sediment spild/undervandsstøj fra sejlads til og fra klappområdet, samt fra selve klappingen.

Området med klapplassen og områderne omkring klapplassen er ikke af væsentlig betydning for marsvin.

#### **1.4.7 Fugle**

På baggrund af forekomst og leveområder for udpegede fuglearter indenfor de omkringliggende fuglebeskyttelsesområders, vurderes forekomsten af fuglearter omkring klapplassen at være meget begrænset.

For fuglearter, som forekommer i området ved/omkring klapplassen og som fouragerer på fødetyper, der er tilknyttet til bunden og/eller vandfasen, vurderes koncentrationer af suspenderet stof på omkring 15 mg/l som medfører en sigtddybde på ca. 1 m at kunne påvirke fødesøgningen. Idet der ikke vurderes forekomst af overskridelse af koncentration på 15 mg suspenderet stof/l udenfor Klapplassen K\_033\_03 vurderes påvirkning af fuglenes fødesøgning begrænset til tidspunktet under og kort efter at klappingen er udført, og til området umiddelbart omkring klappfartøjet.

Klapping vurderes ikke at medføre væsentlige reduktioner i områdets bundvegetation, bunddyr eller fisk. Fuglenes fødegrundlag vurderes derfor ikke at blive reduceret på grund af klapping.

Påvirkningen af fuglene på grund af fysisk forstyrrelse fra tilstedeværelse af fartøj, herunder forstyrrelse med støj under klappning, vurderes begrænset til området op til få hundrede meter omkring fartøjet, ligesom påvirkninger af fugle i forbindelse med sejlads fra og til klapplassen vurderes ubetydelige.

#### **1.4.8 Natura 2000 områder**

Klapplassen K\_033\_03 er beliggende i nærhed til følgende tre marine Natura 2000 områder:

- Natura 2000 område nr. N169 med habitatområde H148 og fuglebeskyttelsesområde F81 med nærmeste afstand til klapplassen på 5,3 km.
- Natura 2000 område nr. N170 med habitatområde H149 med nærmeste afstand til klapplassen på 16,6 km.
- Natura 2000 område nr. N173 med habitatområde H152 og fuglebeskyttelsesområde F85 med nærmeste afstand til klapplassen på 2,5 km.

Afstanden til Natura 2000 områderne N169, N170 og N173 vurderes jf. spredningen/udbredelsen og aflejringen af sediment fra Klappning at være så store, at der ikke vurderes at være nogen risiko for påvirkninger af de udpegede habitattyper indenfor disse tre Natura 2000 områder fra klappning indenfor klapplass K\_033\_03, jf. Kapitel 5, Afsnit 6.2 og 6.3.

Påvirkningerne fra klappning på klapplass K\_033\_03 på udpegede marine arter (pattedyr) og fugle er beskrevet og vurderet i Afsnit 6.6 og Afsnit 6.7. Således vurderes påvirkningerne af marine pattedyr og fugle indenfor/ udenfor Natura 2000 områderne som værende ubetydelige/ikke væsentlige, og der vurderes ingen risiko for skade på marine pattedyr og fugle fra klappningen.

#### **1.4.9 Planmæssige forhold – vandforekomst omfattet af vandområdeplaner**

Klapplassen K\_033\_03 er beliggende i vandområdet "Smålandsfarvandet, åbne del" som er omfattet af miljømålet om opnåelse af en samlet god økologisk og kemisk tilstand indenfor planperioden 2021 – 2027. De omkringliggende vandområder udgøres af Avnø fjord, Smålandsfarvandet, syd, og mod syd Guldborgsund beliggende mellem Lolland og Falster.

Den økologiske tilstand for kystvandene beskrives ud fra tilstanden af kvalitetslementerne:

- Rodfæstede planter (ålegræs)
- Fytoplankton (klorofyl-a)
- Bunddyr (bentiske invertebrater).
- Nationale specifikke stoffer (miljø forurenende stoffer).

For Smålandsfarvandet, åbne del er eksisterende økologiske tilstand for rod-fæstede planter og fytoplankton benævnt som værende: "Moderat", som værende "Ringe" for bunddyr, og "God" for nationale specifikke stoffer.

Den kemiske tilstand for vandområderne ud til 12 sm grænsen er beskrevet/fastlagt på baggrund af koncentrationen af de EU-prioriterede stoffer og er for Smålandsfarvandet, åbne del betegnet som: "Ikke god kemisk tilstand".

Samlet vurderes projektet ikke at medføre nogen betydende negativ ændring af den økologiske tilstand for kvalitetslementerne, eller at hindre målopfyldelsen for en samlet god økologisk tilstand for vandområdet Smålandsfarvandet, åbne del, og øvrige nærliggende vandområder indenfor planperioden 2021 – 2027.

Tilsvarende vil der ikke ske betydende tilførsel af forurenende stoffer, herunder metaller og organiske forurenende stoffer, til vandmiljøet/sedimentet ved klappning af materialet fra nærværende projekt. Således vurderes klappning ikke at medføre risiko for ændring af den kemiske tilstand, eller at hindre målopfyldelsen om en god kemisk tilstand for vandområdet Smålandsfarvandet, åbne del, og øvrige nærliggende vandområder indenfor planperioden 2021 – 2027.

Overordnet vurderes den kortvarige og begrænsede mængde af kvælstof (0,76 ton vandopl. N), der vil blive frigivet under klappningen af sediment, ikke at medføre en væsentlig påvirkning af tilstanden for vandområdet Smålandsfarvandet, åbne del, og for omkringliggende vandområder, eller risiko for påvirkning af fytoplankton produktionen. Tilsvarende vurderes ingen risiko for skade på Natura 2000 området i relation til frigivelse af kvælstof.

#### **1.4.10 Planmæssige forhold – vandområder omfattet af Danmarks havstrategi**

Klappning vil primært forstyrre havbundens integritet (deskriptor 6) indenfor det udpegede klapområde K\_033\_03, hvor havbunden vil blive dækket af klapmateriale med tykkelse på op til omkring 0,44 m ved jævn fordeling indenfor klapområdet. Udenfor klapområdet vurderes påvirkning af havbund på grund af aflejring af klapmateriale, der spildes at være meget lokal og ubetydelig, idet mængde, der spildes og aflejres udenfor klapområdet, er lille og forventes fordelt over stort område med aflejringstykkelser på generelt <1 millimeter (mm).

Idet der foreligger tilladelse til klappinger indenfor klappads K\_033\_03 frem til 14. maj 2026 kan der forventes ændringer af havbundens sedimentsammensætning indenfor klapområdet over tid. Da substrattypen udenfor klapområdet ikke vil blive påvirket/ikke vil blive påvirket nævneværdigt ved klappningen, vurderes havbundens integritet at forblive intakt og klappningen vurderes derfor ikke at forhindre en målopfyldelse af GES for deskriptor 6.

Samlet vurderes påvirkningerne på grund af klappning ikke at forhindre en målopfyldelse af GES i relation til habitatdirektivets 11 deskriptorer. Tilsvarende vurderes påvirkninger for de enkelte deskriptorer ikke at resultere i akkumulerede påvirkninger, hvilket skal ses på baggrund af, at påvirkningens betydning for de enkelte deskriptorer er af begrænset omfang og begrænset til et lille område.

#### **1.4.11 Skibstrafik**

Igennem Guldborgsunds sejlrende er farvandet grundigt afmærket, hvilket gør det muligt at sejle hele døgnet. Arbejdsfartøjer og pramme, der sejler i de mørke timer af døgnet, vil kunne spotte navigationsafmærkninger med projektører og sejle i Guldborgsund uden væsentlige udfordringer. Ruten med sejlads vil foregå af normale sejlruer fra Kong Frederik IX's Bro mod nord gennem Guldborgsund og ud til klappadsen via Smålandsfarvandet. Dette anses ikke at påvirke den øvrige kommercielle eller rekreative sejlads i det berørte farvand.

I anlægningsfasen vil dele af skibstrafikken potentielt kunne påvirkes af den aktivitet pramme udgør ved klappning indenfor klappadsen K\_033\_03, da klappartøjet vil ligge stille eller sejle med lav fart indenfor klappadsen og være i vejen for trafikken, der sejler i området. Klappadsen ligger i en afstand af mindst 1.300 meter til den nærliggende kommercielle nordvest og østgående rute ind til Vordingborg Havn og med yderligere afstand til ruten kystnært nord om Femø, hvor der er begrænset skibstrafik, hvorved den kommercielle trafik ikke vil påvirkes.

Planlægges arbejdet at finde sted i vintermånederne, vil færre lystbåde være i farvandet og blive påvirket ved klappadsen, i Guldborgsund samt syd for Kong Frederik d. IX bro og den eneste aktivitet vil hovedsageligt bestå af kommerciel skibstrafik.

Mindste vanddybde efter klappning skal være 10,1 meter, og ingen af de forbipasserende skibe over hele året har en dybgang på mere end 6 meter. Vanddybden vil således være tilstrækkelig stor for de passerende skibe i området.

Sejlads til og fra klapplassen vurderes ikke at medføre betydende risiko for skibskollision, eller betydende påvirkning af den daglige trafik i Smålandsfarvandet, i Guldborgsund og sejlads indenfor den planlagte sejlroute. Derfor vurderes det at prammenes daglige aktivitet 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 på den almindelige trafik ved klappning i Smålandsfarvandet er af mindre betydning.

#### **1.4.12 Rekreative forhold**

Der vurderes ikke forekomst af væsentlige rekreative aktiviteter indenfor og omkring klapplassen, hvorimod der forekommer en række rekreative aktiviteter i Guldborgsund (som primært består af rekreativ sejlads mellem de primære lystbådehavne/havne) langs trafikruten for den kommercielle sejlads. Idet sejlintensiteten for projektet er meget lille 2,5 – 3,75 pram tur/retur pr. dag i op til 67 dage, og idet sejlads foregår af de normale trafikruter, vurderes påvirkningerne af rekreative forhold som værende begrænset, ikke væsentlig.

#### **1.4.13 Kumulative forhold**

”Projektinterne” kumulative påvirkninger i forbindelse med påvirkninger fra hovedprojektet fra anlægsarbejderne omkring Kong Frederik IX’s Bro i Guldborgsund, og påvirkningerne i relation til det afledte projekt - klappning af opgravet sediment på klappads K\_033\_03 i Smålandsfarvandet vurderes at være ubetydelige.

De kumulative påvirkning ved forøget reduktion af vanddybden og aflejring af sediment som spildes under klappning;

- fra Klappning på K\_033\_03 og aflejring indenfor K\_033\_03B,
- fra klappning på K\_033\_03B og aflejring indenfor K\_033\_03;

vurderes ikke at medføre væsentlige påvirkninger af de miljømæssige marine parametre som beskrevet og vurderet i nærværende rapport indenfor/udenfor klappads K\_033\_03B hhv. klappads K\_033\_03.

Ved gennemførelse af både klappning i forbindelse med Storstrømsbroprojektet og Kong Frederik IX’s Bro vil de samlede effekter til en vis grad øges, men dette vil i høj grad være afhængig af det tidsmæssige sammenfald mellem projekterne.

Hvis der ikke er tidsmæssigt sammenfald mellem klappningen i forbindelse med Storstrømsprojektet og Kong Frederik IX’s Bro vil koncentrationerne af suspenderet sediment og overskridelse af de kritiske koncentrationsgrænser være upåvirkede af at begge projekter udføres. Den samlede sedimentation, som følge af spild fra begge projekter, vil øges når begge udføres, men der vil være en tidsperiode mellem sedimentationshændelserne.

Samlet set øger klappningen i forbindelse med Kong Frederik IX’s Bro den samlede sedimentationstykkelser med ca. 25%, når der tages højde for forskellen i densitet af sedimenterne. På baggrund af modelleringen udført i forbindelse med Storstrømsprojektet



vurderes det, at der kan være en sedimentation på op til 5-10 mm på den eksisterende klappads K\_033\_03 i forbindelse med "Worst Case" scenariet for klappning på Storstrømsprojektet på klappads K\_033\_03B. "Worst case" Scenariet udgør ca. 50% af den samlede tilladelse på klappning af 1.000.000 m<sup>3</sup>. Uden for de to klappads K\_033\_03 og K\_033\_03B vil der ske mindre end 1 mm sedimentation per sedimentationshændelse.

Hvis der er et tidsmæssigt sammenfald mellem klappningen i forbindelse med Storstrømsprojektet og Kong Frederik IX's Bro, vil koncentrationerne af suspenderet sediment være påvirket af begge projekter og middelkoncentrationerne vil dermed kunne blive højere. Ligeledes vil arealerne med øget koncentration af suspenderet stof kunne blive større end som angivet for Storstrømsprojektet. Da klappningen og dermed spildet ikke vil foregå på præcis samme sted, vil de maksimale koncentrationer dog ikke øges direkte med den ekstra spilmængde. Set over et større areal vil middelkoncentrationen af suspenderet sediment dog blive øget forholdsmæssigt med det øgede spild.

For sedimentationen gør de samme forhold sig gældende som for situationen uden tidsmæssigt sammenfald. Da der i skrivende stund er klappet 80% af de 1.000.000 m<sup>3</sup> som Storstrømsprojektet har godkendelse til, vurderes der dog kun at være en meget lille sandsynlighed for, at der klappes tidsmæssigt sammenfaldende i de to projekter.

Samlet vurderes kumulative påvirkninger som værende ikke væsentlige, hvilket bl.a. skal ses på baggrund af at risiko for sammenfaldende klappning af store mængder klappmateriale, og med høj intensitet for Storstrømsbroprojektet og nærværende projekt vurderes meget lav jf. at op til 80% af den tilladte klappmængde allerede er klappet.

#### **1.4.14 Afværgeforanstaltninger og overvågning**

Der vurderes ikke behov for udførelse af afværgeforanstaltninger udover, som beskrevet i "Beskrivelse af uddybning og klappning" Kapitel 3, at der opgraves område indeholdende 1.000 m<sup>3</sup> sediment i Guldborgsund langs Kong Frederik IX's Bro, som er forurenede med højt indhold af kviksølv og polyaromatiske kulbrinter (PAH). Denne mængde forurenede jord vil blive opgravet og deponeret på deponeringsanlæg på land, og vil således ikke blive klappet på klappads K\_033\_03.

Efter at klappning er foretaget vil der ske opmåling af havbunden indenfor klappads K\_033\_03 til dokumentation for at kravene til mindstedybde for området på 10, 1 m er overholdt.

#### **1.4.15 Mangler**

Der er ikke vurderet væsentlige mangler for beskrivelse og vurdering for nærværende projekt.

## 2. INDLEDNING

### 2.1 Baggrund

I forbindelse med projektet vedr. Ringsted – Femern Banen er der planlagt ændringer af de anlægsaktiviteter, der er knyttet til anlæg af en ny bro over Guldborgsund parallelt med den eksisterende Kong Frederik IX's Bro.

I forhold til projektet som beskrevet i Natura 2000 konsekvensvurderingen fra 2011 /1/, og i opdaterede udgaver af Natura 2000 konsekvensvurderingen fra hhv. 2014 og 2015 /2/, /3/ samt i Implementeringsredegørelse fra februar 2015 /4/ har det vist sig hensigtsmæssigt foretage følgende projektændringer:

- At anvende flydekran(er) til etableringen af broen.
- Uddybning af område for anlægsfartøjer, herunder flydekran ned til kote -4,5 m.
- Inddragelse af område nord og syd for eksisterende bro til etablering af ankre til flydekran(er).
- Udgravning af rende langs eksisterende bro, hvor de nye bro piller skal etableres ned til maks. kote -6,5 m.
- De ovenstående udgravningsarbejder er planlagt udført uden etablering af spuns vægge.
- Oplagringsplads (midlertidig) for de eksisterende kystbeskyttelsessten fra dæmninger der skal udvides.
- Arbejdsområde inkl. adgangsveje på land til/ved Engmosen.

De ovenfor nævnte projektændringer, som er beskrevet og vurderet i rapporten Tillæg 2 til Natura 2000 konsekvensvurdering fra 2021 /5/, resulterede i at der skulle opgraves større mængder af sediment omkring Kong Frederik IX's Bro i Guldborgsund for klappning på godkendt klappads udenfor projektområdet end beregnet tidligere.

Det afledte projekt, med klappning af opgravet sediment, hvortil der ansøges om tilladelse jf. /6/, er detaljeret beskrevet og vurderet i nærværende miljøkonsekvensredegørelse.

### 2.2 Formål

Formålet med nærværende rapport, er i tilknytning til ansøgning om tilladelse til klappning af op til 200.000 m<sup>3</sup> sediment på klappads "NV for Kogrund" K\_033\_03 i Smålandsfarvandet, åbne del, at foretage en vurdering af de miljømæssige påvirkninger fra klappningen både under og efter at klappning er udført, samt at beskrive og vurdere påvirkningerne både indenfor og udenfor/omkring klappområdet /6/.

### 2.3 Indhold

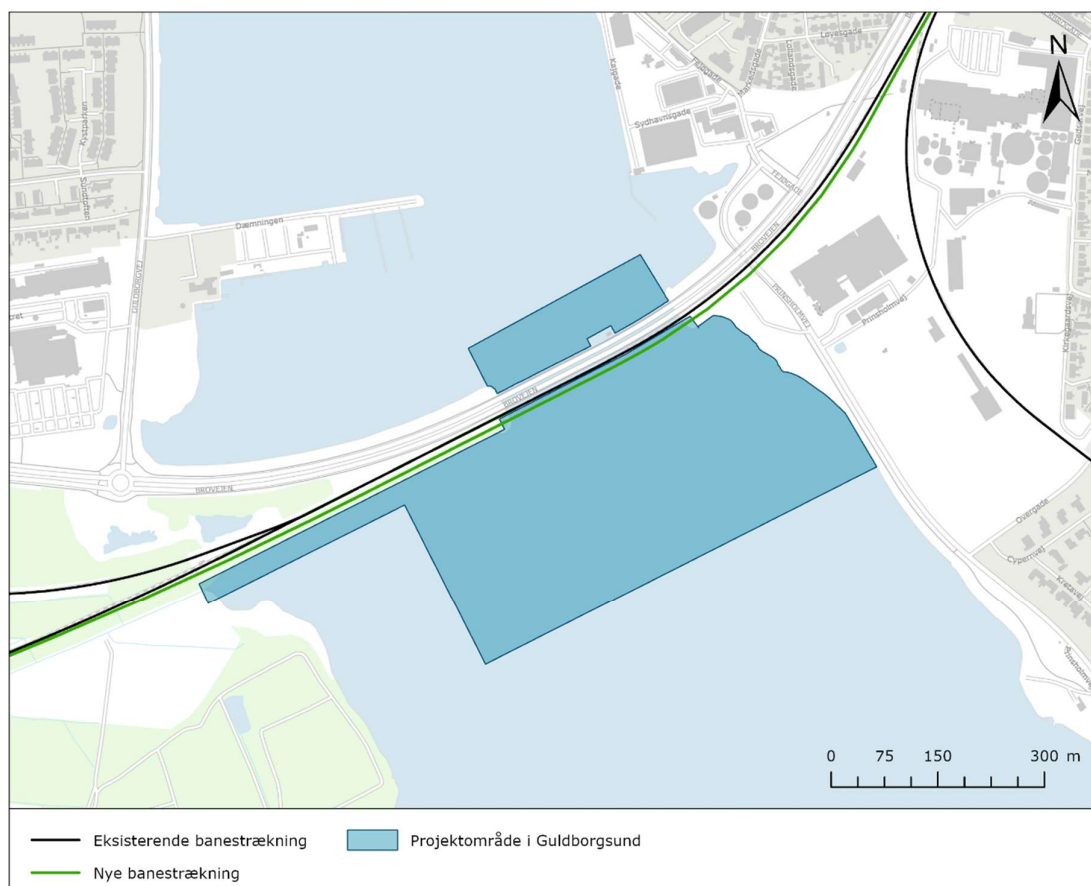
Rapportens kapitel 1 udgør en sammenfatning af nærværende rapport. Rapportens kapitel 2 består af indledning med beskrivelse af baggrund og formål med rapporten. I Kapitel 3 er en overordnet beskrivelse af hvorfra sedimentet, der skal klappes, stammer, en beskrivelse af sedimentets sammensætning og indhold af miljøfremmede stoffer, samt en beskrivelse af den planlagte klappads "NV for Kogrund. K\_033\_03" i Smålandsfarvandet, åbne del. I Kapitel 4 beskrives metode for udarbejdelse af nærværende rapport. I Kapitel 5 er en beskrivelse/sammenligning af den hydrodynamiske modellering som blev udført for Storstrømsbroprojektet for opgravning, og for klappning på klappads K\_033\_03B, og for opgravning af sediment for Ringsted – Femern Banen i Guldborgsund. Tilsvarende beskrives/vurderes baggrund for udeladelse af særskilt modellering af sedimentspild ved klappning for nærværende projekt på klappads K\_033\_03, som er beliggende umiddelbart op til Klappads K\_033\_03B for Storstrømsbroprojektet. I Kapitel 6 er der foretaget en opdatering vedrørende de

eksisterende forhold, samt opdatering/revurdering af påvirkninger i fhm klapningen på klappads K\_033\_03 for projektet for Ringsted – Femern Banen, i fht vurderingerne for klappning på klappads K\_033\_03B for Storstrømsbroprojektet.

### 3. BESKRIVELSE AF UDDYBNING OG KLAPNING

#### 3.1 Uddybning ved Kong Frederik IX's Bro

På Figur 3-1 er angivet havbundsområder langs Kong Frederik IX's Bro, hvor indenfor der er planlagt opgravet op til omkring 200.000 m<sup>3</sup> sediment for efterfølgende klappning på klapplassen NV for Kogrund K\_033\_03.



**Figur 3-1. Potentielle arealer for udgravning og placering af ankre omkring Kong Frederik IX's bro i Guldborgsund.**

Opgravning og uddybning af havbunden i Guldborgsund udføres i forbindelse med anlæg af ny jernbanebro over Guldborgsund parallelt med den eksisterende Kong Frederik IX's Bro. Opgravning af sediment indenfor de på Figur 3-1 viste områder udføres som følger jf. /5/:

- Uddybning af område for anlægsfartøjer, herunder flydekran ned til kote -4,5 m.
- Udgravning af rende langs eksisterende bro, hvor de nye bropiller skal etableres ned til maks. kote -6,5 m.
- Udgravninger for placering af ankre.

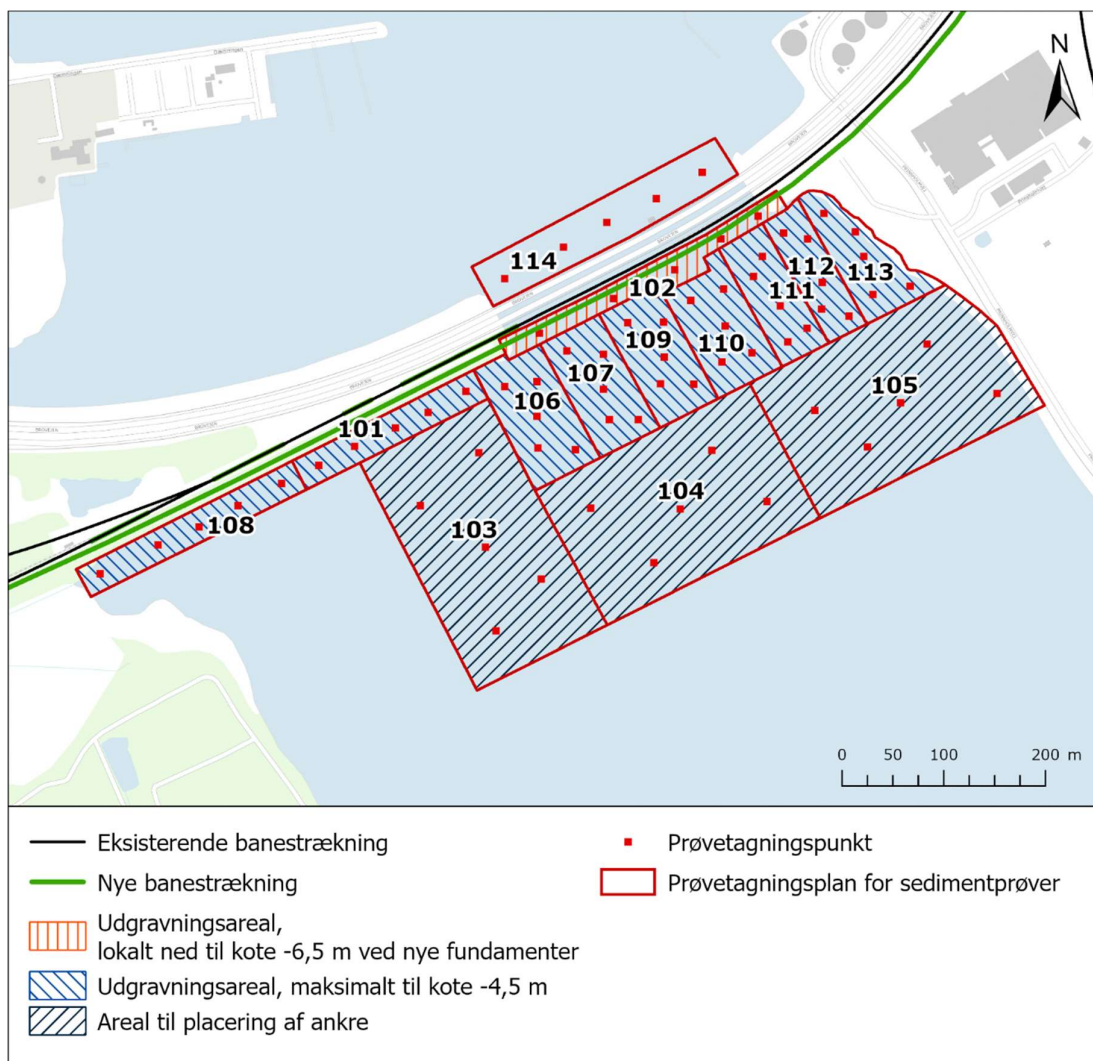
### 3.2 Sammensætning af materialer som ansøges klappet

I 2016 er der udtaget tre blandeprøver fra område 1 område 2+3 og område 4+5. Hver blandeprøve består af syv nedstik /6/,/7/. Placeringen af prøvetagningspunkter fremgår af Figur 3-2.



Figur 3-2. Placering af prøvetagningspunkter i 2016 /6/,/7/.

Der er i 2021 desuden udtaget sedimentprøver i 14 delområder. I hvert delområde er der udført fem nedstik, som er blevet sammenblandet til en prøve pr. delområde. Prøverne er udtaget med 50 cm sedimentrør. Placering af de enkelte delområder fremgår af Figur 3-3.



Figur 3-3 placering af prøvetagningspunkter ved sedimentundersøgelse i 2021.

Ved prøvetagningen i 2021 er der i prøvetagningspunkterne observeret meget fint silt/ler, fint silt, medium silt, meget fint sand/groft silt, sand og silt. I flere prøver er der desuden truffet organisk indhold (gytje og tørv) /6/, /7/.

For prøverne fra 2021 er der udført kornkurvestemmelse på blandeprøverne /6/, /7/. Kornkurverne fra undersøgelsen i 2021 viser, at hovedparten af materialerne findes med en kortstørrelse på mellem 0,6-1 mm (svarende til silt/fint sand), med enkelte undtagelser.

### 3.3 Forureningsforhold

#### Undersøgelse 2016

Ved undersøgelsen i 2016 blev der i prøven fra område 1 påvist indhold af kviksølv og PAH'er over øvre aktionsniveau se Tabel 3-1 og Tabel 3-2.

Tabel 3-1. Indhold af miljøfremmede metaller i sediment fra prøver udtaget i 2016 /7/, /9/.

Prøve	Analyseparametre (mg/kg TS)							
	Ar	Pb	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Zn
1	0,7	17	0,31	5,5	14	1,0	5,5	77
2+3	2	4	0,10	6	5,75	0,015	4,85	12
4+5	7	11,5	0,51	8,88	13,5	0,25	0,06	36,5
<b>Nedre aktionsværdi</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>0,4</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>0,25</b>	<b>30</b>	<b>130</b>
<b>Øvre aktionsværdi</b>	<b>60</b>	<b>200</b>	<b>2,5</b>	<b>270</b>	<b>90</b>	<b>1</b>	<b>60</b>	<b>500</b>

: Koncentration mellem nedre og øvre grænseværdi (aktionsniveau).  
 : Koncentration lig med/større end øvre grænseværdi (aktionsniveau).

Som det fremgår af Tabel 3-1, er indholdet af kviksølv i prøve 1 på niveau med den øvre aktionsværdi /9/.

Tabel 3-2. Indhold af miljøfremmede stoffer i sedimentprøver fra 2016 /7/.

Prøve	ΣPAH, TBT, og ΣPCB			
	ΣPAH (mg/kg TS)	TBT* (mg/kg TS)	ΣPCB (mg/kg TS)	Tørstof %
1	8,6	0,0045	<0,007	76,8
2+3	0,21	>0,001	<0,007	73,0
4+5	0,22	<0,001	<0,007	19,2
<b>Nedre aktionsværdi</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	
<b>Øvre aktionsværdi</b>	<b>30</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	

Indholdet af sum PAH'er i prøven fra område 1 er mellem nedre og øvre aktionsværdi /9/.

Fra område 1 blev der udtaget yderligere 8 delprøver til analyse for kviksølv og PAH'er. Af disse prøver blev der påvist indhold af kviksølv over den øvre aktionsværdi i to delprøver og indhold af sum PAH'er over øvre aktionsværdi i én prøve.



For de øvrige parametre er der ikke påvist indhold af de analyserede parametre over det nedre aktionsniveau.

Undersøgelsen 2021

Ved sedimentundersøgelsen udført i 2021 er de 14 blandeprøver analyseret for metaller, PCB, PAH'er, N/P og TBT/6/. Resultaterne er angivet i nedenstående tabeller Tabel 3-3, og Tabel 3-4.

**Tabel 3-3. Resultater af metalanalyser for sedimentprøver udtaget i 2021 /8/, /9/.**

Prøve	Analyseparametre (mg/kg TS)							
	Ar	Pb	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Zn
101	10	43	1,4	27	33	0,1	22	120
102	6,4	16	0,29	6,3	9,4	0,074	5,8	48
103	11	28	0,93	21	28	0,084	18	87
104	7,7	7	0,34	11	13	0,019	9,8	29
105	2,2	2,9	0,061	3	3,3	0,023	1,9	17
106	6,9	15	0,43	8,6	11	0,086	7,1	40
107	5,9	5,3	0,24	9,9	9,1	0,015	7,6	22
109	4,1	3,5	0,13	5	5,7	0,026	3,9	15
110	6	3,9	0,2	6	7,3	0,025	5,8	18
111	< 2	2,4	< 0,05	5,9	3,3	0,013	2	13
112	< 2	3,6	0,073	2,7	4,9	0,05	2,3	14
113	5,3	24	0,41	8,5	19	0,21	5,9	68
114	4,9	2,9	0,071	3,3	4	0,015	3,4	13
108	2,5	< 2	0,067	2,4	< 3	< 0,01	1,9	8,6
<b>Nedre aktionsværdi</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>0,4</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>0,25</b>	<b>30</b>	<b>130</b>
<b>Øvre aktionsværdi</b>	<b>60</b>	<b>200</b>	<b>2,5</b>	<b>270</b>	<b>90</b>	<b>1</b>	<b>60</b>	<b>500</b>



 : Koncentration mellem nedre og øvre grænseværdi (aktionsniveau).  
 : Koncentration lig med/større end øvre grænseværdi (aktionsniveau).



**Tabel 3-4. Resultater for analyse for sum PAH, TBT, PCB og total-N/P i sedimentprøver udtaget 2021 /7/, /9/.**

Prøve	Analyseresultater					
	ΣPAH	TBT	ΣPCB	Total-N	Total-P	Tørstof
	(mg/kg TS)	(µg/kg TS)		(mg/kg TS)		%
101	2,02	10,98	#	5.600	700	32
102	21,35	4,15	0,0013	1.400	360	64
103	0,643	< 1	#	5.200	630	31
104	0,1896	< 1	#	2.400	360	54
105	2,304	< 1	#	1.800	160	68
106	1,115	< 1	#	1.300	320	68
107	0,1373	< 1	#	3..100	310	52
109	1,431	< 1	#	1300	190	70
110	0,2534	< 1	#	1.700	310	59
111	0	4,8	#	1.200	180	70
112	0	< 1	#	760	150	71
113	9,99	< 1	0,0035	1.400	390	69
114	1,107	2,42	#	1.900	230	63
108	0,2234	2,64	#	2.500	170	55
<b>Nedre aktionsværdi</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	-	-	
<b>Øvre aktionsværdi</b>	<b>30</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	-	-	

1: Tributyltin  
2: Polyklorerede biphenyler: Summen af de følgende  $\Sigma_7$  EU PCB: 28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180.  
3. Polyaromatiske kulbrinter: Summen af de følgende  $\Sigma_9$  PAH: Anthracen, benz [a] anthracen, benz [ ghi ] perylen, benz [a] pyren, chrysen, fluoranthen, indeno [1,2,3-cd] pyren, pyren og phenanthren.  
# ikke påvist

 : Koncentration mellem nedre og øvre grænseværdi (aktionsniveau).  
 : Koncentration lig med/større end øvre grænseværdi (aktionsniveau).

Der er påvist indhold af og/eller bly, cadmium og kobber over den nedre aktionsværdi men under den øvre aktionsværdi i fire af de analyserede prøver. Det er primært cadmium, der er truffet. I de øvrige prøver er der ikke påvist koncentrationer af metaller over den nedre aktionsværdi.

Der er i prøven fra område 101 påvist et indhold af TBT, og i prøven fra områderne 102 og 113 er der påvist indhold af sum PAH over den nedre men under den øvre aktionsværdi.

For de øvrige parametre er der ikke påvist indhold af de analyserede parametre over det nedre aktionsniveau.

Havbundsmateriale kan jf. klappingsvejledningen /9/ inddeles i kategorier baseret på indholdet af miljøfremmede stoffer.

Materialer med indhold under den nedre aktionsværdi kategoriseres som klasse A, de og kan som udgangspunkt klappes uden yderligere vurderinger. Kategori A svarer til forventet baggrundsniveau.

Materiale med indhold over den nedre aktionsværdi, men under den øvre aktionsværdi, kan kategoriseres som klasse B, hvor materialet kan klappes, forudsat der foretages en vurdering af evt. miljøeffekter. I nedenstående skema er anført hvilke prøvetagningsfelter, der hører til klasse B.

Område	Kategori	Aktion
101,102, 103, 106 og 113	B	Videre vurdering

Materiale over den øvre aktionsværdi kategoriseres som klasse C, der skal deponeres i godkendt modtageanlæg /9/.

Ved undersøgelsen i 2016 blev der i område 1 påvist hhv. kviksølv og PAH'er svarende til kategori C (over øvre aktionsværdi), som ikke kan klappes, men i stedet skal deponeres på godkendt modtageanlæg. Det skønnes, at mængden udgør ca. 1.000 m<sup>3</sup>.

Ved undersøgelsen udført i 2021 er der ikke påvist koncentrationer over øvre aktionsværdi.

Der er udført en vurdering af belastningen af miljøfremmede stoffer i forbindelse med klappning af område 101, 102, 103, 106 og 113.

Der er i nedenstående beregninger anvendt en samlet mængde på 15.000 m<sup>3</sup> fra hvert enkelt felt til klappning. Beregningen er udført for den gennemsnitlige koncentration af metallerne bly, cadmium og kobber samt ΣPAH og TBT for prøver, der ligger over den nedre aktionsværdi.

Indholdet for cadmium, kobber og ΣPAH er over den øvre baggrundsbelastning (90% fraktilen) i NOVANA's overvågningsprogram for sediment, se Tabel 3-5. For bly og TBT er indholdet under 90% fraktilen.

**Tabel 3-5. Indhold af analyseparameter over nedre aktionsværdi i sediment til vurdering.**

Stof	Målte værdier	Mængde/ tørstofprocent	Baggrundsværdi i sediment <sup>2</sup> /6/	Brutto Belastning <sup>1</sup>	Netto belastning <sup>1</sup>
	(mg/kg TS)	-	(mg/kg TS)	(kg)	(kg)
Cadmium	0,79	60.000 m <sup>3</sup> /50** %	Median: 0,28 10% fraktil: 0,08 90% fraktil:0,94	30,8	19,9
Bly	43	15.000 m <sup>3</sup> /32 %	Median: 2,15	268	187

Stof	Målte værdier	Mængde/ tørstofprocent	Baggrundsværdi i sediment <sup>2</sup> /6/	Brutto Belastning <sup>1</sup>	Netto belastning <sup>1</sup>
	(mg/kg TS)	-	(mg/kg TS)	(kg)	(kg)
			10% fraktil: 12,9 90% fraktil:43		
Kobber	33	15.000 m <sup>3</sup> /32 %	Median: 14,6 10% fraktil: 7,0 90% fraktil:30,7	205	115
PAH	15,67	30.000 m <sup>3</sup> /66,5**%	Median: 0,56 10% fraktil: 0,18 90% fraktil: 1,6	4,03	3,89
TBT	10,98	15.000 m <sup>3</sup> /32 %	Median: 0,56 10% fraktil: DL 90% fraktil: 13,8	0,07	0,07

1: Der er for beregningen en angivet en tørstofprocent fra de aktuelle områder, samt antaget densitet for sedimentet på 1,3 (baseret på at det er gytje). \*\* gennemsnit for flere områder  
2: Angivet som medianværdien (10%-fraktil – 90% fraktil), NOVANAs sedimentdata 2007-2012. Bemærk at organiske miljøfarlige stoffer er normaliseret til et indhold på 2,5 % TOC i sedimentet.

Nettobelastningen tager udgangspunkt i, at baggrundskoncentrationen svarer til median-værdien. Øvrigt sediment til klappning udgør uddybningsmaterialer, der er under nedre aktionsværdi, og som svarer til forventet baggrundsniveau.

### 3.4 Anvendelse af opgravet materiale

Materialet, som primært består af blødbundsmaterialer, er ikke egnet til nyttiggørelse i forbindelse med anlægsprojekter på land eller kystsikringsprojekter. Gytje er kendetegnet som værende et ikke bæredygtigt jordlag, da det ikke kan komprimeres til en tilstrækkelig bæreevne. Gytjen kan af samme årsager ikke anvendes til tilsvarende projekter eller til nyttiggørelse eller bypass ved kystsikringsprojekter.

Alternativ klappads er klappads K-052\_01 "Klappads "SSØ for Gedser, klappads 5.2a", se Figur 3-4. Klappadsen ligger dog i en afstand, der sejladsmæssigt ikke gør anvendelsen af denne klappads egnet, da materialet skal sejles vest om Lolland, da passage for klappartøjet ikke er muligt gennem Guldborgsund.



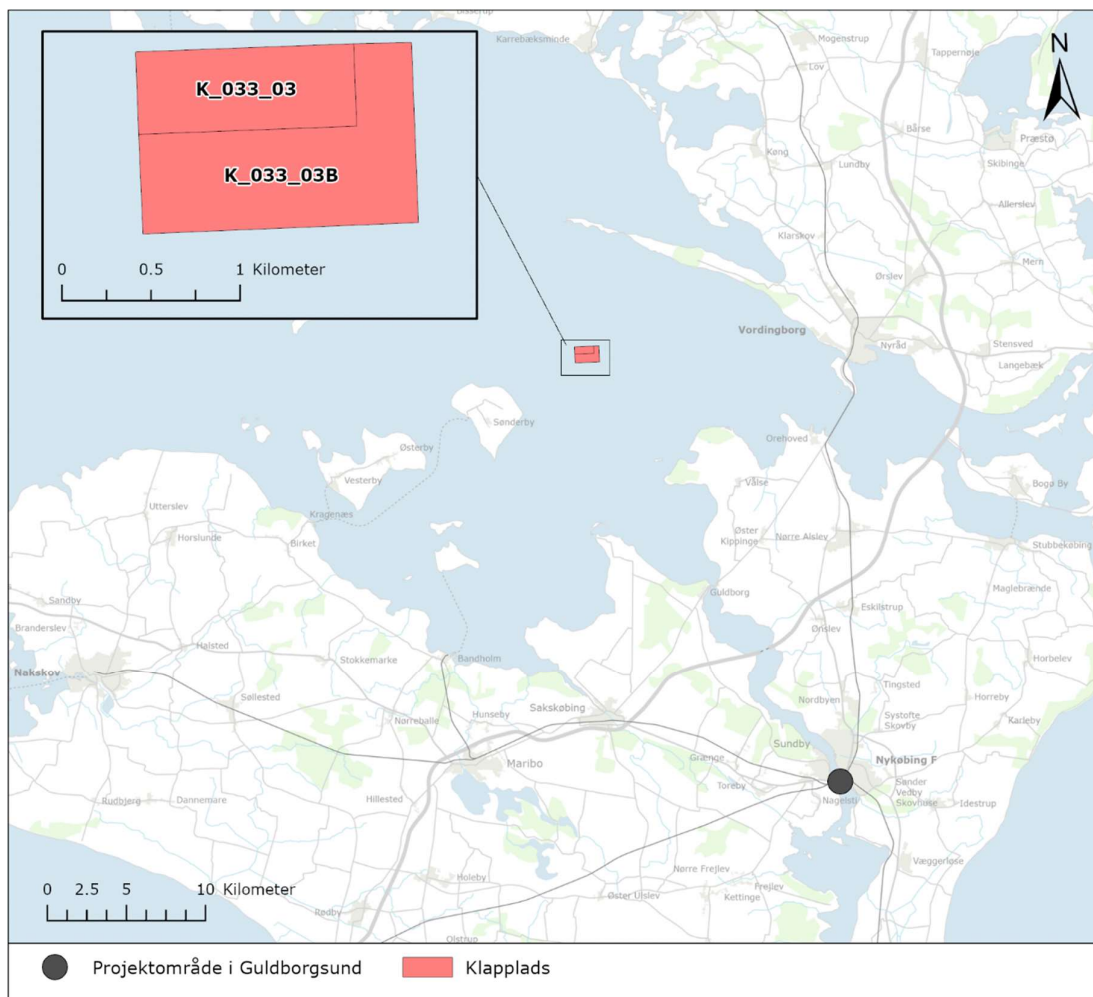
Figur 3-4. Placering af klappads K\_052\_01 SSØ for Gedser.

### 3.5 Klappads K\_033\_03

Klappning af opgravet sediment for midlertidig uddybning omkring Kong Frederik IX's Bro er planlagt klappet på klappads K\_033\_03 benævnt "Klappads NV for Kogrund", se Figur 3-5.

Klappads K\_033\_03, NV for Kogrund, ligger i Smålandsfarvandet. Klappadsen er afgrænset af følgende koordinater, som angivet i WGS 84 grader:

- 55°00,610' N 11°37,280' Ø
- 55°00,610' N 11°38,430' Ø
- 55°00,360' N 11°38,430' Ø
- 55°00,360' N 11°37,280' Ø



**Figur 3-5. Placering af klappads K\_033\_03 som anvendes for klapping for nærværende projekt. Klappads K\_033\_03B er blevet oprettet i forbindelse med, at der er planlagt klappet sediment (op til omkring 1.370.000 m<sup>3</sup> /10/) for anlæg af den nye Storstrømsbro, og i forbindelse med nedrivningen af den gamle Storstrømsbro.**

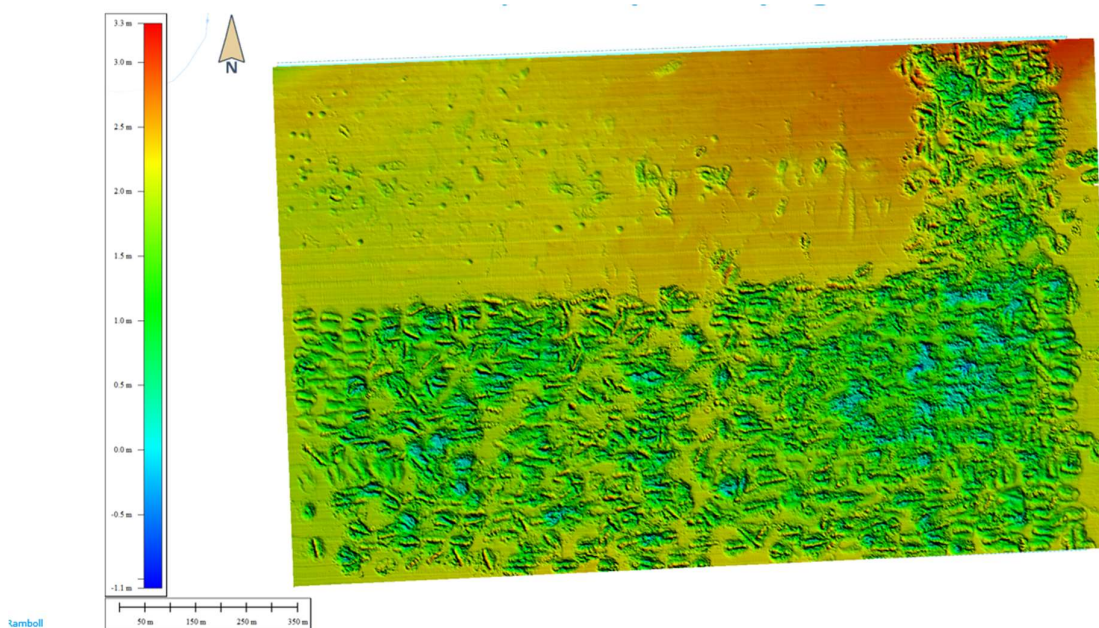
Miljøstyrelsens har oplyst at nedenstående tilladelser for klapping på K\_033\_03 og K\_033\_03B /11/ er gældende, se Tabel 3-6.

**Tabel 3-6. Gældende tilladelser til klapping på klappads K\_033\_03 og Klappads K\_033\_03B /11/**

Navn	Gyldighedsperiode		Mængde
	(fra)	(til)	(m <sup>3</sup> )
<b>Klappads K_033_03</b>			
Slotsbryggen Kanalhavn	19-09-2016	01-09-2021	9.000
Lystbådehavnen i Nykøbing Falster	16-12-2016	16-12-2021	4.000
Kragenæs Havn, indre havn	08-11-2017	08-11-2022	4.000
Slotsbryggen Kanalhavn	13-01-2018	31-12-2022	7.000
Toreby Sejlklub	19-01-2018	31-12-2022	6.000

Navn	Gyldighedsperiode		Mængde
	(fra)	(til)	(m <sup>3</sup> )
Askø Havn	09-02-2018	31-12-2022	7.000
Bandholm Havn	04-09-2018	03-09-2023	10.000
Dybvig Havn	01-11-2018	01-11-2023	5.000
Dybvig Havn,	25-11-2020	25-11-2025	5.000
Lystbådehavn Vikingen	14-05-2021	14-05-2026	15.000
I alt:			72.000
<b>Klapplads K_033_3B</b>			
Ny Storstrømsbro	08-05-2017	08-05-2022	1.000.000
Femø Havn	21-02-2020	21-02-2025	6.500
Kragenæs gl. Havn	16-06-2020	16-06-2025	7.500
I alt:			1.014.000
Krav til mindstedybde på 10,1 m (DVR90).			

Der er i 2022 foretaget pejling af klappladsen K\_033\_03 og K\_033\_03B med henblik på en beregning af rest-kapaciteten på K\_033\_03. Beregningen af kapaciteten tager udgangspunkt i, at mindste vanddybde efter klappning skal være 10,1 meter, se Figur 3-6.



**Figur 3-6.** Forskel i dybde (m) mellem krav for mindstedybde på 10,1 m (DVR90) og actual dybde ved opmålingen af klapplads K\_033\_03 (rektangel øverst til venstre) og klapplads K\_033\_03B (område med grønlig/blålige nuancer) efteråret/vinter 2021, hvor f.eks. rødlig nuancer/gul-lysgreen nuancer angiver at der kan dumpes sediment med tykkelse af lag på yderligere ca. 3,0 m/2,0 m.

Restkapaciteten for klappladsen K\_033\_03 er i efteråret/vinteren 2021 blevet opgjort til at være på 1.283.630 m<sup>3</sup> /6/. På klappladsen K\_033\_03B, som blev etableret for Storstrømsbroprojektet, var der før opmålingen af klappladsen i oktober 2021 klappet omkring 871.598 m<sup>3</sup> af den tilladte mængde på 1.000.000 m<sup>3</sup> jf. Tabel 3-6 /23/, /24/.

Ved klappning af op til omkring 200.000 m<sup>3</sup> for nærværende projekt vil restkapaciteten være på 1.083.630 m<sup>3</sup>.

Sedimentspild fra klappning af sediment fra Storstrømsprojektet på klapplassen K\_033\_03B vil også resultere i aflejringer indenfor klapplassen K\_033\_03. De kumulative påvirkninger herfra er nærmere beskrevet og vurderet i Kapitel 6.13.2.

### 3.6 Klappning

I alt skal der opgraves omkring 200.000 m<sup>3</sup> i forbindelse med de midlertidige uddybninger ved Kong Frederik IX's Bro i Guldborgsund, som planlægges klappet på klapplass K\_033\_03.

I rapporten: "Ringsted - Femern Banen. Tillæg 2 til natura 2000 konsekvensvurdering for Guldborgsund" /5/ er der for opgravningen af sediment langs Kong Frederik IX's Bro forudsat opgravning af sediment med 3.000 m<sup>3</sup>/dag. Anvendes tilsvarende forudsætning for nærværende rapport, samt at:

- det opgravede sediment langs Kong Frederik IX's Bro vil blive klappet i samme takt som opgravningen,
- der opgraves i alt omkring 200.000 m<sup>3</sup> (250.000 m<sup>3</sup> inklusiv bulkningsfaktor på 1,25), med omkring 3.000 m<sup>3</sup>/dag (3.750 m<sup>3</sup>/dag, inklusiv bulkningsfaktor på 1,25) /12/,
- der anvendes fartøj der lastes med mellem 1.000 – 1.500 m<sup>3</sup> (løs vægt) /13/;

vil dette medføre en samlet periode med klappning på omkring 67 dage, samt at der hver dag vil blive udført mellem 2,5 – 3,75 klappninger på klapplassen K\_033\_03.

Forudsættes at fartøjet for hver klappning opholder sig ca. 1,5 time indenfor klapplassen, vil der indenfor perioden med opgravning og klappning af sediment på i alt omkring 67 dage i gennemsnit være aktiviteter i fbm. klappning på selve klapplassen i omkring 4-6 timer pr. dag svarende til 17% - 25% af tiden pr. dag.

## 4. METODE

Beskrivelse af de eksisterende planmæssige og miljømæssige forhold for vandområdet/vandområderne indenfor og omkring klapplassen K\_033\_03 og K\_033\_03B er baseret på:

- Vandområdeplanerne, med vandområdernes økologiske og kemiske tilstand jf. MST – Miljø-GIS.
- Oplysninger fra MST vedr. foreliggende klaptilladelser.
- Resultater og vurderinger udført for Storstrømsbroprojektet (både for opgravning og klapping på klapplassen K\_033\_03B), herunder resultaterne fra feltundersøgelserne på/omkring klapplassen som blev udført i fbm Storstrømsbroprojektet /10/, /17/, /19/
- Foreliggende litteratur, og resultaterne fra opmåling af klapplasserne K\_033\_03, og K\_033\_03B i 2021 /6/.
- Undersøgelser af klapplassens sammensætning og indhold af miljøfremmede stoffer, samt næringsstoffer i 2010, 2015 og 2021 /5/, /8/ /14/, /15/ i henhold til klapplassens /9/.
- Hydrodynamiske modellering. Til beskrivelse af eksisterende forhold og for vurdering af påvirkningerne fra opgravning/klapping af sediment, er forudsætninger, sedimentsammensætning, og resultater fra den hydrodynamiske modellering for sedimentspild ved opgravning og klapping for Storstrømsbroprojektet sammenholdt og sammenlignet med forudsætninger, sedimentsammensætning og beregninger udført for den hydrodynamiske modellering af opgravningen af sediment omkring Kong Frederik IX's Bro for nærværende projekt, se Kapitel 5.

Vurderingen af påvirkningen ved klapping af sedimentet, som opgraves omkring Kong Frederik IX's Bro, er foretaget med beskrivelse/vurdering af påvirkningerne indenfor selve klapplassen K\_033\_03, samt med beskrivelse/vurdering af påvirkningerne udenfor klapplassen. Desuden er der foretaget en væsentlighedsvurdering i hht habitatbekendtgørelsen /16/ for de omkringliggende Natura 2000 områder, Afsnit 6.8.

Som anført ovenfor er påvirkningen fra klappingen for nærværende projekt som udgangspunkt vurderet ud fra, at de klappede mængder, sedimentspredning og efterfølgende sedimentation er en del mindre set i forhold til forholdene for Storstrømsbroprojektet, se kapitel 5.



## 5. HYDRODYNAMISK MODELLERING AF SEDIMENTSPIL

### 5.1 Indledning

Der blev i 2014 udført hydrodynamisk modellering og vurdering af påvirkningerne fra sedimentspildet i forbindelse med planlagt opgravning og efterfølgende klappning af de i alt 1.370.000 m<sup>3</sup> opgravet sediment for den nye Storstrømsbro/nedrivning af gamle Storstrømsbro på klapplassen "Kogrund, K\_033\_03B", som er beliggende op til den eksisterende ældre klapplass "NV for Kogrund, K\_033\_03", se Figur 3-5 /10/, /17/, /18/.

I forbindelse med nærværende projekt, hvor der er planlagt klappet op til omkring 200.000 m<sup>3</sup> sediment opgravet ved Kong Frederik IX's Bro i Guldborgsund, er der ikke udført hydrodynamisk modellering af sedimentspild. Dette skal bl.a. ses på baggrund af:

- de allerede udførte hydrodynamiske modelleringer udfør af Cowi Consult og NIRAS for Storstrømsbroprojektet /10/, /17/, /18/, /19/.
- at det ved sammenligning af forudsætninger/forhold i forbindelse med den hydrodynamiske modellering i forbindelse med klappningen for Storstrømsbroprojektet /18/, og for modellering af opgravning af sediment ved Kong Frederik IX's Bro ikke vurderes, at der vil forekomme forhold som for nærværende projekt vil resultere i påvirkninger (spredning og aflejring af sediment) i samme størrelsesorden som resultaterne viser for Storstrømsbroprojektet.
- at det i VVM for Storstrømsbroprojektet er vurderet, at der ikke vil forekomme væsentlige miljøpåvirkninger, herunder at der ikke vil forekomme væsentlige påvirkninger indenfor nærliggende Natura 2000 områder, ligesom der ikke vil forekomme væsentlige påvirkninger af habitatarter i fbm. klappningen af 1.370.000 m<sup>3</sup> på klapplassen Kogrunden K\_033\_03B /10/.

### 5.2 Vurdering af anvendelse af modellering af klappning fra Storstrømsprojektet på projektet for Kong Frederik IX's Bro

Overordnet set er de planlagte klappmængder på 200.000 m<sup>3</sup> på "NV for Kogrund, K\_033\_03" væsentlig mindre end de samlet næsten 1,4 mio. m<sup>3</sup>, der klappes i forbindelse med Storstrømsprojektet på klapplass "Kogrund, K\_033\_03B, og effekten af klappningen i forhold til sedimentspredning i omgivelserne vurderes også at være mindre, som det konkluderes ovenfor. I det følgende underbygges denne konklusion med en nærmere beskrivelse af det forventede sedimentspild ved klappning i forbindelse med projekterne for hhv. Kong Frederik IX's Bro og Storstrømsbro.

#### 5.2.1 Storstrømsprojektet

Gravearbejder og klappning for Storstrømsprojektet foregår jf. VVM'en /10/, i 5 forskellige faser med varierende varighed, graveintensitet og samlet volumen. For at forsimple dette er miljøvurdering og modellering af sedimentspredningen i VVM'en for Storstrømsbroprojektet baseret på et "worst case" scenarie for sedimentspildet og af det deponerede materiale på selve klapplassen. Det er beskrevet i /10/, at der i "worst case" scenariet opgraves ca. 500.000 m<sup>3</sup> sediment, som efterfølgende klappes i samme tempo, som det opgraves (dog fratrukket 5% der antages at blive spildt i forbindelse med opgravning). Der antages ligeledes et 5% spild i forbindelse med klappningen. "Worst case" scenariet har en varighed på 60 dage, hvor der de første 20 dage graves med en graveintensitet på 15.000 m<sup>3</sup>/døgn og de næste 40 dage graves med 5000 m<sup>3</sup>/døgn.

I modelleringen af "worst case" scenariet er sedimentspildet inddelt i 3 forskellige fraktioner med forskellig faldhastighed (finsand, silt og ler). Den fineste fraktion består af ler og estimeres i

modelleringen at have en faldhastighed på 0,02 mm/s. 20% af sedimentet (vægtprocent), både i forbindelse med opgravning og klappning antages at ligge i denne fraktion. Faldhastigheden af den groveste fraktion finsand er beregnet til 8,78 mm/s.

Med 5% spild er det i /10/ beskrevet, at klappningen medfører et spild på 750 m<sup>3</sup>/dag i forbindelse med den maksimale graveintensitet (de første 20 dage af "worst case" scenariet). Det må antages på denne baggrund, at der i de sidste 40 dage af "worst case" scenariet spildes 250 m<sup>3</sup>/dag. Ifølge /18/ er der i modelleringen anvendt en densitet af det klappede materiale på 1.500 kg/m<sup>3</sup>, hvilket giver et spild på 1.125 tons/dag og 375 tons/dag i hhv de første 20 dage og de sidste 40 dage af "worst case" scenariet.

Da 20% af sedimentet ligger i fineste fraktion er spildet af denne fraktion 225 tons/dag og 75 tons/dag i hhv.de første 20 dage og de sidste 40 dage. Denne del af spildet er i modelleringen givet faldhastighed på 0,02 mm/s.

### 5.2.2 Kong Frederik IX's Bro

Der er for Kong Frederik IX's bro udført modellering af sedimentspredning ifm. Gravearbejderne /20/, og det antages at samme forudsætninger, som anvendt til gravearbejderne, kan anvendes til klappningen. I forbindelse med klappningen er det på denne baggrund vurderet, at der skal klappes 3.000 m<sup>3</sup>/døgn i effektivt 62 dage. For modellering af gravearbejdet /20/, er der taget højde for at der ikke arbejdes helligdage, hvorfor den totale periode bliver længere end de 62 dage (op til 85 – 88 dage afhængigt af om der er tale om det modellerede sommer-, vinterscenario /5/, /20/). For en sammenligning med modelleringen for Storstrømsprojektet er der i Storstrømsprojektet ikke indlagt dage, hvor der holdes pause i gravearbejder/klappning. Det er for nærværende projekt for udvidelsen for Kong Frederik IX's Bro antaget et spild på 5% i forbindelse med opgravning, og ligeledes antages et spild på 5% i forbindelse med klappning i lighed med andelene af sedimentspild i forbindelse med Storstrømsbroprojektet.

I modelleringen af sedimentspredning ifm. gravearbejdet er sedimentspildet inddelt i 5 uorganiske fraktioner (meget fint silt/ler, fint silt, medium silt, meget fint sand/groft silt, sand) samt én organisk præget fraktion bestående af gytje og tørv. Faldhastigheden af den fineste fraktion er beregnet til at være 0,03 mm/s, mens faldhastigheden af organiske materialer er antaget at være 0,05 mm/s. Faldhastigheden af den groveste fraktion er estimeret til 15 mm/s.

Hvor der er tale om uorganiske sedimenter er 34% (vægtprocent) af materialet beregnet til at ligge i fineste fraktion. De organiske prægede sedimenter inddeles ikke i fraktioner, men i modelleringen er der givet én samlet faldhastighed for de organiske sedimenter (som jf. ovenstående er i samme størrelsesorden som faldhastigheden af de fineste uorganiske sedimenter). Tørv og gytje er i forbindelse med sedimentspild to meget forskellige materialer, der må antages at give et meget forskelligt spild. Mens gytjen kan antages at give et sedimentspild under både gravearbejder og klappning på linje med ler og silt, opgraves tørv i store klumper og giver ikke anledning til et spild - med mindre, der forekommer en mekanisk påvirkning, der nedbryder det til fine partikler. Til modellering af sedimentspredningen i forbindelse med gravearbejderne /20/, er det antaget at opgravning af tørv giver anledning til et spild, som følge af at graveaktiviteterne potentielt kan løsrive mindre partikler. Samme antagelse gøres her i forbindelse med klappning. Dette vurderes imidlertid at være en meget konservativ forudsætning.

Med 5% spild (3.000 m<sup>3</sup>/dag) vil klappningen medføre et spild på 150 m<sup>3</sup>/dag, eller omregnet 179 tons/dag. Våddensiteten af spildet er forholdsvis lille (1.191 kg/m<sup>3</sup>), da de organiske dominerede sedimenter har væsentlig lavere densitet end de uorganiske sedimenter. Af spildet på 179 tons/dag er 6,4% (vægtprocent) tørv og gytje, mens de sidste 93,6% (vægtprocent) er

uorganiske under antagelse af, at forholdet (bestemt som vægtprocent) mellem organisk og uorganiske sedimenter er den samme for det sediment, der klappes og det, der spildes. Da 34% (vægtprocent) af de uorganiske sedimenter tilhører den fineste fraktion (med lav faldhastighed), bliver den samlede andel af organisk materiale og fineste fraktion af uorganiske sedimenter 38% eller 68 tons/dag. For disse sedimenter er der i modelleringen af gravearbejdet /20/, som ovenfor beskrevet anvendt faldhastigheder på 0,03 – 0,05 mm/s.

### 5.2.3 Sammenligning

Nedenfor er centrale parametre for klapningen ifm. Kong Frederik IX's Bro sammenfattet og sammenlignet med de parametre, der er anvendt ved modelleringen af "worst case" scenariet for Storstrømsbroen.

**Tabel 5-1: Sammenligning af parametre for klapning for Kong Frederik IX's Bro og Storstrømsbroprojektet.**

Parameter	Kong Frederik IX's Bro	Modellering af "worst case" scenarie på Storstrømsbroen, /10/, /18/
Samlet klapvolumen	200.000 m <sup>3</sup>	500.000 m <sup>3</sup>
Spildprocent	5%	5%
Effektiv varighed af klappning	67 dage	60 dage
Graveintensitet	3.000 m <sup>3</sup> /dag	5.000-15.000 m <sup>3</sup> /dag
Spildrate, samlet	179 tons/dag	375-1.125 tons/dag
Spildrate, fineste fraktion og organisk rigt materiale	68 tons/dag	75-225 tons/dag <sup>(1)</sup>
Faldhastighed af største fraktion af spild	15 mm/s (fra /20/)	8,78 mm/s
Faldhastighed af fineste fraktion og organisk materiale	0,03-0,05 mm/s (fra /20/)	0,02 mm/s <sup>(1)</sup>
1: Der er ikke en selvstændig organisk fraktion, så værdien dækker fineste uorganiske fraktion		

Det ses af Tabel 5-1, at varighed af klappning og spildprocenten er sammenlignelig i de to projekter, mens samlet klapvolumen og spildrate er væsentlig højere i "worst case" scenariet for Storstrømsbroen end ved Kong Frederik IX's Bro. For spildraten gælder dette både den samlede spildrate og spildraten af de fineste sedimenter/organisk materiale, som er de fraktioner med den laveste faldhastighed. De anvendte faldhastigheder i modellering af "worst case" scenariet for Storstrømsprojektet er også sammenlignelige. Dermed kan det konkluderes, at "worst case" scenariet anvendt i modellering af klappningen på Storstrøms projektet indebærer en større miljømæssig påvirkning mht. spredning af sediment end det forventes ifm. Kong Frederik IX's Bro. Modelresultaterne fra Storstrømsprojektet vil derfor vise betydelig højere koncentrationer af sediment og større sedimentation, end det forventes ifm. Kong Frederik IX's Bro, og kan antages at være større end den øvre grænse for påvirkningen ifm. projektet for Kong Frederik IX's Bro.

Ved omregning af sedimentation fra kg/m<sup>2</sup> til aflejringstykkelse i mm skal man dog være opmærksom på, at den mindre densitet af sedimentet ved Kong Frederik IX's Bro (1.191 kg/m<sup>3</sup> vs 1.500 kg/m<sup>3</sup> på Storstrømsprojektet) gør, at tykkelsen af sedimentaflejringer bliver større per kg sedimentation for "Kong Frederik IX's Bro". Da klapraterne (volumen) er ca. faktor 2-5 større på Storstrømsprojektet, er sedimentationen (aflejringstykkelsen) stadig noget større på Storstrømsprojektet end for Kong Frederik IX's Bro projektet.

### 5.3 Miljøpåvirkninger i forbindelse med klappning for Storstrømsbroprojektet

Miljøpåvirkningerne fra klappning for Storstrømsbro projektet, som vil være mere betydende end for Kong Frederik IX's Bro projektet jf. afsnit 5.2, er beskrevet nedenfor på baggrund af /10/, /17/, /19/.

#### 5.3.1 Spredning og aflejring af sediment fra sedimentpild ved klappning for Storstrømsbro projektet /10/

Den hydrodynamiske modellering af sedimentpildet under klappningen af sedimentet fra Storstrømsprojektet indeholdt resultater for både spredning af sediment i vandet, samt sedimentation (aflejringer) af sedimentet på havbunden /10/, /17/, /18/.

Den geografiske spredning af sediment, og tykkelsen af aflejret sediment på havbunden fra sedimentpild ved klappning af opgravet sediment fra Storstrømsbro projektet er vist nedenfor for "worst case scenariet" for følgende forhold /10/:

- Nettosedimentation ( $\text{g/m}^2$ ), hvor sedimentation på  $1 \text{ kg/m}^2$  svarer til en øget lagtykkelse på 1 mm
- Middelkoncentration ( $\text{mg/l}$ ), hvor en sedimentkoncentration på  $2 \text{ mg/l}$  anvendes som grænseværdi for synlig observation af mennesker, og hvor en sedimentkoncentration på omkring  $15 \text{ mg/l}$  kan påvirke vandfugles fødesøgning.
- Overskridelse af koncentration på  $10 \text{ mg/l}$ , hvor  $10 \text{ mg/l}$  anvendes som grænseværdi for flugtadfærd for sild, som er en af de mere følsomme fiskearter.
- Overskridelse af 20% lysdæmpning, som er den kritiske grænse for påvirkning af ålegræs på havbunden.

På nedenstående Figur 5-1 til Figur 5-4 er der angivet "påvirkningsområde", som udgør hele det område, der potentielt kan blive påvirket af sedimentpild ved klappning på klapplassen. Sedimentpildet er estimeret til at udgøre 5% af det klappede materiale, som opblandes i vandsøjlen og spredes over et større område omkring klappositionen (= påvirkningsområdet) /10/, /19/.

#### Sedimentaflejringer

Den umiddelbare sedimentation fra klappningen vil resultere i en ca. 1,3 m sedimentbunke, når det antages, at klappmaterialet fordeles jævnt over klapplassen. 95 % af klappmaterialet fra en enkelt klappning vil lægge sig indenfor 100 m af klappositionen.

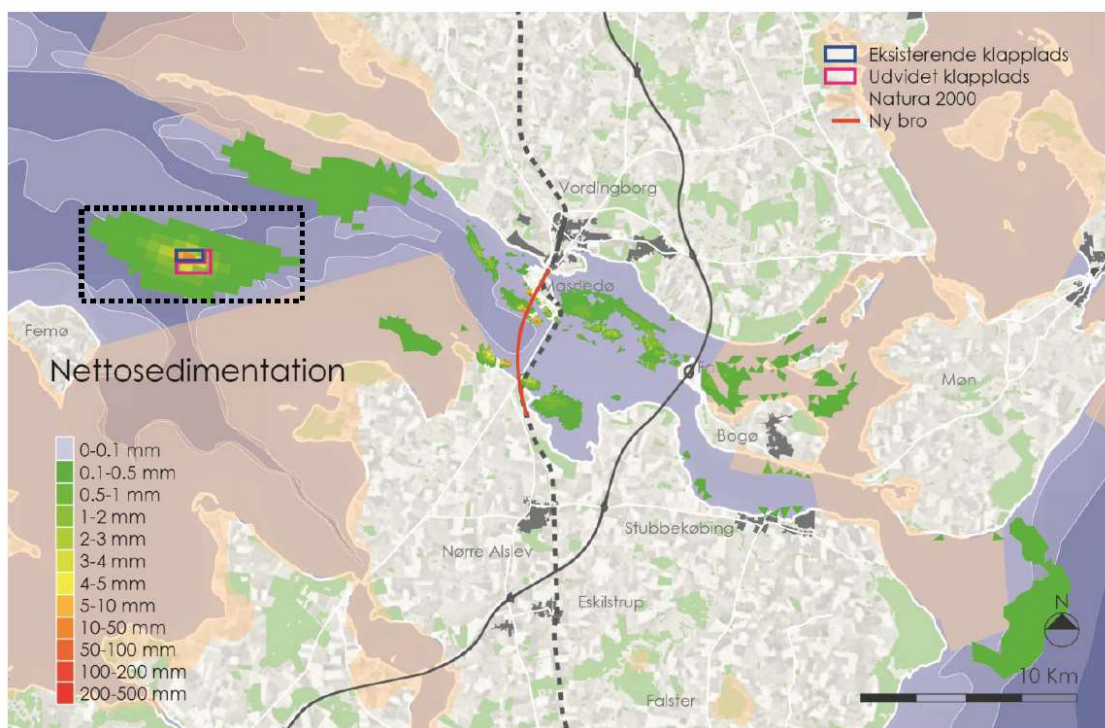
Den sekundære sedimentation af de 5 % sedimentpild, der opblandes i vandsøjlen og spredes i påvirkningsområdet, vil maksimalt være 0,05 - 25 mm/måned lige over klapplassen og aftage væk fra klapplassen, Figur 5-1. Det samlede påvirkningsområde for den sekundære sedimentation er ca.  $100 \text{ km}^2$ . I påvirkningsområdet vil der forekomme en begrænset sedimentation på  $<1 \text{ mm/måned}$ , hvilket er mindre, end hvad det der normalt sedimenterer i forbindelse med naturlig, vindinduceret resuspension (genopblanding) af sediment i vandsøjlen. Sedimentationen i påvirkningsområdet uden for klapplassen og nærfeltsområdet vurderes derfor at være ubetydelig /10/, /19/.

#### Påvirkning af bundflora og -fauna

Der forekommer meget lidt makroalgevækst på og omkring klapplassen (dækningsgrad  $<5 \%$ ), og bundfaunaen er betegnet som individ og artfattig. Både bundflora og -fauna i området består af almindeligt forekommende arter /10/, /29/. Bundtypen på pladsen vil ikke blive ændret som følge af klappningen, og bundflora og -fauna vil derfor hurtigt kunne genetablere sig i området mellem klappningsperioderne og efter ophør af klappning på projektet. På grund af for stor dybde

forekommer ålegræs ikke på klapplassen og i nærfeltsområdet. Det vurderes derfor, at den direkte påvirkning af klapplassen (primærsedimentation) på bundflora i det udvidede område af klapplassen og i nærfeltsområdet vil være af mindre grad.

I påvirkningsområdet, udenfor nærfeltsområdet og klapplassen, vil der være en sedimentation fra sedimentspildet, som er blevet opblandet i vandsøjlen i forbindelse med klappingen, Figur 5-1. Påvirkningsområdet omkring klapplassen er generelt dybere end dybdegrænsen for ålegræs (>6,5 m), og der er derfor kun forekomst af makroalger i området. Sedimentation fra spildet når maksimalt op på <1 mm/måned og vil have en ubetydelig påvirkning på bundflora og -fauna. Makroalger er tilpasset naturlig sedimentation og er mere hårdføre end f.eks. ålegræs, hvor undersøgelser har vist en dødelighed på omkring 70 % ved 4-8 cm pålejring af sediment. Tålegrænsen for ålegræs vurderes generelt til at være 2 cm pålejring med sediment. Bundfaunaen kan generelt tåle flere centimeters sedimentation pr. m<sup>2</sup> pr. måned. Specifikt for muslinger og ny-settelle muslingelarver gælder det ligeledes, at nettosedimentationen i påvirkningsområdet er under 0,03 kg/ m<sup>2</sup>/dag og derfor ikke medfører en påvirkning af disse arter /10/, /19/.

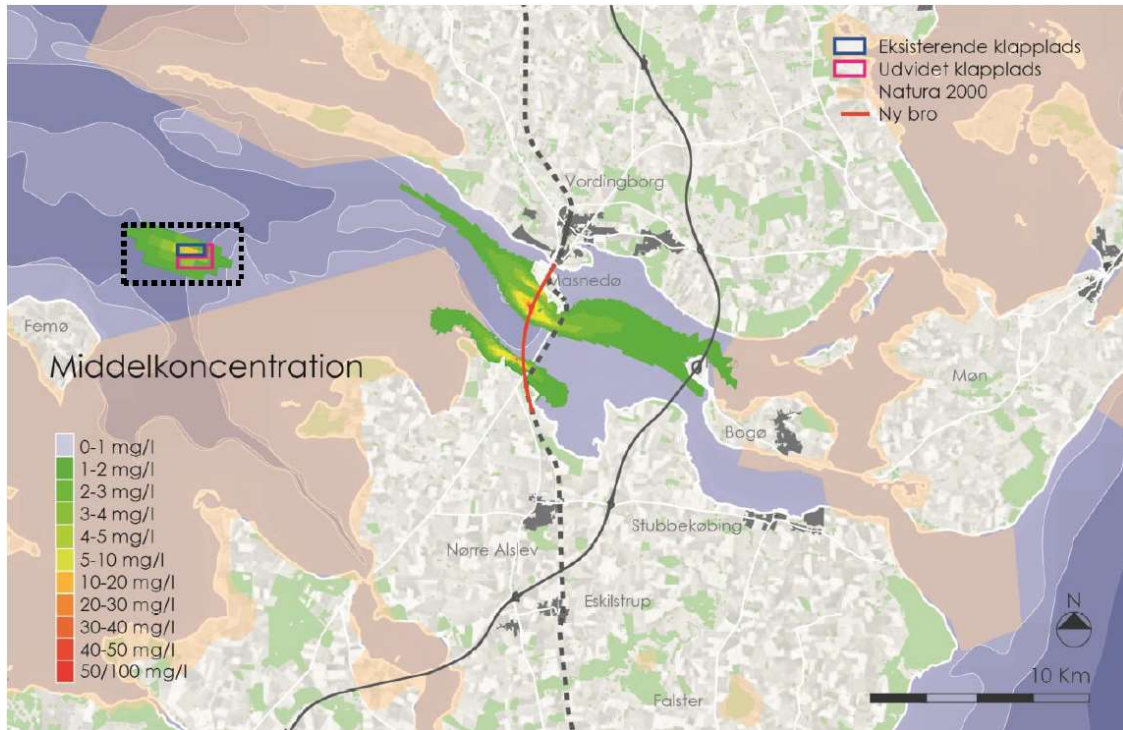


**Figur 5-1.** Nettosedimentation (mm) i "worst case" scenariet, hvor den største mængde gravemateriale klappes på den udvidede Kogrunden Klapplass indenfor 60 dage. Omregning til mm ud fra en sedimentation på 1 kg sediment/m<sup>2</sup> giver anledning til en øget lagtykkelse på ca. 1 mm. Sort stiplet rektangel angiver påvirkningsområdet omkring de to Klapplasser (K\_033\_03 og K\_033\_03B) /10/.

### Suspenderet sediment

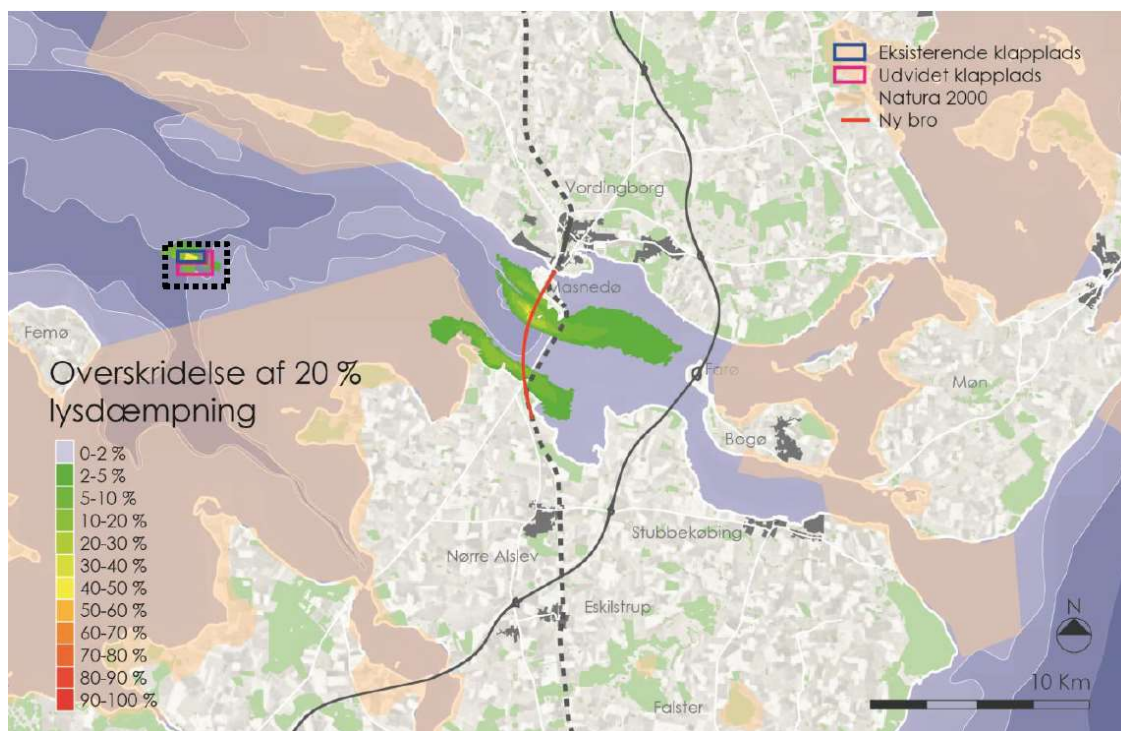
Som det fremgår af Figur 5-2 er den gennemsnitlige sedimentkoncentration 10-20 mg/l indenfor det udvidede område af klapplassen og <5 mg/l i påvirkningsområdet lige udenfor klapplassen. Sedimentkoncentrationen berører ikke Natura 2000-områderne. Påvirkningsområdet er på ca. 40 km<sup>2</sup>. De meget lave gennemsnitskoncentrationer skyldes, at sedimentkoncentrationerne varierer med kortvarige høje værdier efterfulgt af perioder uden sedimentspredning indenfor få timer.

Sedimentkoncentrationer i denne størrelsesorden og af denne varighed vil ikke påvirke bunddyrenes filtration i området væsentligt /10/, /19/.



**Figur 5-2.** Den gennemsnitlige sedimentkoncentration (mg/l) i "worst case" scenariet. Der er modelleret over 2 måneder. Sort stiplede rektangel angiver påvirkningsområdet omkring de to Klapplasser (K\_033\_03 og K\_033\_03B) /10/.

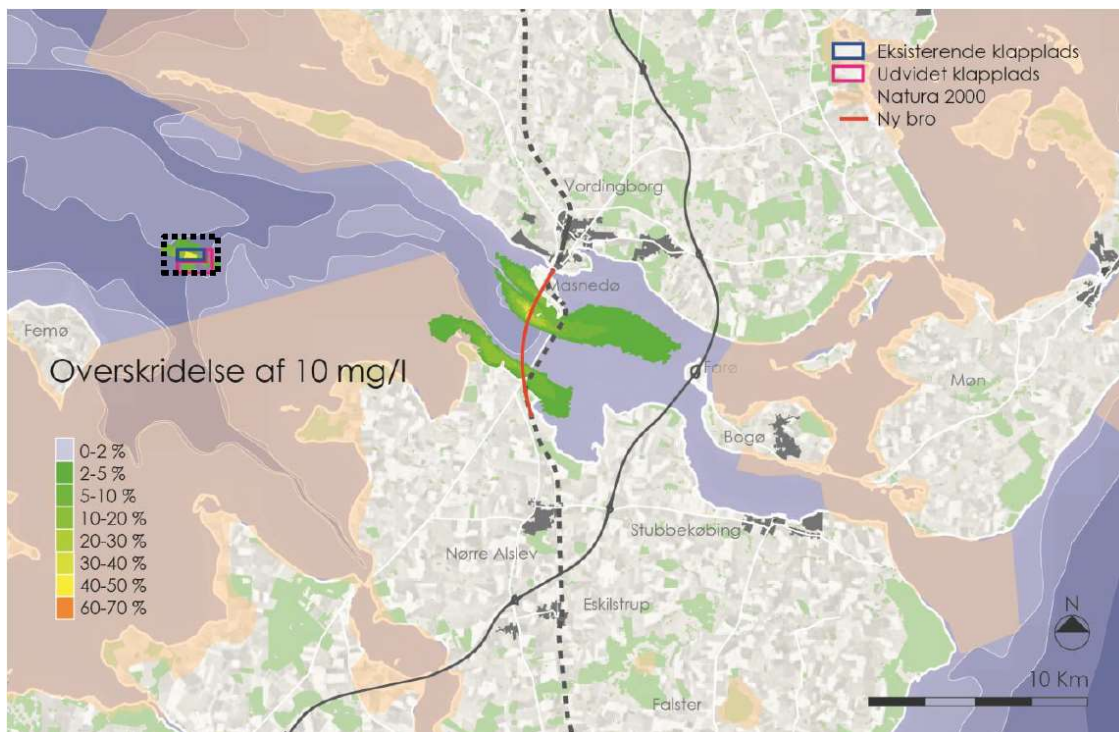
Lysdæmpning vil i perioder af kortere varighed forekomme meget lokalt over og lige omkring klapplassområdet, Figur 5-3. Lysdæmpningen vil ikke forekomme i en længere, sammenhængende periode, men vil variere meget fra lysdæmpning over tærskelværdien på 20 % af tiden til ingen lysdæmpning indenfor få timer (se Kapitel 20.5). Det vurderes derfor, at påvirkningen af lysdæmpningen på makroalger på klapplass og generelt i påvirkningsområdet vil være mindre. Næringsfrigivelsen vurderes ikke at være af et omfang, der vil påvirke væksten af planteplankton og dermed risikoen for at øge lysdæmpningen væsentligt i området /10/, /19/.



**Figur 5-3.** Overskridelse af 20 % lysdæmpning i "worst case" scenariet. Sort stiplet rektangel angiver påvirkningsområdet omkring de to Klappladser (K\_033\_03 og K\_033\_03B) /10/.

### Påvirkning fisk

Der foreligger ikke undersøgelser af fiskebestanden på og omkring Kogrunden Klapplad, men mange af de samme arter, som der forekommer i Storstrømmen, må forventes at forekomme her. Undersøgelsen af forekomsten af bundfauna på klappladserne viser, at der forekommer meget få arter og et lavt individantal og biomasse af bundfauna på klappladserne. Kogrunden Klapplad og det udvidede område forventes derfor ikke at udgøre et vigtigt fødesøgningsområde og habitat generelt for bundlevende fisk. Påvirkningsområdet for overskridelse af 10 mg sediment/l, som kan inducere et flugtrespons hos nogle fiskearter, udgør ca. 10 km<sup>2</sup>, Figur 5-4. Som for lysdæmpningen vil denne overskridelse ikke forekomme i en sammenhængende periode, men vil variere meget indenfor få timer i de perioder af kortere varighed, hvor der klappes (se forklaring på variationen i Kapitel 20.5). Påvirkningen vil derfor være lokal omkring klappladserne og af kortere varighed, og fisk kan derfor søge føde andetsteds, mens klappingen pågår. Klappingen frigiver desuden ikke miljøfremmede stoffer i mængder, der vil have en effekt på dyr og planter. Det vurderes derfor, at klappingen i anlægsfasen af projektet vil have en ubetydelig påvirkning på fiskebestanden i det udvidede område af Kogrunden Klapplad og i Smålandsfarvandet generelt /10/, /19/.



**Figur 5-4.** Overskridelse af en sedimentkoncentration på 10 mg/l. Her vist som procent af de to måneder, der er modelleret over i "worst case" scenariet. Sort stiplede rektangel angiver påvirkningsområdet omkring de to Klappladser (K\_033\_03 og K\_033\_03B) / 10/.

### Påvirkning fugle

De sporadisk forekommende fritliggende blåmuslinger på blødbunden i den udvidede klapplads udgør et meget begrænset og spredt fødegrundlag for dykkende fugle, og området vurderes derfor ikke at udgøre et betydeligt fødesøgningsområde for fødesøgende og rastende fugle. Fuglebestanden vurderes at være af lokal vigtighed i området. Som tidligere beskrevet er effekten af klappning i anlægsfasen på bundfauna i påvirkningsområdet vurderet til at være mindre. Herudover udgør udvidelsen af klappladsen en lille del af Smålandsfarvandet svarende til 0,07 %, og fugle vil derfor kunne raste og/eller søge føde andetsteds, mens klappningen pågår.

Sejlads frem og tilbage til klappladsen kan forårsage en mindre grad af forstyrrelse af fugle i området, idet fuglene i området må forventes at være tilvænnet trafik til og fra den eksisterende klapplads. Klappningen af materiale fra Storstrømsprojektet vil medføre øget trafik på maksimalt to passager af skibe i timen i kortere perioder fordelt over en treårig periode i anlægsfasen. Klappningen frigiver ikke miljøfremmede stoffer i mængder, der vil have en effekt på dyr og planter. Samlet vurderes det, at klappningen i anlægsfasen af Storstrømsbroprojektet vil have en mindre påvirkning på fugle i det udvidede område af klappladsen og i Smålandsfarvandet generelt.

Påvirkningen i form af forstyrrelse fra sejlads til og fra klappladsen kan reduceres yderligere ved begrænsning af sejlads til en specifik rute mellem projektområdet og klappladsen /10/, /19/.

### Bilag IV-arter

Klappningen på Kogrunden Klapplads kan potentielt påvirke marsvin ved at skabe støj og forstyrrelser for fødesøgende dyr. Klappningen kan potentielt forstyrre fødesøgende dyr ved at



forøge sedimentkoncentrationen i vandet (sedimentspild) og medføre et midlertidigt habitattab, hvis dyrene jages væk fra vigtige fødesøgningsområder. Frigivelse af miljøfremmede stoffer og tungmetaller over det øvre aktionsniveau jvf. Klappvejledningen /1-3/ kan ligeledes påvirke havpattedyr negativt.

#### Støj

Der vil forekomme støj i forbindelse med selve klapningen og i forbindelse med sejladser mellem projektområdet og klapplassen. Støj i forbindelse med selve klappingsaktiviteten vil medføre en lav forstyrrelse meget lokalt over klapplassen, og det vurderes, at påvirkningen er ubetydelig. Støjen fra klappammene, der sejler mellem projektområdet og klapplassen, vil være af mindre grad, idet det vil omfatte maksimalt to skibe per time og påvirke meget lokalt omkring sejlrueten.

Ruten til klapplassen anvendes i forvejen til klapping af materiale på den eksisterende klapplass, og dyrene må således formodes at være vant til nogen forstyrrelse i området. Tilsvarende forekommer marsvin i langt højere tætheder, og indenfor yngleområder med langt mere trafik, end der vil forekomme i Storstrømmen og Smålandsfarvandet i forbindelse med Storstrømsbroprojektet. Det vurderes derfor, at påvirkningen af marsvin i Storstrømmen og Smålandsfarvandet i forbindelse med klapping i anlægsfasen vil være af mindre grad.

#### Barriereeffekt

Støjen i forbindelse med klapping er ubetydelig og vurderes derfor ikke at medføre en barriereeffekt for marsvin i området.

#### Habitattab

Udvidelsen af Kogrunden Klapplass udgør et areal på 1 km<sup>2</sup>, hvilket svarer til ca. 0,07 % af Smålandsfarvandet (ca. 1362 km<sup>2</sup>). De registrerede bundflora- og bundfaunaarter er almindelige arter, som kan genindvandre til området, efter klappingen fra Storstrømsbroprojektet ophører. Habitattabet er således midlertidigt, og eventuelt tab af fødedyr i form af bundfauna og fisk er derfor også midlertidigt. Områdets bundfauna er arts- og individfattig, og området formodes derfor at være mindre vigtigt som habitat for marsvinenes fødegrundlag (bundfauna og fisk) og dermed også mindre vigtigt som fødesøgningsområde for marsvin. Det vurderes derfor, at habitattabet i forbindelse med udvidelsen af Kogrunden Klapplass vil have en mindre påvirkning på marsvin i Smålandsfarvandet.

#### Sedimentspild

Marsvin søger fortrinsvis føde ved ekko-lokalisering, og forstyrrelsesgraden af sedimentspild for marsvin er af den grund meget begrænset. Sedimentfanerne vurderes derfor at have en ubetydelig effekt på marsvins mulighed for at søge føde i Smålandsfarvandet. Klapping i anlægsfasen vil desuden være begrænset til perioder af kortere varighed fordelt over en treårig periode. Det vurderes derfor, at den direkte påvirkning af sedimentfanen på marsvins mulighed for at søge føde i Smålandsfarvandet vil være ubetydelig. Endvidere vurderes det, at sedimentspildet vil have en mindre påvirkning på fødegrundlaget for marsvin (bundfauna og fisk). Den indirekte påvirkning af sedimentspildet på marsvins fødegrundlag vil derfor også være af mindre grad.

#### Forstyrrelse af yngleområde

Forstyrrelsen af marsvinebestanden ud fra en arealmæssig betragtning vil maksimalt dreje sig om en lav forstyrrelse. Klappingen vil være begrænset til perioder af kortere varighed fordelt over en treårig periode, og klapplassen vurderes ikke at være et vigtigt fødesøgningsområde for marsvin.

Det vurderes på denne baggrund, at graden af forstyrrelse som følge af klappning i anlægsfasen, af det formodede yngleområde for marsvin i Smålandsfarvandet og Storstrømmen vil være mindre. Ligeledes vil klappningen ikke påvirke yngleområdets økologiske funktionalitet.

#### Frigivelse af miljøfremmede stoffer

Klappningen frigiver ikke miljøfremmede stoffer i mængder der vil have en effekt på dyr og planter i området. Således forventes der ingen væsentlige effekter af klappning på Marsvin bestanden i området. Klappningen vil ligeledes ikke påvirke yngleområdets økologiske funktionalitet.

Samlet

Således vurderes ingen effekter på marsvinebestanden, eller påvirkning af yngleområdets økologiske funktionalitet fra påvirkninger fra klappning på klappplads K\_033\_03B /10/, /19/.

### **Natura 2000 – områder**

#### Naturtyper

Påvirkningen af naturtyperne er kortvarig og reversibel. Der vil således ikke være permanente effekter på naturtyperne, som ændrer deres udbredelse på lokalt eller nationalt niveau. Der vurderes derfor ikke at være en påvirkning af naturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N173 /10/, /19/.

#### Fugle

Der vurderes ikke at være risiko for permanente effekter på fuglearter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området, som ændrer den lokale bestandsstørrelse og levestedets størrelse på lokalt eller nationalt niveau. Der vurderes derfor ikke at være en væsentlig påvirkning af fuglearterne på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N173 /10/, /19/.

#### Sæler

De nationale og lokale bestandsstørrelser og levestedernes størrelse forventes ikke at ændre sig som følge af klappningen. Ligeledes forventes der på baggrund af ovenstående ikke nogen effekter på de to sælearter i Natura 2000-området, som vil have betydning for bevaringsmålsætningerne for de to arter /10/, /19/.

### **Konklusion for påvirkninger for klappning for Storstrømsbroprojektet**

Som anført i starten af afsnit 5.3 er miljøpåvirkningerne som beskrevet herunder for Storstrømsbroprojektet med klappning af op til 1.370.000 m<sup>3</sup> sediment, vurderet at medføre betydende større påvirkninger end klappningen af de i alt 200.000 m<sup>3</sup> for nærværende projekt.

Nedenfor er der foretaget opsummering af vurderingen for klappning for Storstrømsbroprojektet /10/, og efterfølgende er der for Kapitel 6 foretaget særskilt vurdering for klappningen af de 200.000 m<sup>3</sup> for nærværende projekt, med henvisninger til beskrivelser og vurderinger for Storstrømsbroprojektet /10/, /19/ og Kapitel 5 fra denne rapport, hvor relevant.

Klapmaterialet på ca. 1,37 mio. m<sup>3</sup> påvirker fortrinsvis klapppladsen, som er kendetegnet ved meget lidt bundvegetation (<5 % dækning) og et arts- og individfattigt bundfaunasamfund. Der vil være en forøget sedimentkoncentration og sedimentation meget lokalt omkring klapppladsen. I påvirkningsområdet omkring klapppladsen vil sedimentationen være <1 mm/måned og sedimentkoncentrationen <5 mg/l. Natura 2000-områderne påvirkes ikke af sedimentation og suspenderet sediment over niveauer, der forekommer naturligt i området. Det vurderes samlet, at der ikke vil være væsentlige effekter af klappningen på vandkvalitet, flora og fauna i området. Bilag IV-arten marsvin påvirkes ikke væsentligt af klappningen, da de forhøjede sedimentkoncentrationer ikke påvirker marsvinenes fødesøgning, klapppladsen er ikke et vigtigt

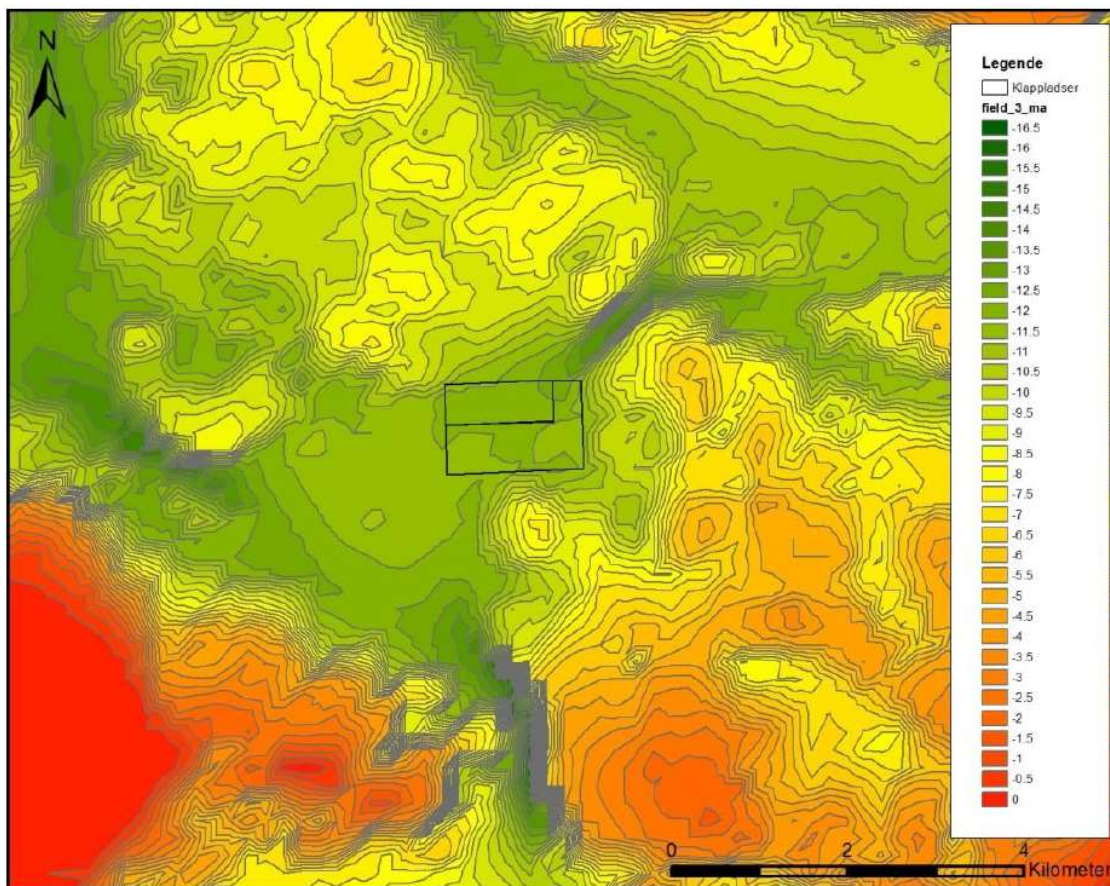
fødesøgningsområde for marsvin, og den forøgede skibstrafik er af mindre omfang. Den økologiske funktionalitet af marsvinenes formodede yngleområde i Smålandsfarvandet vil ligeledes ikke blive påvirket af klappingen. Endeligt vil naturtyper, og arter og fugle på udpegningsgrundlaget i de nærliggende Natura 2000-områder ikke blive påvirket af klappingen (Natura 2000-område N169, N173 /10/, /19/.

## 6. KLAPNING PÅ K\_033\_03

### 6.1 Dybdeforhold

#### 6.1.1 Eksisterende forhold

Opmålinger af dybdeforholdene af havbunden omkring klappads K\_033\_03 og K\_033\_03B blev foretaget i 2014, Figur 6-1 /19/.



Figur 6-1. Dybdeforhold omkring klappadsen K\_033-03 og Klappadsen K\_033\_03B i 2014 /19/.

Af /19/ fremgår at klappadsen ligger i en mindre lokal fordybning med svagt hældende havbund med vanddybder omkring klappadsen på mellem 11,5 – 13,5 m.

Opmålingen af dybdeforholdene indenfor klappads K\_033\_03 og klappads K\_033\_03B i efteråret/vinteren 2021 viste dybder på generelt mellem 12,0 -13,0 m dybde, hhv. på 11,0 – 12,5 m dybde for de to klappads /6/.

#### 6.1.2 Vurdering af påvirkning

Klapning af op til omkring 200.000 m<sup>3</sup>, svarende til 250.000 m<sup>3</sup> løst lejret sediment på klappads K\_033\_03 med areal på 0,566 km<sup>2</sup> under forudsætning af jævn fordeling af sedimentet for området resulterer i en reduktion af vanddybden med op til omkring 0,44 m.

Som anført i Afsnit 3.5 er restkapaciteten for klapplassen ved jævn fordeling af klappmaterialet en faktor 4 større end mængden på omkring 250.000 m<sup>3</sup> (løst lejret), der klappes førend den krævede mindstedybde på 10,1 m overskrides.

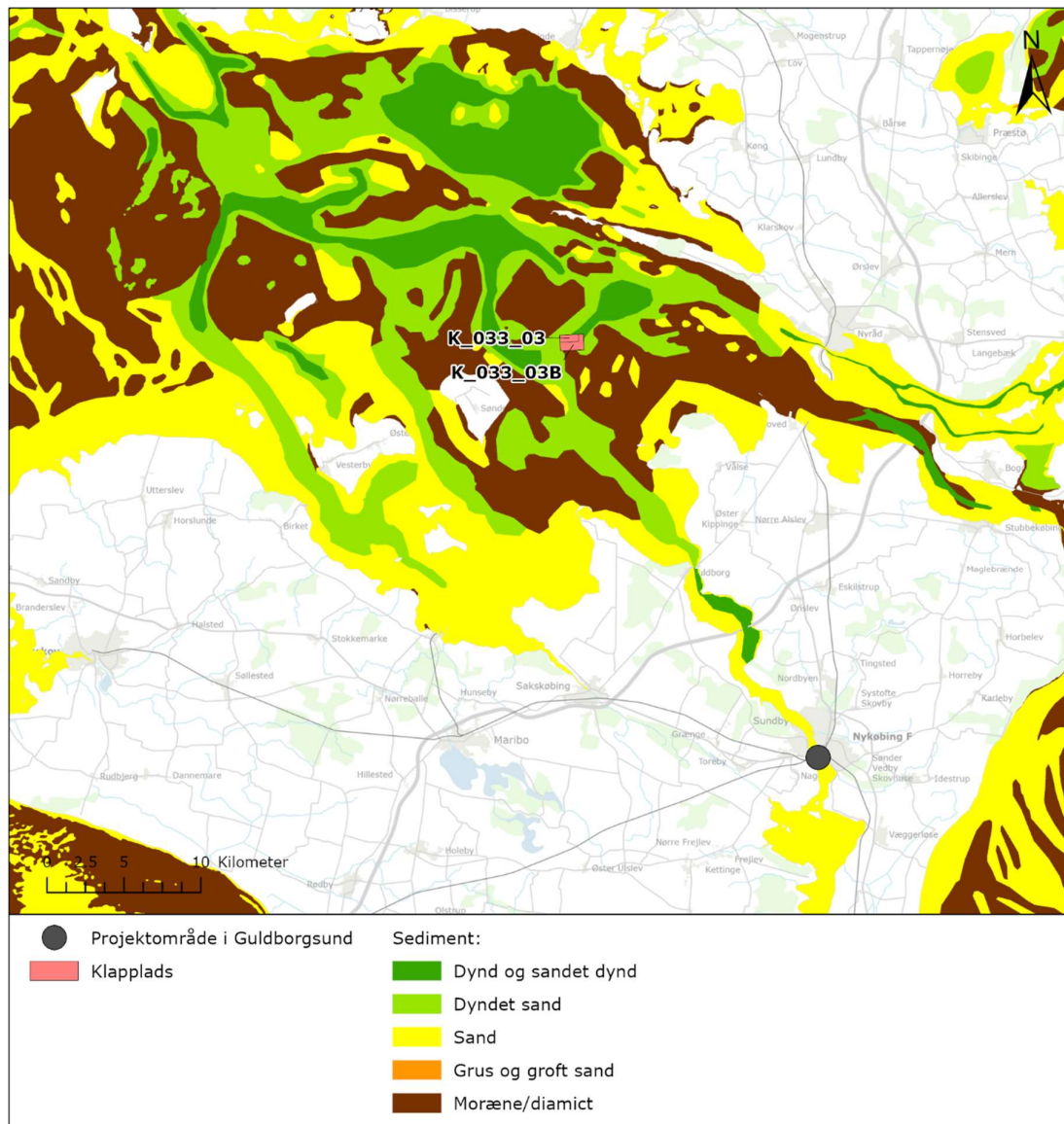
For områderne K\_033\_03 og K\_033\_03B er der planlagt/godkendt klapping som vist i Tabel 3-6. For Storstrømsbroprojektet er der godkendt klapping af en mængde på op til 1.000.000 m<sup>3</sup> /44/.

Klapping på klappads K\_033\_03B vil medføre, at der også vil blive aflejret sediment indenfor den eksisterende klappads K\_033\_03, som nærværende rapport omhandler. En detaljeret beskrivelse og vurdering af de kumulative påvirkninger findes i Kapitel 6.13.

## 6.2 Sediment

### 6.2.1 Eksisterende forhold

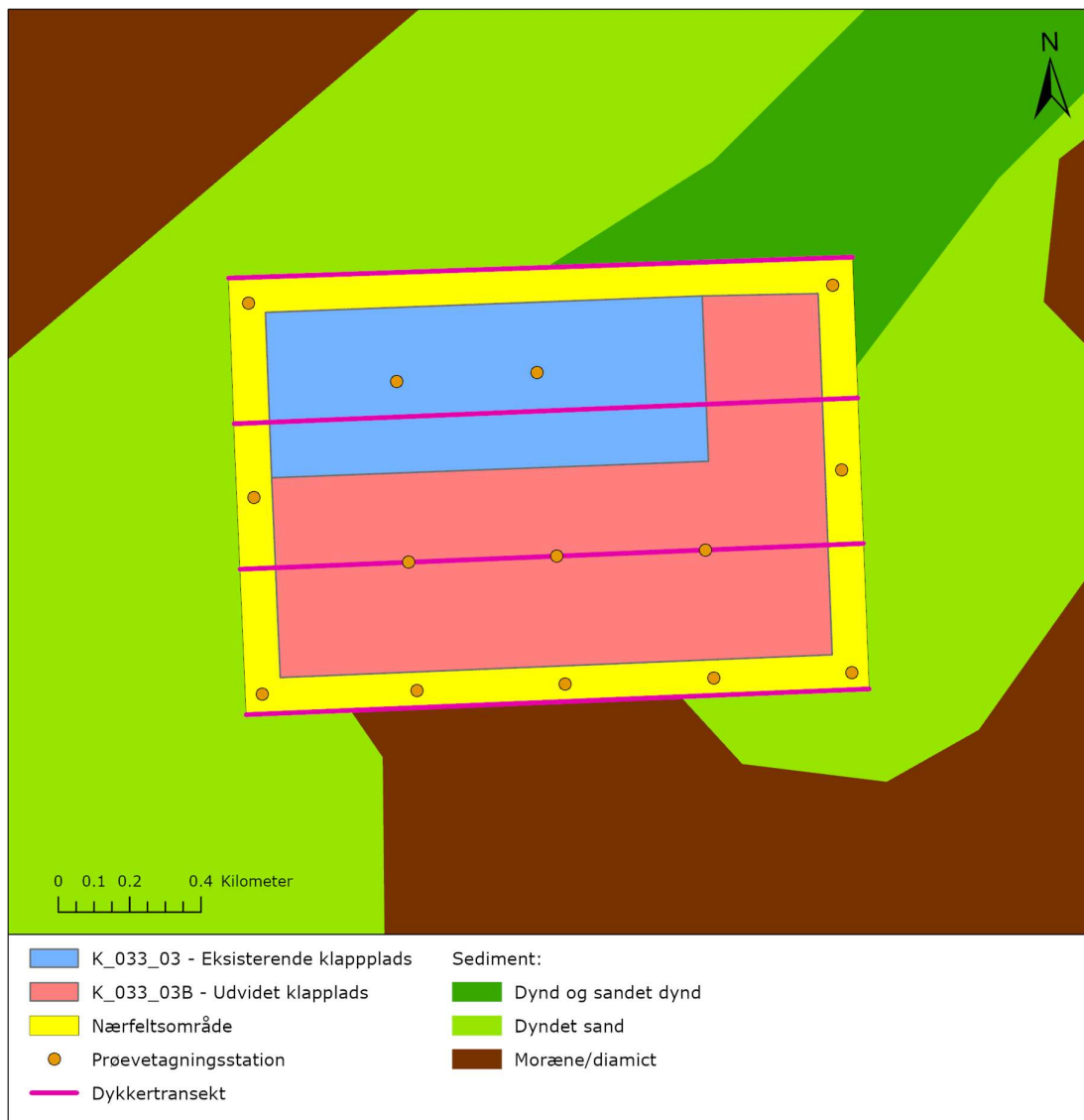
Som det fremgår af Figur 6-2 udgøres overfladesedimentet i området ved og omkring klappladsen primært af dynd og sandet dynd, dyndet sand, mens der NV og SØ for klappladsen er større sammenhængende områder på vanddybder generelt <10 m dybde med forekomst af hårbund med moræne/diamicton (usorterede aflejringer) /21/.



Figur 6-2. Overfladesediment omkring klapplads K\_033\_03 og K\_033\_03B /21/.

Dykkerundersøgelsen udført i 2014 /19/ på fire dykkertransekter over klappladserne K\_033\_03 og K\_033\_03B og indenfor nærfeltsområdet Figur 6-3 viste, at havbunden består af en ret ensartet jævn blødbund vekslede med mindre områder af ral, småsten og ganske få større sten <1 meter.

På hovedparten af de beskrevne punkter består sedimentet af løst eller fast, dyndet silt eller fint sand, svarende til forholdene beskrevet for Figur 6-2. På det sydligste transekt ca. 0,8 km syd for klappads K\_033\_03 blev der registreret den største andel af hårdt substrat i form af sten større end 10 cm, som dækker op til 30% af havbunden, hvor også de største sten blev observeret, Figur 6-3 /19/.



**Figur 6-3.** Dykkertransekter, prøvetagningsstationer indenfor klappads K\_033\_03 og K\_033\_03B, samt nærfeltsområde fra ref. /19/.

Indholdet af tungmetaller og organisk forurenende stoffer i sedimentet indenfor og omkring klappadserne K\_033\_03 og K\_033\_3B fra sedimentprøver fra prøvetagningsstationer indenfor undersøgelsesområdet jf. Figur 6-3 er angivet i Tabel 6-1 /17/, /19/. Sammenlignes de angivne gennemsnitskoncentrationer med øvre og nedre aktionsniveau i Klappvejledningen /9/, ligger alle gennemsnitsværdier på nær for cadmium og kobber under nedre aktionsniveau. For nikkel og cadmium blev der indenfor klappads K\_033\_03 på én station målt indhold af cadmium og nikkel med koncentration mellem øvre og nedre aktionsniveau, ligesom én station viste indhold af kobber

over øvre aktionsniveau /9/. Ved sammenligning med sedimentkvalitetskriterierne (SKK) /22/ for bly og cadmium fremgår at koncentrationen i sedimentet for samtlige stationer er betydeligt under SKK.

**Tabel 6-1. Indholdet af tungmetaller og organiske forurenende stoffer i sedimentet indenfor og omkring klapplassen K\_033\_03 og K\_033\_3B fra undersøgelser i 2014 /10/, /19/.**

Stof	Enhed	Koncentration (gns)	Klapvejledningen /9/	Sedimentkvalitetskrav /22/
Tørstof (TS)	TS, %	47,6	-	-
Glødetab (LOI)	% af TS	2,2	-	-
TOC <sup>1</sup>	% af TS	2,1	-	-
Arsen (As)	mg/kg TS	<7	20/60	
Bly (Pb)	mg/kg TS	17,7	40/200	163
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,7 <sup>7</sup>	0,4/2,5	3,8 <sup>5,6</sup>
Krom (Cr)	mg/kg TS	13,4	50/270	
Kobber (Cu)	mg/kg TS	81,5 <sup>7</sup>	20/90	
Kviksølv (Hg)	mg/kg TS	0,04	0,25/1	
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	20,0 <sup>7</sup>	30/60	
Zink (Zn)	mg/kg TS	54,2	130/500	
TBT-cation <sup>2</sup>	µg/kg TS	<3,61	7/200	
Sum 9 stk. PAH <sup>3</sup>	µg/kg TS	<0,46	20/200	
Sum 7 stk. PCB <sup>4</sup>	µg/kg TS	<0,007	3/30	

1: TOC: Total organisk kulstof  
2: TBT: Tributyltin-cation  
3: PAH: Polyaromatiske kulbrinter (Phenanthren, anthracen, pyren, benzo(a)anthracene, chrycen, benz(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, Benzo(ghi)perylene  
4: PCB: Polyklorerede bifenoler (PCB congen 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180).  
5: Dette kvalitetskrav gælder for den biotilgængelige koncentration af stoffet. Gælder ikke i kombination med pkt.6.  
6: Kvalitetskravet er denne koncentration af stoffet tilføjet den naturlige baggrundskoncentration. Gælder ikke i kombination med pkt. 5.  
7: For Cd, Cu og Ni blev der analyseret koncentration på 1,1 mg Cd/kg TS, 195 mg Cu/kg TS, og 37 mg Ni/kg TS indenfor klappads K\_033\_03 /17/.

Indenfor perioden 2019 – oktober 2021 er der på klappads K\_033\_03B, som er beliggende umiddelbar op til Klappads K\_033\_03, foretaget klapping for Storstrømsbroprojektet på i alt 871.598 m<sup>3</sup> sediment /23/, /24/. Således kan det forventes at overfladesediment indenfor klappads K\_033\_03, som blev opmålt sammen med klappads K\_033\_03B i december 2021, er blevet påvirket med aflejringer fra sedimentspild, under klappingen på K\_033\_03B. jf. spredningen/udbredelsen af aflejringer af sediment fra klapping som vist på Figur 5-1.

### 6.2.2 Vurdering af påvirkning

Indenfor klappads K\_033\_03 vil overfladesedimentforholdene under/efter klapping blive ændret til at bestå af og have sammensætning svarende til det opgravede sediment fra Guldborgsund. Som anført vil aflejringstykkelsen være op til omkring 0,44 m indenfor klappadsen. Således kan der forventes en permanent ændring af den nuværende havbundsoverflade indenfor K\_033\_03.

Aflejringstykkelsen af sediment udenfor klappadsen i forbindelse med sedimentspild fra Storstrømsbroprojektet vil være <1 mm/måned /10/, og af Figur 5-1 fremgår, at aflejringstykkelsen for sediment for "worst case" scenariet (klapping af 475.000 m<sup>3</sup>) udenfor selve klapområderne K\_033\_03B og K\_033\_03 generelt vil være på <1-2 mm/m<sup>2</sup>, med mindre områder i umiddelbar nærhed til klapområdet med en aflejringstykkelse på op til 4 – 5 mm /10/.

Aflejringstykkelsen og spredningen/udbredelsen af sediment fra klapping for nærværende projekt vurderes, som beskrevet i Kapitel 5, at være væsentlig mindre ved klapping af 200.000 m<sup>3</sup> end



for Storstrømsbroprojektet, hvor der samlet er vurderet at skulle udføres klappning for i alt 1.370.000 m<sup>3</sup> /10/.

Således vurderes aflejringstykkelser ved sedimentspild fra klappning på K\_033\_03 udenfor klapppladsen K\_033\_03 at være ubetydelige med aflejringstykkelse <1 – 2 mm som ikke vil resultere i væsentlige påvirkninger af overfladesedimentet hverken i relation til sedimentsammensætning, indhold af metaller og organiske forurenende stoffer eller iltforbrugende stoffer, se også Afsnit 6.3. Samtidig fremgår af Figur 5-1 (hvor aflejringer fra nærværende projekt vil have mindre spredning/udbredelse), at der ikke vil forekomme aflejring af sediment indenfor Natura 2000 områder.

## 6.3 Vandkvalitet

### 6.3.1 Eksisterende forhold

Vandstrømmen i området med klapplad K\_033\_03 og K\_033\_03B er generel svag med middelstrømhastigheder på ca. 0,02 m/s, og maksimal hastighed på 0,2 m/s. Hovedstrømretning er henholdsvis mod VNV og ØSØ /19/.

I forbindelse med dykkerundersøgelsen i 2014 af fire transekter på klappladserne (Figur 6-3), blev der konstateret lagdeling af vandmasserne med tydeligt springlag knap en meter over havbunden, som varierede mellem ca. 11 – 13 m dybde.

DHI har målt temperatur og saltkoncentration i perioden april 2012 til april 2013 ved en bølge placeret øst for Storstrømsbroen ned til ca. 20 meters vanddybde /10/. Målingerne viser, at der forekommer temporære lagdelinger (ca. 11 gange på et år) af 1-2 uger varighed øst for Storstrømsbroen. Saltkoncentration på over 20 promille i de dybere vandlag (>8 meters dybde) skyldes pulsvise tilførsler af vand med højere saltkoncentration fra Storebælt. Tilsvarende pulsvise tilførsler af saltvand fra Storebælt langs bunden vil således også forekomme for Smålandsfarvandet, åbne del /19/.

Intensive iltsvind forekommer i de dybere dele af det åbne Smålandsfarvand, hvor en lagdeling er hyppigst. Smålandsfarvandets sydlige del er generelt mere lavvandet end den åbne del, hvorfor iltsvind normalt vil være af kortere varighed her end i den åbne del af Smålandsfarvandet /10/, /25/.

Kystvandene i Hovedvandopland Smålandsfarvandet har gennem årene været væsentligt belastet med næringsstofferne kvælstof og fosfor fra land og atmosfære /25/. Dette har medført opblomstringer af planteplankton og hurtigt voksende enårige makroalger, som ved nedbrydningen har medført iltsvind i de dybere dele af området og tilbagegang i ålegræssets udbredelse i lavvandede dele af farvandet jf. /25/. Vandplanernes tilstandsvurdering i dag for bundfæstede planter (herunder ålegræs) og planteplankton benævner den økologiske tilstand som høj hhv. god for den sydlige del af Smålandsfarvandet, mens Smålandsfarvandet, åbne del hvor klappområdet K\_033\_03 er beliggende, er betegnet som værende moderat for både bundfæstede planter og planteplankton. Således vurderes tilstanden siden vandområdeplan 2010 – 2015 /25/ generelt at være i fremskridt.

Den naturlige suspendede sedimentkoncentration i Smålandsfarvandet og Storstrømmen varierer med de aktuelle vind-, strøm- og bølgeforhold. På vanddybder mindre end ca. 6 m viser erfaringstal fra de indre danske farvande og Femern Bælt-projektet, at sedimentkoncentrationen er ca. 2 mg/l, ved vindhastigheder omkring 5-6 m/s. Sedimentkoncentrationen øges til ca. 10 mg/l ved en vindhastighed på 13 m/s. Sat i forhold til en vindstatistik fra Omø, vil den naturlige koncentration af sediment i vandsøjlen være over 2 mg/l i ca. 70 % af tiden og over 10 mg/l i 10 % af tiden /10/.

På de større dybder er sedimentkoncentrationen i vandsøjlen generelt mindre, selv om der i perioder med kraftig vind på over 13 m/s også kan opnås koncentrationer på 10 mg/l i de dybe dele af Smålandsfarvandet /10/.

### 6.3.2 Vurdering af påvirkning

#### Påvirkning ved øget indhold af suspenderet stof

I forbindelse med klappingen er der vurderet, at der skal klappes 3.000 m<sup>3</sup>/dag og med spild på 5%, vil dette resultere i et spild på 150 m<sup>3</sup>/dag svarende til 179 tons/dag jf. Afsnit 5.2.3 /5/, /20/. Tilsvarende er det for modelleringen af klappingen for Storstrømsbroprojektet regnet med et spild på 375 - 1.425 tons sediment/dag. Således vil spildet for nærværende projekt udgøre 13% - 48% af spildet for Storstrømsbroprojektet. Sedimentspredning og aflejringen af sediment på havbunden fra modelleringen for Storstrømsbroprojektet er vist i Kapitel 5 på Figur 5-1 - Figur 5-4, /10/, /19/. Sedimentspild/aflejringer vil således resultere i påvirkninger som vurderes at være væsentligt mindre for nærværende projekt end for Storstrømsbroprojektet, se beskrivelse af påvirkninger i Afsnit 5.3 , /10/, /19/.

Sedimentspild med overskridelse af koncentration på 10 mg/l som kan medføre flugtadfærd hos nogle fiskearter (sild), mens en koncentration på omkring 15 mg/l kan påvirke fødesøgningen for fugle som fouragerer i området /10/, /19/. Af Figur 5-4 fremgår, at området med koncentration af suspenderet stof under klapping for Storstrømsbroprojektet er op til ca. 10 km<sup>2</sup>, og at den samlede varighed med overskridelse af 10 mg/l er begrænset til få procent af perioden, hvor der udføres klapping. Idet klapping for nærværende projekt er begrænset sammenlignet med Storstrømsbroprojektet jf. ovenstående, vurderes arealet hvor der kan forekomme koncentration på 10 mg suspenderet sediment/l at være væsentlig mindre, ligesom den samlede varighed med overskridelser af 10 mg/l udenfor klappelads K\_033\_03 vurderes som værende ubetydelig/meget lille.

#### Påvirkning af vandkvaliteten ved frigivelse af forurenende stoffer

For en mindre andel af sedimentet, som skal klappes fra uddybningen langs Kong Frederik IX's Bro, vil der, som beskrevet i Kapitel 3, være indhold af metaller/organiske stoffer (cadmium, bly, kobber, PAH, TBT) med koncentration som ligger mellem nedre aktions- og øvre aktionsniveau jf. klapvejledningen /9/.

Forudsættes at der sker sedimentspild på 5% under klappingen vil den øgede belastning med ovennævnte stoffer ("nettobelastning" som defineret jf. Tabel 3-5) for vandområdet være som angivet i Tabel 6-2.

**Tabel 6-2. Mænden (kg) af metaller/organiske stoffer som resulterer i en øget belastning af vandområdet Smaalandsfarvandet, åbne del ved sedimentspild på 5%.**

Stof	Nettobelastning		
	Klapping af totale mængde (Tabel 3-5)	Sedimentspild på 5%	Biotilgængelige andel
	(kg)	(kg)	(kg)
Cadmium (Cd)	19,9	1,00	<1,00
Bly (Pb)	187	9,35	<9,35
Kobber (Cu)	115	5,75	<5,75
ΣPAH <sub>9</sub> stoffer <sup>1</sup>	3,89	0,20	<0,20
Tributyltin (TBT)	0,07	0,004	<0,004

1: Polyaromatiske kulbrinter: Summen af de følgende Σ<sub>9 PAH</sub>: Anthracen, benz [a] anthracen, benz [ ghi ] perylen, benz [a] pyren, chrysen, fluoranthen, indeno [1,2,3-cd] pyren, pyren og phenanthren.

Med udgangspunkt i de beregnede mængder (nettobelastning ved sedimentspild på 5%) af metaller og organiske stoffer, som forekommer med koncentration over nedre klappniveau, men under øvre aktionsniveau, vurderes disse mængder ikke under klappingen med varighed på 67 dage at medføre påvirkning af vandmiljøet, ligesom der ikke vil være påvirkninger af den marine flora og fauna.

### Påvirkning af vandkvaliteten ved frigivelse af næringsstoffer

#### Resultater fra før 2021

Fra undersøgelse i Guldborgsund i 2010 /15/ blev der udtaget 5 sedimentprøver fra hhv. 1,5 m's dybde og 5,3 m's dybde fra området for de planlagte nye bropiller. De fem prøver blev sammenblandet og analyseret for total-N og total-P:

1,5 m dybde: 5.250 mg total-N/kg TS og 1.000 mg total-P/kg TS  
5,3 m dybde: 1.180 mg total-N/kg TS og 800 mg total-P/kg TS.

Efterfølgende er der i 2015 jf. /14/, /26/ udført udvaskningsforsøg på syv sedimentprøver udtaget i de områder, hvor sediment skal opgraves, for at vurdere, hvor meget kvælstof, der kan frigives til vandfasen i forbindelse med en suspendering af sedimentet. Sedimentprøverne blev udtaget fra dybder varierende fra 0,2 – 4,5 m. Mængden af vandopløseligt N varierede mellem 24 og 130 mg N pr. kg sediment (med en gennemsnitsværdi på 63 mg vandopløseligt N/kg sediment).

#### Resultater fra analyser udført i 2021

Sedimentet i opgravingsområdet omkring Kong Frederik IX's Bro blev i 2021 analyseret for bl.a. tørstof og glødetab samt for dets indhold af kvælstof (Total-N) og fosfor (Total-P), Tabel 6-3 /5/, /27/.

**Tabel 6-3. Resultater fra analyser af Total-N og Total-P i supplerende sedimentprøver udtaget fra område hvor der skal opgraves sediment omkring Kong Frederik IX's Bro /27/.**

Parameter	Enhed	Koncentration i sediment der skal opgraves		
		Gennemsnit (GNS) (n=14)	Variation (n=14)	Median (n=14)
Tørstof (TS)	%	54	31 – 71	64
Glødetab	% TS	5,3	2,1 – 15	4,5
Densitet	g/cm <sup>3</sup>	1,52/1,19 <sup>1</sup>	-	-
Total-N	mg /kg TS	2.254	760 – 5.600	1.750
Total-P	mg /kg TS	319	150 – 700	310

1: Vægtbaseret gennemsnit for densitet se Afsnit 5.2.2, og Ref. /5/, /20/.

Ved sammenligning med resultaterne for Total-N for 1,5 m dybde udtaget i 2010 og Total-N for overfladesedimentet fra prøver udtaget i 2021 fremgår det, at for prøver udtaget i 2021 er indholdet for Total-N generelt en faktor 2 lavere. For Total-P er prøverne fra 2021 generelt en faktor 3 lavere end prøverne fra 2010.

Tilsvarende viser en sammenligning med resultaterne for Total-N for 5,3 m dybde udtaget i 2010 og Total-N for overfladesedimentet fra prøver udtaget i 2021, at prøver udtaget i 2021 generelt er en faktor 2 højere. For Total-P er prøverne fra 2021 generelt en faktor 2,5 lavere end prøverne fra 2010. Samlet vurderes resultaterne at være indenfor samme størrelsesorden, og forskelle mht. resultater vurderes at skyldes naturlig variation/heterogenitet for prøver.

Der er ikke foretaget udvaskningsforsøg for prøverne fra 2021 for bestemmelse af den vandopløselige fraktion af total-N eller total-P.

Med udgangspunkt i resultaterne fra undersøgelsen af total-N og total-P indholdet i sedimentet i 2021 medfører dette, at indholdet af kvælstof og fosfor i mængden af sediment der skal klappes (200.000 m<sup>3</sup> (238.200 ton)) er på 537 ton total-N og 76 ton total-P. Med et sedimentspild på 5% under klappingen vil dette medføre et spild på 26,8 ton total-N og 3,8 ton Total-P.

Den vandopløselige mængde af Total-N som ved udvaskningsforsøgene i 2015 /14/, /26/ blev beregnet at være på 63 mg vandopl. N/kg medfører, at der i alt vil blive klappet omkring 15,2 ton vandopl. N ved klapping på K\_033\_03, og heraf vil der være et spild på 0,762 ton vandopl. N, hvilket svarer til 2,8% af total N indholdet.

Afgivelsen af biotilgængeligt kvælstof ved klapping afhænger i høj grad af sedimentets totale indhold af kvælstof - men det afhænger også af sedimentets funktion og placering. Overfladelaget, de øverste få centimeter, indeholder for eksempel en større del af biotilgængeligt kvælstof end ældre og dybereliggende lag. Og overfladelaget på lavvandede lyseksponeerede lokaliteter indeholder en større andel af biotilgængeligt kvælstof end dybereliggende ikke-lyseksponeerede sedimenter. Denne sammenhæng er undersøgt og påvist af Dansk Hydraulisk Institut (DHI), ved en sammenstilling af suspenderede sedimenters frigivelse af N og P fra i alt 90 udrytnings- eller udvaskningsforsøg fordelt på 75 sedimentkerner udtaget i farvandet omkring Danmark i tidsperioden fra 1986 til 2020 /28/. Datamaterialet omfatter bl.a. Storebæltsbroen, Femern-tunnelen, uddybning af sejlrenden i Grådyb og Lynetteholm /28/.

Langt hovedandelen af sedimentet, der opgraves ved Guldborgsund, vurderes at udgøres af sediment, hvor det organiske materiale er mineraliseret så kun det mere svært nedbrydelige materiale er tilbage /5/, /20/. I henhold til /28/ varierer den biotilgængelige andel af N som procent af sedimentets total-N indhold for tilsvarende sedimenter mellem 0,5% - 6%. I vvm-redegørelsen for den første forbindelse over Femern Bælt blev der således fundet frigivelse af uorganisk kvælstof på 0,43% af sedimentets indhold af total-N /45/.

Ovenstående er i overensstemmelse med resultatet på 2,8% for nærværende projekt som er baseret på resultaterne fra de kemiske analyser for den biotilgængelige andel af N i sedimentprøver fra Guldborgsund jf. ref. /26/.

Indenfor klapplassen vil klappmaterialet som anført tidligere ved jævn fordeling udgøre et lag med tykkelse på 0,44 m. For denne del af klappmaterialet vil kun en mindre andel af den samlede mængde af vandopløseligt kvælstof være/blive biotilgængeligt. Forudsættes at kvælstof indenfor de øverste 0,1 m indenfor området på 0,57 km<sup>2</sup> kan blive bio-tilgængeligt over tid vil dette svare til en mængde på omkring 4,3 ton vandopl.N (svarende til 2,8% af total-N indholdet i sedimentet).

Der forekommer ingen målinger af den biotilgængelige andel af kvælstof for overfladesedimentet på klapplassen, men på baggrund af ref. /28/ vurderes lyseksponeerede overfladesedimenter for de øverste 0,1 m generelt at have et indhold af biotilgængeligt N der er større end/lig med 10%. Således vurderes der ikke at ske en forøgelse i tilførsel af biotilgængeligt N for selve klappområdet i fht tilførsel af biotilgængeligt N fra området før klapping.

Således vurderes klapping overordnet ikke at bidrage til betydende supplerende mængde af vandopløseligt kvælstof til vandområdet/vandområderne.

### Påvirkning af vandkvaliteten ved frigivelse af iltforbrugende stoffer

Til beregning af det forventede iltforbrug ved klappingen af de 200.000 m<sup>3</sup> sediment på klapplassen, kan anvendes de målte værdier af glødetab fra undersøgelsen i 2021 /27/ jf. Tabel 6-3.

I forbindelse med en undersøgelse af sedimentforholdene omkring Kong Frederik IX's Bro i 2016 /7/, blev BOD<sub>5</sub> målt sammen med glødetab (GT) og TOC i fem områder langs den sydlige side af broen hvor der skal foretages uddybning og opgravning af sediment, se Tabel 6-4. I hvert af områderne blev der med dykker udtaget syv kajak prøver af overfladesedimentet (0-30 cm) der blev sammenblandet inden analyse.

**Tabel 6-4. Sedimentforhold fra øst til vest langs sydsiden af Kong Frederik IX's Bro (efterår 2015) basseret /7/.**

Parameter	Område 1	Område 2+3	Område 4+5
Tørstof (TS) (%)	76,8	73,0	19,2
Glødetab (GT) % af TS	2,96	1,56	5,13
TOC (% af TS)	0,93	0,88	16
BOD <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /l)	430	200	2.100

Det største forhold mellem BOD<sub>5</sub> og GT fandtes i område 4+5. I relation til sedimentets vådvægt (WW) vil GT svare til 0,98 % WW ( $5,13 \times 0,192$ ). Hvis det antages at omkring halvdelen af GT udgøres af kulstof (C) vil dette udgøre 4,9 mg C/g sediment (WW).

Med en respiratorisk koefficient på 1, vil en BOD på 2,1 mg O<sub>2</sub>/g vådvægt svare til en omsætning af 0,79 mg C/g vådsediment ( $2,1 \text{ mg/g vådvægt} \times (12 \text{ g C/mol} / 32 \text{ g O}_2/\text{mol})$ ). Dette betyder, at kun op til 16% af sedimentets indhold af organiske kulstof vil kunne gøres til genstand for en relativ hurtig biologisk nedbrydning (5 dage). Det relative lave forhold mellem let nedbrydeligt kulstof og GT, understøttes af det relative store indhold af TOC på 31 mg C pr g sediment (vådvægt) ( $16 \times 0,192 \times 10$ ) der vidner om, at det meste af det organiske materiale i sedimentet er gammelt og består af svært nedbrydelige strukturstoffer.

På baggrund af glødetabet kan sedimentets let omsættelige potentielle iltforbrug beregnes. Et GT på 5,3 % TS jf. Tabel 6-3 vil således svare til et iltforbrug på 2,17 mg O<sub>2</sub>/g vådvægt ( $53/2 \text{ mg C/g TS} \times 0,192 \text{ TS/vådvægt} \times (32 \text{ g O}_2/\text{mol} / 12 \text{ g C/mol}) \times 0,16$ ). Med en densitet på 1,52 g vådvægt/cm<sup>3</sup> (Tabel 6-3) vil sedimentets iltforbrug kunne angives som værende 3,3 kg O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>.

Med et spild på 5% af de 200.000 m<sup>3</sup> der skal klappes, vil der skulle påregnes et dertil knyttet iltforbrug på 33.000 kg O<sub>2</sub>. Dette iltforbrug er nok noget i overkanten, da der som beskrevet er taget udgangspunkt i de sedimentprøver der udviste det største forhold mellem BOD og GT.

Det planlægges en daglig klapping af 3.000 m<sup>3</sup> sediment fordelt på to til fire (2,5 – 3,75, se Afsnit 3.6) skibsklapper med 1.000 – 1.500 m<sup>3</sup> sediment pr dag. Med et forventet max spild på 5%, vil en klapping på 1.500 m<sup>3</sup> sediment give anledning til et iltforbrug i de omgivne vandmasser på knap 250 kg O<sub>2</sub>. Som det fremgår af Figur 3-6 (som bl.a. viser overfladeforhold på klapplass K\_033\_03B hvor der umiddelbart før opmålingen af forholdene er foretaget klapping for Storstrømsbroprojektet) lægger det klappede materiale sig som kaffebønnelignende strukturer på havbunden, der for den enkelte klapping måler ca. 50 m i længden, 25 m i bredden og 1 m i højden. Forudsættes derfor at spildet fra "medrivningen" i forbindelse med klappingen, afsættes i

et vandvolumen der som minimum dækker arealet af disse sedimentbunker, vil det på 10 meter vand svare til et vandvolumen på omkring 12.500 m<sup>3</sup>. Til sammenligning vil et sådant vandvolumen i iltmættet tilstand rumme over 75.000 kg O<sub>2</sub>. Et potentielt iltforbrug heri på 250 kg O<sub>2</sub> vil således give anledning til en maksimal reduktion i iltkoncentrationen på under 5 ‰, hvilket vil være uden betydning for livet her. Denne vandmasse vil imidlertid blive temmelig plumret med suspenderet stof på næsten 200 g/l ( $1500 \cdot 10^3 \text{ l} \times 1,52 \cdot 10^3 \text{ g/l} / 12.500 \cdot 10^3 \text{ l}$ ).

Som også beskrevet i Afsnit 6.4 vil påvirkningen fra den klappede mængde sediment indenfor klapplassen, som vil resultere i en reduktion af vanddybden på omkring 0,44 m, ikke medføre betydende forøgelse/reduktion af iltforbruget indenfor klappområdet. Dette hænger sammen med, at det nye sedimentlag, som har et stort indhold af gammelt svært nedbrydeligt plantemateriale /5/, /20/, vurderes at have et iltforbrug, som generelt er mindre end iltforbruget for den eksisterende havbund.

I /19/ blev sedimentet på klapplasserne på Kogrunden karakteriseret mht. tørstof (TS, %) 47,6, Glødetab (GT % af TS) 2,2, og TOC (% af TS) 2,1. Forholdet mellem GT og TS på ca. 1 vidner om et relativt let nedbrydeligt organisk materiale. Til sammenligning var gennemsnitsforholdet for sedimentet langs sydsiden af Kong Frederik IX's Bro i 2016 /7/ omkring 0.5 (Tabel 6-4), hvilket indikerer et mere refraktært organisk indhold i sedimentet, der skal opgraves/klappes på K\_033\_03.

#### **Påvirkning af vandkvaliteten ved sejlads til og fra klappads**

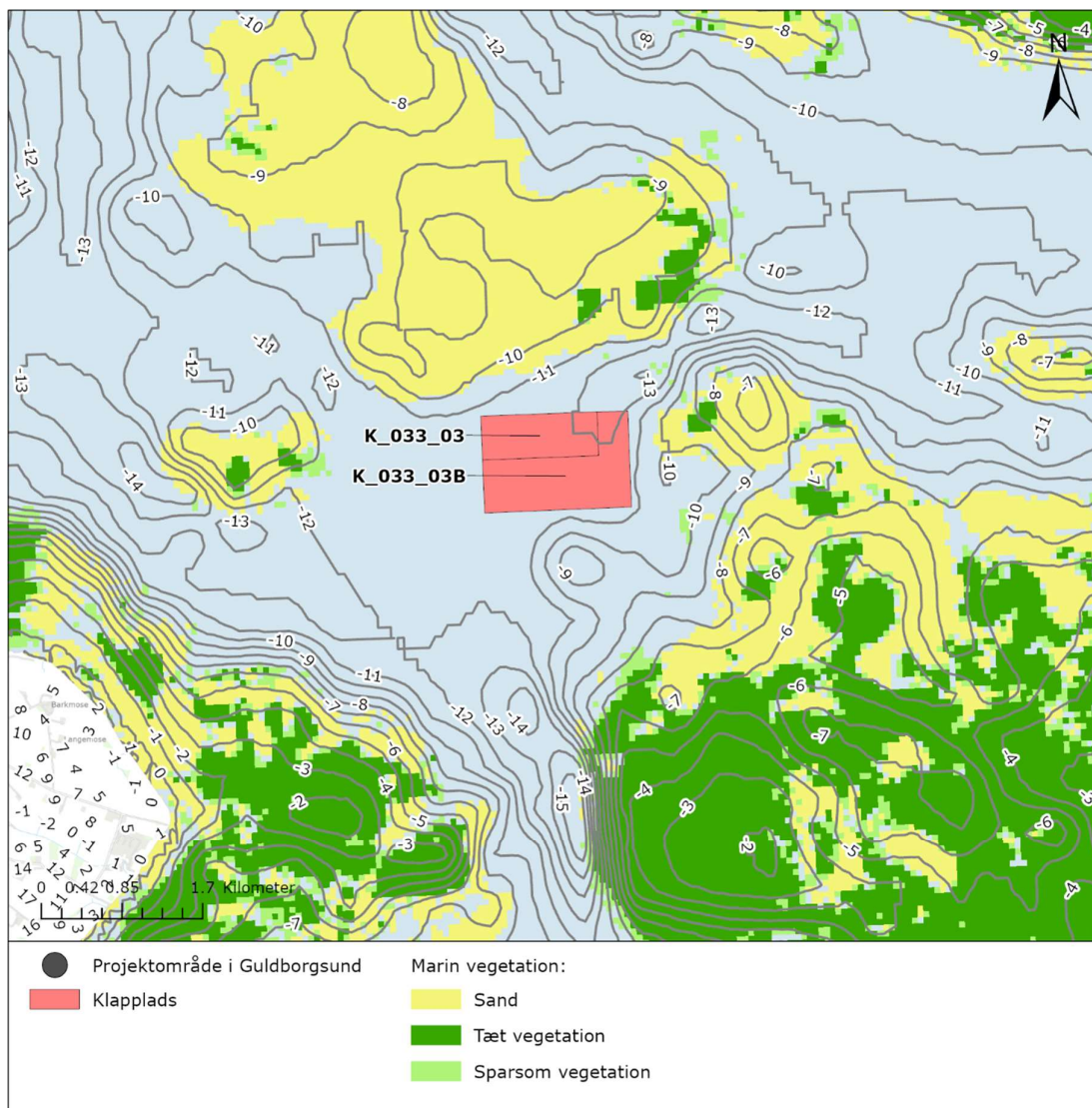
Sejlads mellem klappads og Kong Frederik IX's Bro i Guldborgsund med 2,5 – 3,75 klapninger (retursejladser/dag) vurderes ikke at resultere i betydende påvirkning af vandkvaliteten. Risiko for et eventuelt uheld med spild af brændstof og påvirkning af vandmiljøet vurderes at være ubetydelige, se også Kapitel 6.11 som omhandler skibstrafik langs sejlrueten mellem lastelokaliteten ved Kong Frederik IX's Bro i Guldborgsund og klapplassen K\_033\_03.

## 6.4 Marin flora og fauna

### 6.4.1 Eksisterende forhold

#### Marin flora

På Kogrunden vil makrovegetationen pga. af dybde, substratforhold samt lysforhold være begrænset og uden nævneværdig økologisk betydning. Fraværet af bekræftes af de optegnelser fra 2018 der på baggrund af satellitfoto er foretaget af DHI /29/ (Figur 6-4)



**Figur 6-4.** Undervandsvegetation i Smålandsfarvandet omkring klappads K\_033\_03 på baggrund af satellit foto i 2019 /29/. Den generelle maksimumdybde for ålegræs i Smålandsområdet er på omkring 6,5 m.

Ligeledes viste undersøgelsen på Kogrunden i 2014 /19/ ingen forekomst af makroalger i den nordvestlige dele af kogrunden (Klapplads NV for Kogrund) svarende til den aktuelle ansøgte klappads.



Derimod må der forventes en bentisk primærproduktion knyttet til mikroalger, der holder til i de øverste dele af sedimentet. På baggrund af en generel sigtedybde på omkring 5 m vil der per bundareal om sommeren snildt kunne mønstre en bentisk mikroalge biomasse, der er større end den man finder i den oven liggende vandsøjle. Fytoplanktonbiomassen i sommermånederne i en 10 m vandsøjle udgør typisk for de åbne dele af Storstrømmen mellem 20 og 30 mg klorofyl/m<sup>2</sup>.

### Marin fauna

Undersøgelsesområdet og nærfeltsområdet for klappladsen på Kogrund blev på baggrund af 14 bundprøvelokaliteter i 2014 (Figur 6-3) betegnet som arts- og individfattigt /19/. Der blev registreret i alt 16 infauna arter: 7 havbørsteorme, 4 muslinger, 3 snegle, 1 nematod og 1 pølseorm (hvoraf dog dyndsnegl og blåmusling måske bedre betegnes som epifauna). Der fandtes mellem 3 – 7 bundfaunaarter pr. station, hvoraf ingen kunne kaldes for sjældne eller følsomme. Derudover blev blåmusling, søstjerner og enkelte ekskrementhobe af sandorm observeret ved dykkerinspektionen.

Ved samme dykkertransekter registreredes en lav dækningsgrad af spredte ansamlinger af blåmuslinger på maksimalt 10% af den bløde bundtype, uden tegn på egentlige blåmuslingebanker (biogene rev). På de større sten i det østlige og sydlige del af området, beliggende > 1 km fra den ansøgte klapplads, havde blåmusling en dækningsgrad på op til 70-90 % af overfladen /19/.

Individantallet pr. station var meget lavt med 350-2.310 individer/m<sup>2</sup> og domineret af dyndsnegl (*Hydrobia ulvae*). Bundfaunaens biomasse (gennemsnitligt ca. 5-10 g vådvægt/m<sup>2</sup>) var ligeledes lav som tegn på, at arterne generelt var repræsenteret af små og unge individer /19/.

Pga. af den regelmæssige klappning i området, er der ingen grund til at tro, at bunddyrslivet har udviklet sig positivt frem til i dag. Den primære årsag hertil er den medfølgende ændring og forstyrrelse af substratforholdene. I perioden 2016-2022 er der således givet tilladelse til klappning af 72.000 m<sup>3</sup> på klapplads K\_033\_03, ligesom der udført klappning på klapplads K\_033\_03B på op til 871.598 m<sup>3</sup> pr. oktober 2021, Afsnit 3.5 og ref. /23/, /24/.

## 6.4.2 Vurdering af påvirkning

### Marin flora

Klappningen af yderlig 200.000 m<sup>3</sup> bundmateriale fra området omkring Guldborgsund vil medføre et øget sedimentlag i klapområdet på gennemsnitlig 0,44 m. Fraværet af højere vegetation i området betyder, at klappningen i relation hertil vil være uden betydning. Den reducerede dybde vil medføre en marginal forbedring af lysforholdene ved bunden på < 1% af overfladeindstrålingen, hvilket dog alligevel på disse dybder (11-12 m) vil give den bentiske mikroflora lidt bedre vækstvilkår.

Udenfor klapområdet vurderes sedimentaflejring at blive ubetydelig jf. Kapitel 5 og dermed ikke at resultere i påvirkninger af hverken blomsterplanter, makroalger eller den bentiske microflora.

### Marin fauna

Det kan forventes, at bundfauna indenfor klappladsen, som tildækkes af klapmateriale med en tykkelse op til 0,44, vil blive elimineret.

Det klappede materiales store indhold af gammelt svært nedbrydeligt plantemateriale vil ændre substratforholdene og dermed levevilkårene for infaunaen. Dette vil især favorisere de mindste og mest mobile dele af infauna såsom børsteorme og nematoder, men ikke i en grad der kvalitativt

vil forrykke tilstanden til det værre. Dette hænger sammen med, at det nye sedimentlag har et ringe indhold af hurtigt nedbrydeligt organisk materiale, og dermed ikke repræsenterer noget nævneværdigt iltforbrug. jf. Afsnit 6.3.

Udenfor klapområdet vurderes påvirkningerne af bundfaunaen på grund af sedimentspild jf. Kapitel 5 at blive ubetydelig.

## 6.5 Fisk og fiskeri

### 6.5.1 Eksisterende forhold

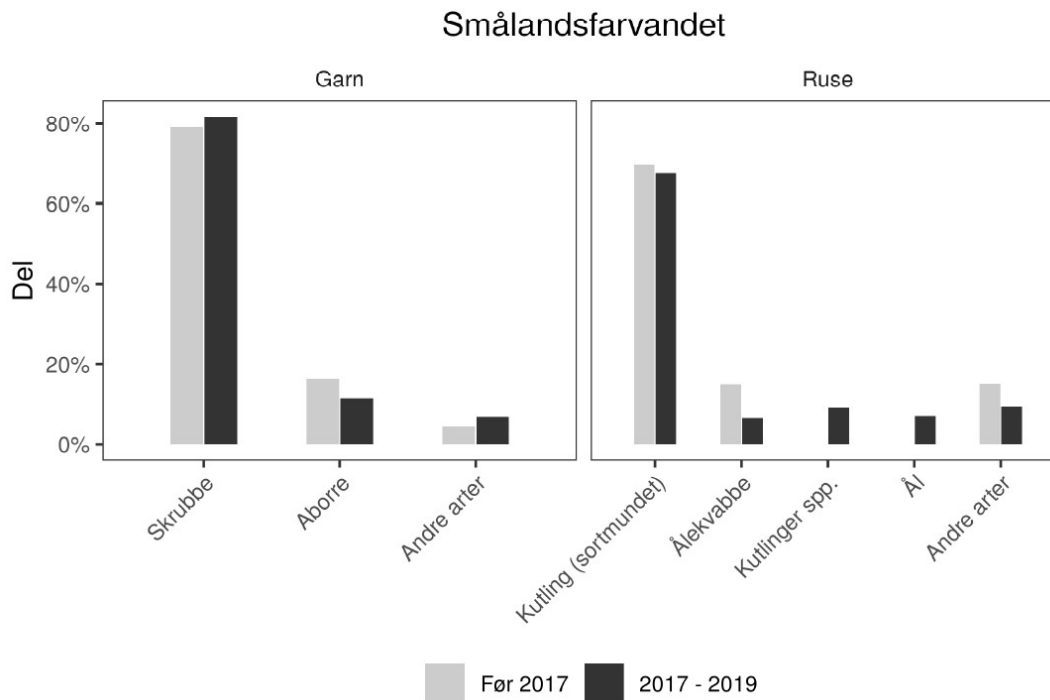
Der foreligger ikke undersøgelser af fiskebestanden på og omkring klappladserne "Kogrund" og "NV for Kogrund". Det vurderes, at mange af de arter, der er registreret af DTU ved nøglefiskeri undersøgelserne i Smålandsfarvandet /30/ og som afrapporteret i /10/, vil kunne forekomme ved/omkring klappladserne.

Fra rapporten "DTU AQUA. Registrering af fangster med standardredskaber i de Danske kystområder. Nøglefiskerrapport 2017 - 2019" /30/ fremgår fordelingen af fangster for Smålandsfarvandet og farvandet Femern Bælt, se Figur 6-5.

Således fremgår for Smålandsfarvandet, hvortil også Guldborgsund hører:

- At skrubbe dominerer fangsterne sammen med aborre i garnfiskeriet, hvor der blev fanget i alt 9 arter.
- I rusefiskeriet dominerer sortmundet kutling som udgør tæt på 70% i antal af den totale fangst. Udover sortmundet kutling dominerede ålekvabbe, ål og kutling spp. Der blev fanget i alt 20 arter.
- I alt blev der fanget 21 arter ved garn-/rusefiskeriet.

Den invasive sortmundet kutling, som i de senere år har været meget talrig, blev ikke registreret i nøglefiskeri-undersøgelserne 2002-2007. Arten blev første gang registreret i Smålandsfarvandet i 2011.



**Figur 6-5.** Fordelingen af fangster i Smålandsfarvandet i garn opgjort i antal for perioden 2005-2016 for garn (grå søjler i figuren tv.) og perioden 2002-2016 for ruse (grå søjler i figuren th.). Antal for perioden 2017-2019 for hhv. garn og ruse er vist som sorte søjler /31/.

Fiskesamfundet i Storstrømmen afspejler områdets indflydelse fra Østersøen. I Østersøen afspejler artssammensætningen vandets lave saltholdighed som følge af den store ferskvandafstrømning fra de omkringliggende lande. Saltholdigheden i Storstrømmen/Smålandsfarvandet, åbne del varierer i tid og rum, men ligger typisk mellem 10 - 15 ‰ /10/.

Periodevis er der lagdeling af vandsøjlen med relativt ferskt brakvand i det øverste vandlag og vand med højere saltholdighed ved bunden. Fiskesamfundet i Storstrømmen inkluderer derfor arter, som er karakteristiske for både saltvand og brakvand.

Den samlede artsliste fra Smålandsfarvandet rummer jf. /10/ i alt 32 arter samt fire grupper, der ikke er blevet identificeret til art. Listen er ikke fuldstændig, og flere arter må forventes at forekomme i området fra tid til anden. Aborre, gedde og helt trives dårligt i vand med høj saltholdighed, og deres udbredelse vil derfor være underlagt hydrologiske forhold, hvor de i år med stor indstrømning af saltvand fra Nordsøen bliver reduceret væsentligt. Arterne flodlampret, havlampret, havørred, laks, helt og ål har en fast cyklisk vandring mellem salt/brak- og ferskvand /10/.

Fangsten af fjordrejer har tidligere været vigtig for fiskerne i Smålandsfarvandet, men siden bestanden først i 2000-tallet blev ramt af en bakteriesygdom (brunplet-syge) – sammenholdt med flere relativt kolde vintre – har fiskeriet kun haft marginal betydning /10/.

Det skal anføres at eksisterende havbrug for Smålandsfarvandet er beliggende i stor afstand udenfor påvirkningsområdet for klappladsen.

### 6.5.2 Vurdering af påvirkning

Påvirkninger af fisk og fiskeri fra klapning på klappladsen K\_033\_03 kan forekomme i fbm følgende forhold:

- Sedimentspild og hermed øget koncentration af suspenderet sediment.
- Undervandsstøj og fysisk forstyrrelse.

Som beskrevet i kapitel 5, hvor påvirkningerne af følsomme fisk fra klapning for Storstrømsbroprojektet /10/ er beskrevet og vurderet, vil påvirkningerne af flugtrespons være begrænset til området for og umiddelbart omkring klappladsen. Varighed med flugtrespons vurderes primært at være relateret til tidspunktet hvor klapningen udføres.

Indenfor selve klapområdet vil havbunden blive dækket af klapmaterialet og herved vil fødegrundlag for fisk som fouragerer på bunddyr for en periode blive påvirket indenfor dette område. Arealet som påvirkes herved er lille og fisk vurderes at søge føde udenfor området. Det skal anføres at undersøgelser i fbm. Storstrømsbroprojektet viser at bundfaunaen er repræsenteret af få arter, lavt individantal og lav biomasse, og ikke vurderes at være et vigtigt søgesøgningsområde for fisk.

Undervandsstøj ved sejlads mellem klapplads og opgravningsområdet ved Kong Frederik IX's Bro, med omkring 3-4 sejlads pr. dag, samt i forbindelse med selve klapningen vurderes ikke at resultere i nogen betydende påvirkning

Klapmaterialet fra etableringen af broforbindelsen ved Kong Frederik IX's Bro vurderes ikke at medføre frigivelse af metaller og organisk forurenende stoffer, der kan medføre en påvirkning på planter og dyr, herunder fisk, se Kapitel 3 og /6/.

Påvirkningerne i fbm. sedimentspild og undervandsstøj for nærværende klappning vurderes, i lighed med påvirkningerne for Storstrømsbroprojektet, som ubetydelig for fisk, ligesom der derfor heller ikke vurderes nogen betydende påvirkninger for fiskeriet udenfor klappladsen.

## 6.6 Marine pattedyr

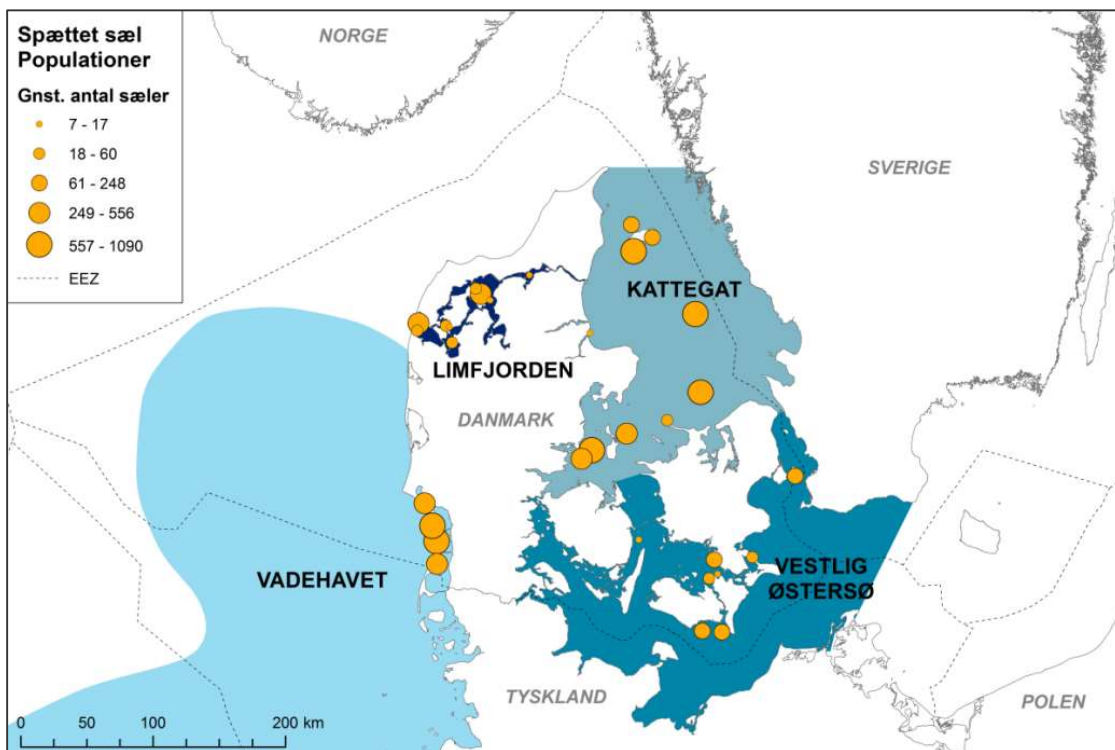
### 6.6.1 Eksisterende forhold

Både spættet sæl og gråsæl forekommer i de samme typer kystnære habitater. For området Smålandsfarvandet forekommer spættet sæl som vist på Figur 6-6 /31/.

Som beskrevet i VVM redegørelsen for Storstrømsbroen /10/ er nærmeste yngleområde for spættet sæl beliggende ved Aunø Fjord nordvest for Storstrømsbroen. Yngleområdet ligger indenfor Natura 2000 område N169 (Habitatområde H148), se også Kapitel 6.8.

De nærmeste rasteområder for spættet sæl er:

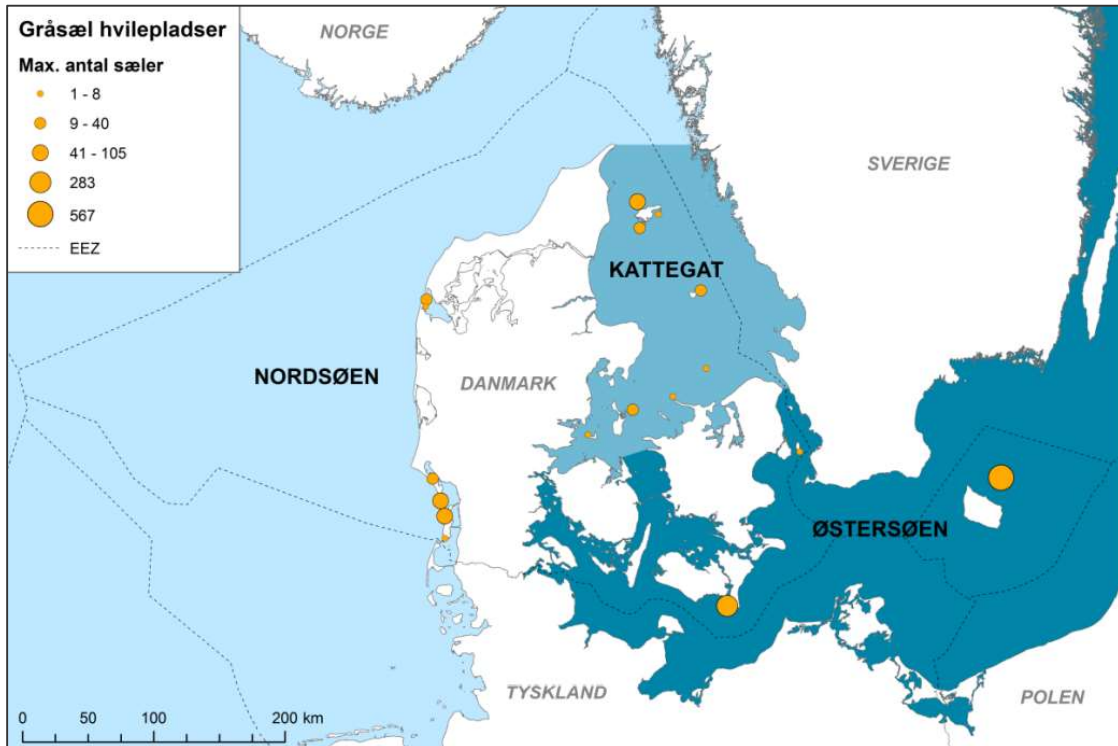
- Dyrefod ved Suderø, beliggende indenfor Natura 2000 område N173 (Habitatområde H152) se /10/, /31/. Afstand til klapplassen er ca. 8 km, hhv. 12 km. Desuden forekommer ynglelokalitet på stengrunden Vitten i Hyllekrog ved Rødsand indenfor habitatområdet.
- Ved Avnø Fjord med afstand til klapplassen på >10 km /10/.



**Figur 6-6** Populationsopdeling for spættet sæl med estimerede udbredelsesområder for populationerne i Vadehavet, Limfjorden, Kattegat og vestlige Østersø markeret med blåtoner. Betydelige hvilepladser er markeret med angivelse af relativ størrelse, baseret på gennemsnitligt antal sæler på hvilepladsen i forbindelse med optællingerne i fældesæsonen i august 2015 og 2016. Kun danske hvilepladser er vist på kortet /31/.

DCE har i forbindelse med habitatdirektivets artikel 17 vurdering til EU i 2019 vurderet, at spættet sæl har gunstig bevaringsstatus i Danmark.

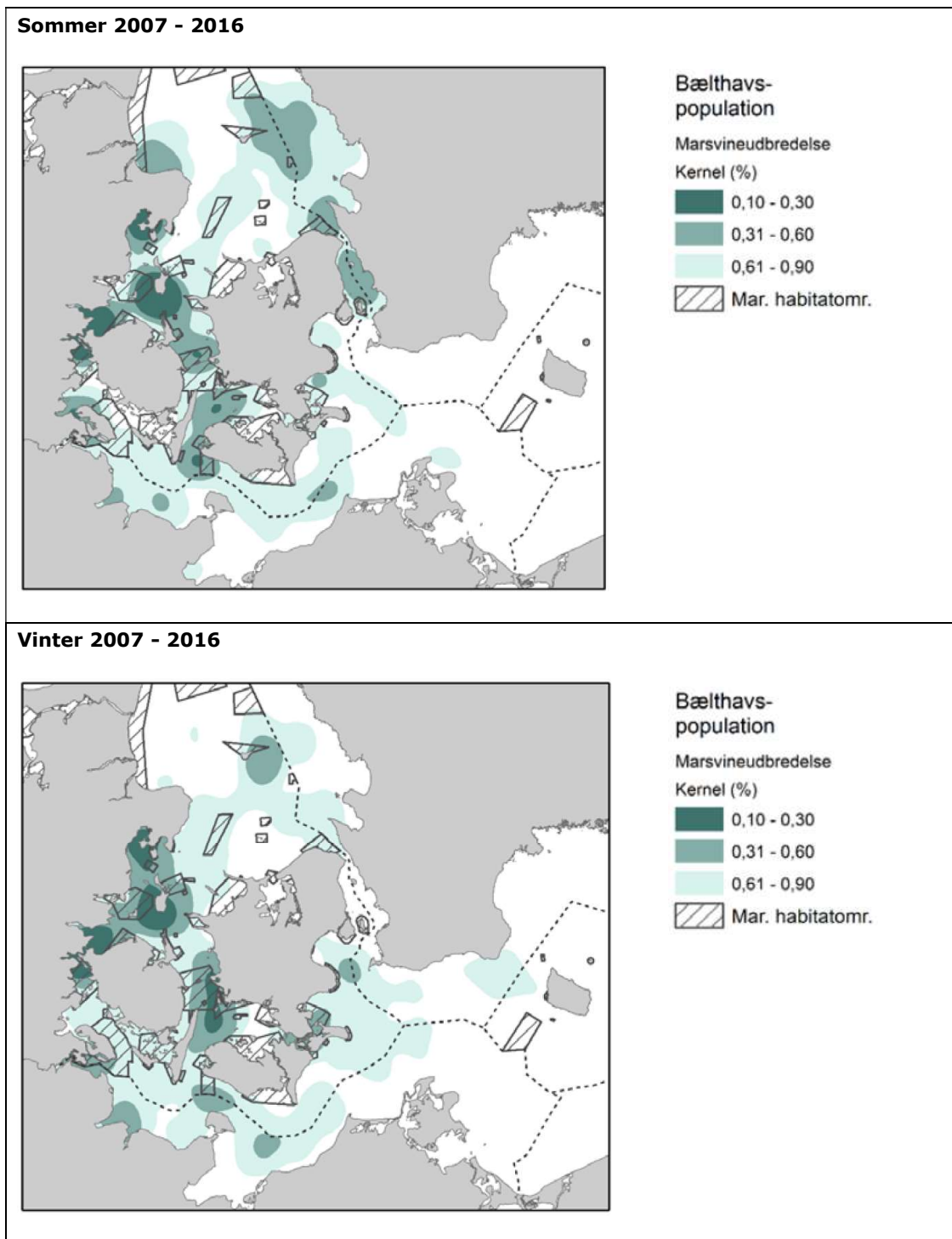
For området omkring Storstrømsbroen forekommer gråsæl som vist på Figur 6-7. Nærmeste hvileplads/ynglelokalitet for gråsæl er beliggende ved Rødsand indenfor Natura 2000 område N173 (Habitatområde H152). Således vurderes ingen umiddelbar forekomst af gråsæler i området omkring klappladser i Smålandsfarvandet udover risiko for eventuel strejfende gråsæl.



**Figur 6-7** Populationsopdeling for gråsæl med estimerede udbredelsesområder for populationerne i Nordsøen og Østersøen, samt det overlappende område i Kattegat markeret med blåtoner. Betydelige hvilepladser er markeret med angivelse af relativ størrelse, baseret på det maksimale antal sæler på hvilepladsen i forbindelse med flyoptællingerne i 2015 og 2016. Kun danske hvilepladser er vist på kortet /31/.

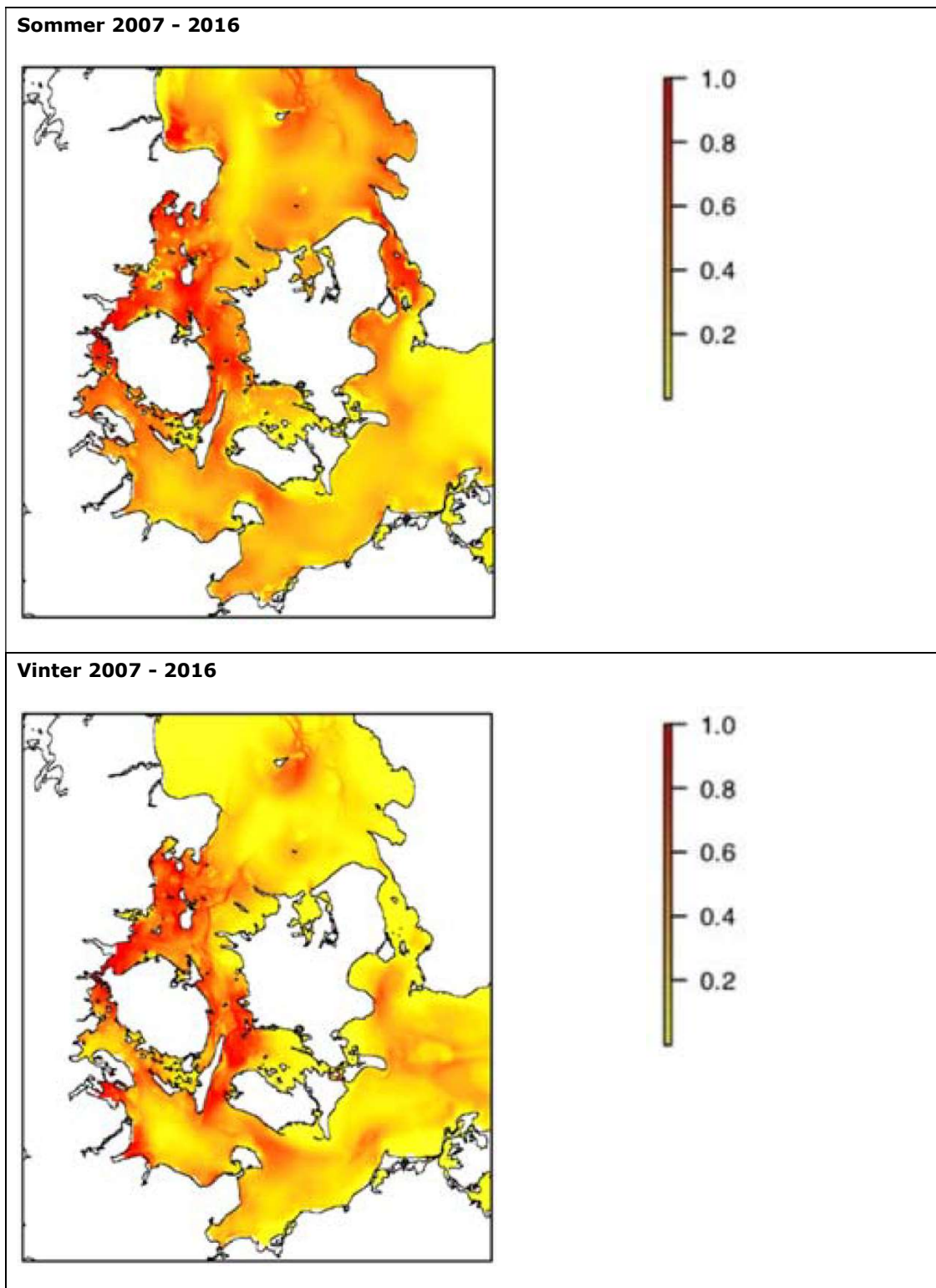
Marsvin, som forekommer i Smålandsfarvandet, Storstrømmen, udgøres af Bælthavspopulationen af marsvin. Området umiddelbart øst for Storstrømfarvandet (øst for Møn/Falster) anses som transitionsområde mellem den stabile Bælthavspopulation og Østersøpopulationen af marsvin i vinterperioden. For sommerperioden er den vestlige grænse for Østersøpopulationen af marsvin øst for Bornholm.

Udbredelsen af satellitmærkede marsvin for perioden 2007–2016 (Figur 6-8), og fordeling af marsvin lokaliteter 2007–2016 (Figur 6-9) viser, at tæthed og egnede habitater er relativt lav for marsvin i Smålandsfarvandet omkring klappladser.



**Figur 6-8** Udbredelse af de satellitmærkede marsvin i Bælthavsforvaltningsområdet analyseret som Kernel-tætheder (desto mørkere farve desto højere tæthed) fordelt på en 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: 2007-2016, sommer: 43 dyr/1540 pos., 2007-2016, vinter: 33 dyr/1076 pos. /32/.



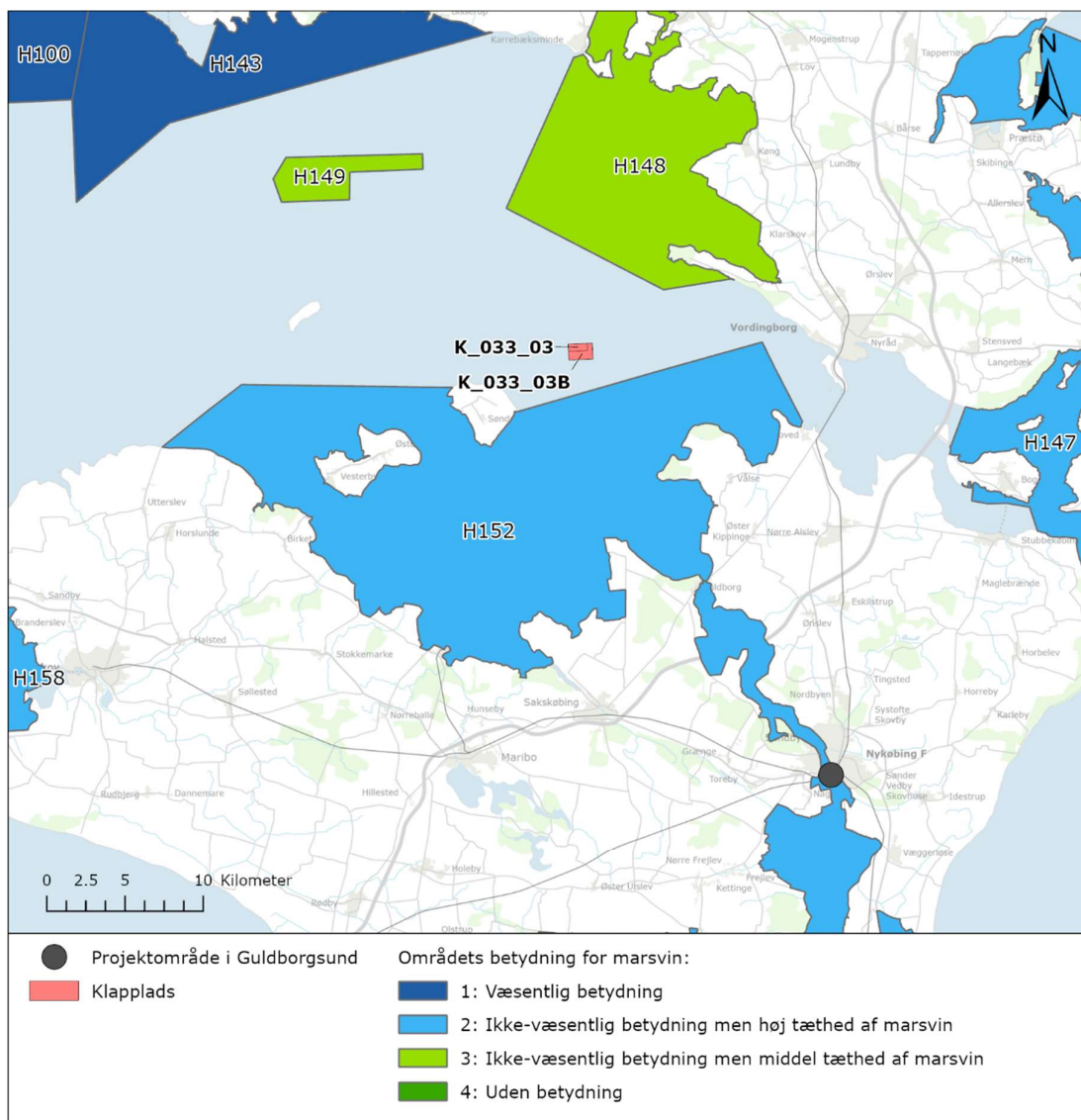


**Figur 6-9** Fordeling af egnede marsvinehabitater i Bælthavs-forvaltningsområdet modelleret vha. MaxEnt-modeller i tiårsperioden 2007 - 2016 fordelt på sommer og vinter (rød angiver de mest foretrukne habitater) /32/.

DCE, Aarhus Universitet har på baggrund af foreliggende data for marsvin udarbejdet en oversigt over områdernes betydning for marsvin vurderet på en skala fra 1 til 4 som angivet:

1. Område med høj tæthed af marsvin i mindst én sæson, et areal  $>20$  km<sup>2</sup> (størrelsen er arbitrært sat i forhold til marsvins levevis, men svarer til minimumsstørrelsen af de nuværende habitatområder for marsvin), der har væsentlig betydning for den relevante population.
2. Område med høj tæthed af marsvin, men for lille areal ( $\leq 20$  km<sup>2</sup>) til at have væsentlig betydning for marsvinepopulationen. Alternativt et større område med middel tæthed af marsvin i mindst en sæson.
3. Område med middel tæthed af marsvin, men for lille ( $\leq 20$  km<sup>2</sup>) til at have væsentlig betydning for marsvinepopulationen. Alternativt et større område med lav tæthed.
4. Lille område ( $\leq 20$  km<sup>2</sup>) med lav tæthed af marsvin og derfor uden betydning for marsvinepopulationen.

Figur 6-10 viser marine habitatområder i Bælthavet omkring projektområdet med habitatnumre og vurdering af områdets betydning for marsvin.



**Figur 6-10** Marine habitatområder i Bælthavet med habitatnumre og DCE's vurdering af områdets betydning for marsvin ud fra en skala fra 1-4 /32/.

Både gråsæl og spættet sæl er afhængige af uforstyrrede hvilepladser og områder med rigelig føde. På hvilepladserne er sælerne særligt sårbare overfor forstyrrelser i deres fælde- og yngleperioder, hvor de er afhængige af at kunne hvile for at yngle og skifte deres pels /31/. Sæler og marsvin er især sårbare overfor menneskelig påvirkning/forstyrrelse i perioderne som angivet i Tabel 6-5.

**Tabel 6-5** Perioder hvor sæler og marsvin er særlig følsomme over påvirkninger/forstyrrelse.

Pattedyr	Fældning	Hvile- og yngleperiode	Parring
Spættet sæl	August - september	Juni - juli	Juni-juli
Gråsæl (Østersø)	Maj - juni	Februar - marts	Marts-april
Marsvin	-	Maj-juni	Juli-august

### 6.6.2 Vurdering af påvirkning

Klapning på klapplassen og transporten mellem klapplassen og afgravningsområdet i Guldborgsund kan potentielt resultere i påvirkninger af marine pattedyr ved:

- Påvirkning af de marine pattedyrs yngle- raste/hvile -områder.
- Påvirkning af fødegrundlaget som for både sæler og marsvin udgøres af primært pelagiske fisk.
- Påvirkning på grund af den fysiske forstyrrelse ved tilstedeværelse af fartøj/klapaktiviteter indenfor klapplassen, sedimentspild og undervandsstøj.

#### Sæler

Der vurderes ingen generel forekomst af gråsæler i området omkring klapplassen i Smålandsfarvandet. Det kan dog ikke udelukkes forekomst af "strefjende" sæl i området, men chancen herfor vurderes lille (se beskrivelse Afsnit 6.6.1).

Yngleområde, rastepladser for spættet sæl forekommer >8 km fra klapplassen K\_033\_03, hvorfor der ikke vurderes risiko for påvirkninger fra klapningen indenfor disse arealer. Det kan imidlertid ikke udelukkes, at der vil være mulighed for at træffe spættet sæl i området omkring klapplassen/sejlruten mellem opgravningsstedet ved Kong Frederik IX's Bro og klapplassen K\_033\_03.

Som anført i Kapitel 3 er der vurderet, at der foretages klapning i i alt 67 dage og med forekomst af klapfartøj indenfor klapplassen i 17 – 25% pr. dag. Mens klapning foretages, vil der indenfor klapplassen som udgør 0,56 km<sup>2</sup> (0,041% af areal for Smålandsfarvandet) være områder med høje koncentration af suspenderet stof, hvorfra det må forventes at sæler i området vil undvige.

Sælernes fødegrundlag som primært består af pelagiske fisk vurderes som beskrevet i kapitel 6.5 ikke at blive nævneværdigt forringet/påvirket under og efter klapning er udført. Som nævnt ovenfor vurderes fisk tilsvarende som sæler at undvige klapområdet som påvirkes med høje koncentrationer af suspenderet sediment i tidsrummet, hvor der udføres klapning.

Den fysiske forstyrrelse, herunder forstyrrelse med undervandsstøj fra sejlad til og fra klapområdet (<4 tur, retur sejladser/dag, se Kapitel 3) vurderes at være ubetydelig og lokal umiddelbart omkring fartøjet og ikke at medføre påvirkninger for sæler.

Under selve klapningen vil der forekomme fysisk forstyrrelse ved tilstedeværelse af klappram, sedimentspild og undervandsstøj fra sejlad/åbning og lukning af klapper over klapplassen. Forstyrrelserne af sæler herfra vurderes at være ubetydelig, og være begrænset til området i umiddelbar nærhed til klapfartøjet og således indenfor selve klapområdet.

#### Marsvin

Som for sæler vurderes ud fra afstanden ingen betydende påvirkninger for marsvin jf. Figur 6-10. Ligeledes vurderes der ingen betydende negative påvirkninger af fødegrundlaget for marsvin, eller fra fysiske forstyrrelser/sediment spild/undervandsstøj fra sejlad til og fra klapområdet, samt fra selve klapningen.

Støjen vil være begrænset til perioder af kortere varighed/dag i perioden med klapning. Herudover bruges ruten i forvejen til klapning af materiale på den eksisterende klappads K\_033\_03 og på klapplassen K\_033\_03B, og marsvin (og spættet sæl) må derfor formodes at være vant til nogen forstyrrelse i området. Dette understøttes af, at marsvin forekommer i høje tætheder og har

formodede yngleområder i områder med meget mere trafik, end der vil forekomme omkring klapområdet i Smålandsfarvandet, Figur 6-10 /32/.

Således vurderes forstyrrelser og støj som anført ovenfor ikke resultere i påvirkninger af marsvin.

## 6.7 Fugle

### 6.7.1 Eksisterende forhold

Der forekommer ikke specifikke undersøgelser af fuglebestanden omkring klappads K\_033\_03, men det formodes, at der kan forekomme rastende og fødesøgende fugle i området /19/. Således er der for de nærliggende fuglebeskyttelsesområde F85 beliggende 2,4 km syd for Klappads K\_033\_03, og fuglebeskyttelsesområde F81 beliggende 5,2 km nord for klappadsen udpeget en lang række yngle- og trækfugle arter I Tabel 6-6 er udpegede fuglearter jf. fuglebeskyttelsesområde F81, F85 og F86 angivet, se også Kapitel 6.8.

**Tabel 6-6. Udpegede fuglearter for nærliggende natura 2000 områder (N173, N169) som vurderes at have forekomst i bl.a. Smålandsfarvandet.**

Udpegede fuglearter for natura 2000 område N173 og N169 med fokus på arter med forekomst i området Ved Smålandsfarvandet jf. F81, F85, F86	
Rørdrum (Y)	Toppet skallesluger (T)
Klyde (Y)	Lille skallesluger (T)
Rørhøg (Y)	Hvinand (T)
Havørn (TY) og (Y for F86)	Troldand (T)
Rødrygget tornskade (Y)	Skeand (T)
	Krikand (T)
Sangsvane (T)	Spidsand (T)
Knopsvane (T)	Taffeland (T)
Blishøne (T)	
Grågåås (T)	Dværgterne (Y)
Sædgåås (T)	Fjordterne (Y)
Bramgåås (T)	Havterne (Y)
(Y), (T): Ynglefugle, trækfugle	

### 6.7.2 Vurdering af påvirkning

Klapning på klappadsen, og transporten mellem klappadsen og afgravningsområdet i Guldborgsund kan potentielt resultere i påvirkninger af fugle ved:

- Påvirkning af fugles raste/hvile og yngleområder.
- Påvirkning af fødegrundlaget som for fuglene kan bestå af bundvegetation (f.eks. ålegræs), bunddyr, fisk.
- Påvirkning på grund af den fysiske forstyrrelse ved tilstedeværelse af fartøj/klapaktiviteter indenfor klappadsen, sedimentspild og støj.

For den videre vurdering af den mulige påvirkning i henhold til ovennævnte påvirkninger er fuglearterne jf. Tabel 6-6 opdelt i grupper i fht. Den tilknytning de har til havet, og hermed til området ved og omkring klappadsen, se Tabel 6-7.

Tabel 6-7. Fuglearter jf. Tabel 6-6 fra udpegningsgrundlaget fordelt på levesteder /33/.

Art	Beskrivelse	Vurdering
<b>Ynglefugle med tilknytning til enge og bugter</b>		
Rørdrum Klyde Rørhøg Havørn Rødrygget tornskade	Klyden yngler hovedsageligt i kolonier på småøer, gerne hvor de er i sikkerhed for ræve og andre rovdyr, og knyttet til lavvandede områder. Rørdrum og rørhøg er tæt knyttet til lokaliteter med store vanddækkede rørskove. Rørhøg fouragerer desuden ofte over dyrkede marker, enge og græsarealer. Rødrygget tornskade på åbne arealer ofte nær kysten med insekter som hovedføde. Havørn fouragerer i hele vandområdets marine arealer.	Der vurderes, at disse arter ikke er truet af klapaktiviteter, da de hovedsageligt opholder i områder, der ikke forstyrres af klappning.  Påvirkninger ved sejlads gennem Guldborgsund til/fra klapplass vurderes ubetydelige.
<b>Trækfugle som både fouragerer og raster på land og til vands</b>		
Sangsvane Knopsvane Blishøne Grågås Sædgås Bramgås	Svaner og blishøns fouragerer og raster primært til vands. Arterne er planteædere, og spiser hvad de kan nå fra overfladen. De nævnte arter søger til tider også føde på land. Gæssene søger primært føde på land og findes på marker og enge.	Da forstyrrelserne ved klappning er kortvarige og har en meget lokal udbredelse, vurderes, at arbejdet ikke udgør en trussel for disse arter. Desuden finder klappningen sted i en afstand til land og på en vanddybde, der gør, at området ikke vurderes som typisk habitat for de pågældende arter.  Påvirkninger ved sejlads gennem Guldborgsund til/fra klapplass vurderes ubetydelige.
<b>Trækfugle som overvintrer på vandet, hvor de dykker efter føde</b>		
Toppet skallesluger Lille skallesluger Hvinand Troidand Skeand Krikand Spidsand Taffeland	De nævnte skalleslugere og ænder lever typisk på lavere vand indtil 4 meters dybde, gerne med sandbund, hvor de fanger bunddyr, småfisk og krebsdyr.	Da der ikke forventes en effekt på bunddyr, og området indenfor/omkring klapplassen er beliggende på dybere vand (>10 m) vurderes ingen betydende påvirkninger.  Påvirkninger ved sejlads gennem Guldborgsund til/fra klapplass vurderes ubetydelige.
<b>Ynglefugle tilknyttet holme, småøer og sandrevler uden landlevende rovdyr eller menneskelig forstyrrelse</b>		
Havterne Fjordterne Dværgterne	Ternerne fouragerer primært på havet, og lever hovedsageligt af småfisk. Ternerne bruger synet under fødesøgningen, og styrtdykker efter byttet. Arterne kan derfor påvirkes af opløste sedimentter i vandet.	Arterne kan påvirkes af uklart vand der reducerer deres mulighed for at se fiskene. Ved en kortvarig og lokal forstyrrelse vil fuglene dog nemt kunne finde andre fourageringsområder  Påvirkninger ved sejlads gennem Guldborgsund til/fra klapplass vurderes ubetydelige.

På baggrund af forekomst og leveområder for de udpegede fuglearter, som angivet i Tabel 6-6 og beskrevet/vurderet i Tabel 6-7, vurderes forekomsten af fuglearter omkring klapplassen at være begrænset.

For fuglearter, som forekommer i området ved/omkring klapplassen og som fouragerer på fødetyper, der er tilknyttet til bunden og/eller vandfasen, vurderes koncentrationer af suspenderet stof på omkring 15 mg/l, som nedsætter sigtdybden til ca. 1 m at kunne påvirke fødesøgningen /5/.

I henhold til Kapitel 5 vurderes varigheder med overskridelse af koncentration af suspenderet sediment umiddelbart udenfor klapplassen at være mindre end få procent af den tid, hvor der foregår klapning. Tilsvarende vurderes påvirkningsområdet for overskridelse af en koncentration på 10 mg/l at være betydeligt mindre end de 10 km<sup>2</sup>, som vurderet for Storstrømsprojektet, se Figur 5-4 /10/. Således vurderes på baggrund af resultaterne fra den hydrodynamiske modellering for Storstrømsbroprojektet /10/ ingen overskridelse af koncentration på 15 mg suspenderet stof/l udenfor Klapplassen K\_033\_03.

Som det fremgår af Kapitel 6.2 - 6.5), vurderes klapningen ikke at medføre væsentlige reduktioner i områdets bundvegetation, bunddyr eller fisk. Fuglenes fødegrundlag vurderes derfor ikke at blive reduceret på grund af klapning.

Påvirkningen af fuglene på grund af fysisk forstyrrelse fra tilstedeværelse af fartøj, herunder forstyrrelse med støj under klapning, vurderes begrænset til området op til få hundrede meter omkring fartøjet, ligesom påvirkninger af fugle i forbindelse med sejlads fra og til klapplassen vurderes ubetydelige. Tilsvarende vurderes den tid, hvor fartøjer er indenfor klapning området af begrænset varighed med op til 17% - 25% af tiden pr. dag, se Afsnit 3.6.

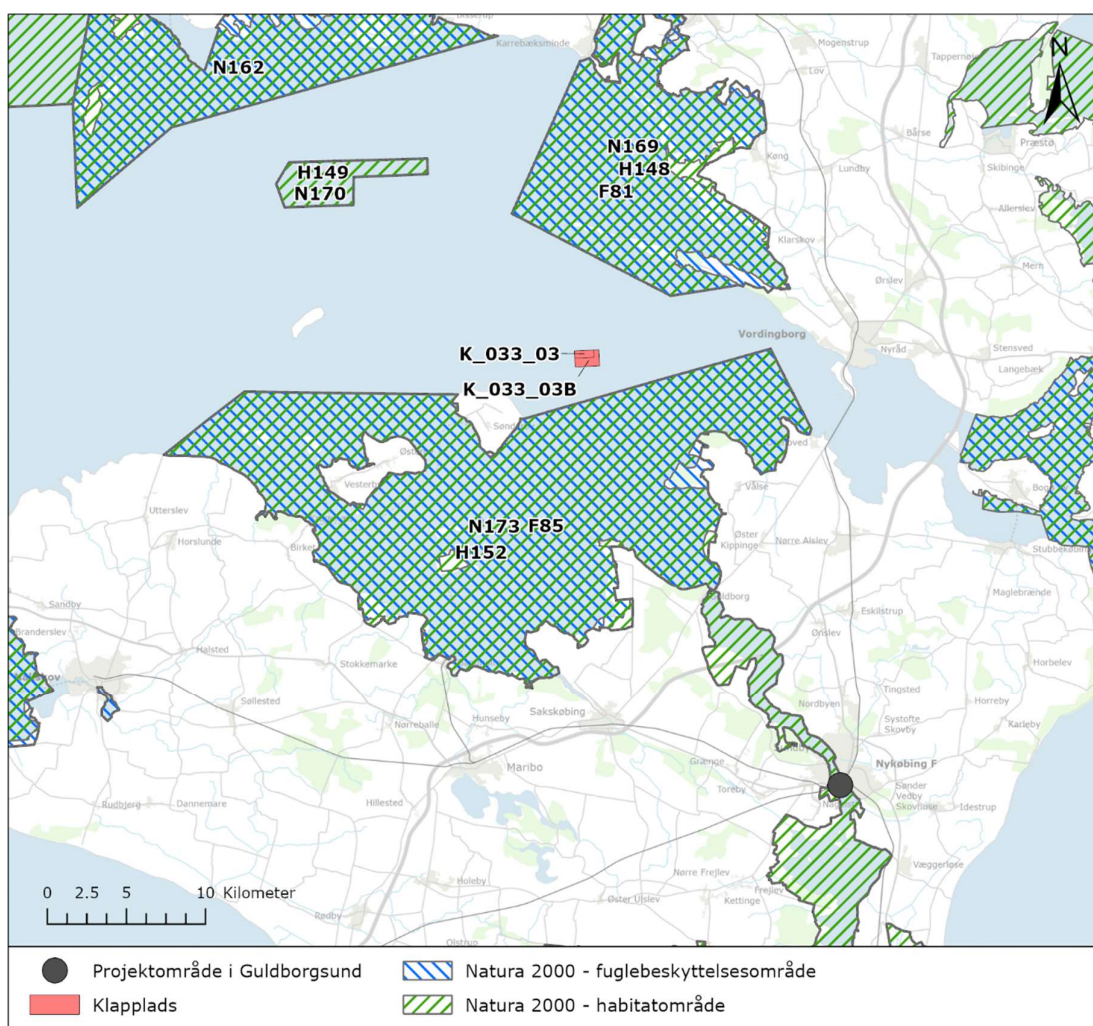


## 6.8 Natura 2000

### 6.8.1 Eksisterende forhold

Klapplassen K\_033\_03 er beliggende i nærhed til følgende tre marine Natura 2000 områder, Figur 6-11:

- Natura 2000 område nr. N169 med habitatområde H148 og fuglebeskyttelsesområde F81 med nærmeste afstand til klapplassen på 5,3 km.
- Natura 2000 område nr. N170 med habitatområde H149 med nærmeste afstand til klapplassen på 16,6 km.
- Natura 2000 område nr. N173 med habitatområde H152 og fuglebeskyttelsesområde F85 med nærmeste afstand til klapplassen på 2,5 km.



Figur 6-11. Beskyttede Natura 2000 områder i nærhed til klapplads K\_033\_03.

Nedenfor er der foretaget beskrivelse af udpegningsgrundlaget for de tre Natura 2000 områder med fokus på marine habitattyper og arter, herunder fugle, som kan forekomme i påvirkningsområdet omkring klapplassen K\_033\_03 i Smålandsfarvandet.

### Natura 2000 område nr. N169 Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde

Natura 2000 område nr. N169 er i henhold til Natura 2000 basisanalyse 2022 – 2027 udpeget som Natura 2000 område på baggrund af forekomst af nedenstående marine habitater, marine arter og fugleområder som er af relevans for vurdering for nærværende projekt, Tabel 6-8.

**Tabel 6-8. Udpegningsgrundlag for Natura 2000 område nr. N169.**

Udpegningsgrundlag for Natura 2000 område N169		
Udpegningsgrundlag for marine habitater og marine arter for habitatområde H148 syd for Knudshoved		
Naturtype	Sandbanke (1110)	Rev (1170)
	Bugter og vige (1160)	
Arter	Spættet sæl (1365)	
Udpegningsgrundlag for F81		
Fugle	Rødrygget tornskade (Y)	Rørhøg (Y)
	Klyde (Y)	Fjordterne (Y)
	Havterne (Y)	Dværgterne (Y)
	Havørn (TY)	Knøpsvane (T)
	Sangsvane (T)	Grågåås (T)
	Bramgåås (T)	Skeand (T)
	Sædgåås (T)	Spidsand (T)
	Krikand (T)	Taffeland (T)
	Troldand (T)	Blishøne (T)
	Lille skallesluger (T)	
Tal i parentes: Talkoder som benyttes for naturtyper/arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2.		
(Y), (T): Ynglefugle, Trækfugle.		

### Natura 2000 område nr. N170 Kirkegrund, H149

Udpegningsgrundlaget for Natura 2000 område nr. N170, habitatområde H149 er habitaterne jf. Tabel 6-9.

**Tabel 6-9. Udpegningsgrundlag for Natura 2000 område nr. N170.**

Udpegningsgrundlag for Natura 2000 område N170		
Udpegningsgrundlag for marine habitater og marine arter for habitatområde H148		
Naturtype	Sandbanke (1110)	Rev (1170)
	Bugter og vige (1160)	
Tal i parentes: Talkoder som benyttes for naturtyper/arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2.		

### Natura 2000 område nr. N173 Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborgsund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand

Natura 2000 område nr. N173 er i henhold til Natura 2000 basisanalyse 2022 – 2027 udpeget som Natura 2000 område på baggrund af forekomst af nedenstående marine habitater, marine arter og fugleområder som er af relevans for vurdering for nærværende projekt, Tabel 6-10. Området er desuden udpeget som Ramsar-område nr. 21.

Tabel 6-10. Udpegningsgrundlag for Natura 2000 område nr. N173 med fokus på Smålandsfarvandet.

<b>Udpegningsgrundlag for Natura 2000 område N173</b>		
<b>Udpegningsgrundlag for marine habitater og marine arter for habitatområde H152 som forekommer indenfor Smålandsfarvandet</b>		
Naturtype	Sandbanke (1110)	Rev (1170)
	Bugter og vige (1160)	
Arter	Gråsæl (1364)	Marsvin (1351)
	Spættet sæl (1365)	
<b>Udpegningsgrundlag for F85</b>		
Fugle	Rørdrum (Y)	Rørhøg (Y)
	Klyde (Y)	Fjordterne (Y)
	Havterne (Y)	Dværgterne (Y)
	Havørn (TY)	Knopsvane (T)
	Sangsvane (T)	Grågåås (T)
	Bramgåås (T)	Skeand (T)
	Troldand (T)	Hvinand (T)
	Toppet skallesluger (T)	Blishøne (T)
<b>Udpegningsgrundlag for F86</b>		
Fugle	Rørhøg (Y)	Rødrygget tornskade (Y)
	Klyde (Y)	Havørn (Y)
	Knopsvande (T)	Sangsvane (T)
	Grågåås (T)	Taffeland (T)
	Troldand (T)	
Tal i parentes: Talkoder som benyttes for naturtyper/arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2.		
(Y), (T): Ynglefugle, Trækfugle.		

### 6.8.2 Væsentlighedsvurdering

Afstanden til Natura 2000 områderne N169, N170 og N173 vurderes jf. spredningen/udbredelsen og aflejringen af sediment fra klapning at være så store, at der ikke vurderes at være nogen risiko for påvirkninger af de udpegede habitattyper indenfor disse tre Natura 2000 områder fra klapning indenfor klappads K\_033\_03, jf. Kapitel 5, Afsnit 6.2 og 6.3.

Påvirkningerne fra klapning på klappads K\_033\_03 på udpegede marine arter (pattedyr) og fugle er beskrevet og vurderet i Afsnit 6.6 og Afsnit 6.7. Således vurderes påvirkningerne af marine pattedyr og fugle indenfor/ udenfor Natura 2000 områderne som værende ubetydelige/ikke væsentlige, og der vurderes ingen risiko for skade på marine pattedyr og fugle fra klapningen.

## 6.9 Planmæssige forhold – vandforekomst omfattet af vandområdeplaner

### 6.9.1 Eksisterende forhold

Klapplassen K\_033\_03 er beliggende i vandområdet "Smålandsfarvandet, åbne del" som er omfattet af miljømålet om opnåelse af en samlet god økologisk og kemisk tilstand indenfor planperioden 2021 – 2027. De omkringliggende vandområder udgøres af Avnø fjord, Smålandsfarvandet, syd, og mod syd Guldborgsund beliggende mellem Lolland og Falster, Figur 6-13.

Den økologiske tilstand for kystvandene beskrives ud fra tilstanden af kvalitetselementerne:

- Rodfæstede planter (ålegræs)
- Fytoplankton (klorofyl-a)
- Bunddyr (bentiske invertebrater).
- Nationale specifikke stoffer (miljø forurenende stoffer).

Hvert kvalitetselement (rodfæstede planter, fytoplankton, bunddyr) kan opnå enten høj, god, moderat, ringe eller dårlig økologisk tilstand, mens kvalitetselementet Nationale specifikke stoffer kan opnå enten god, ikke god eller ukendt økologisk tilstand.

Den samlede økologiske tilstand er målt ud fra kvalitetselementet med den laveste tilstand.

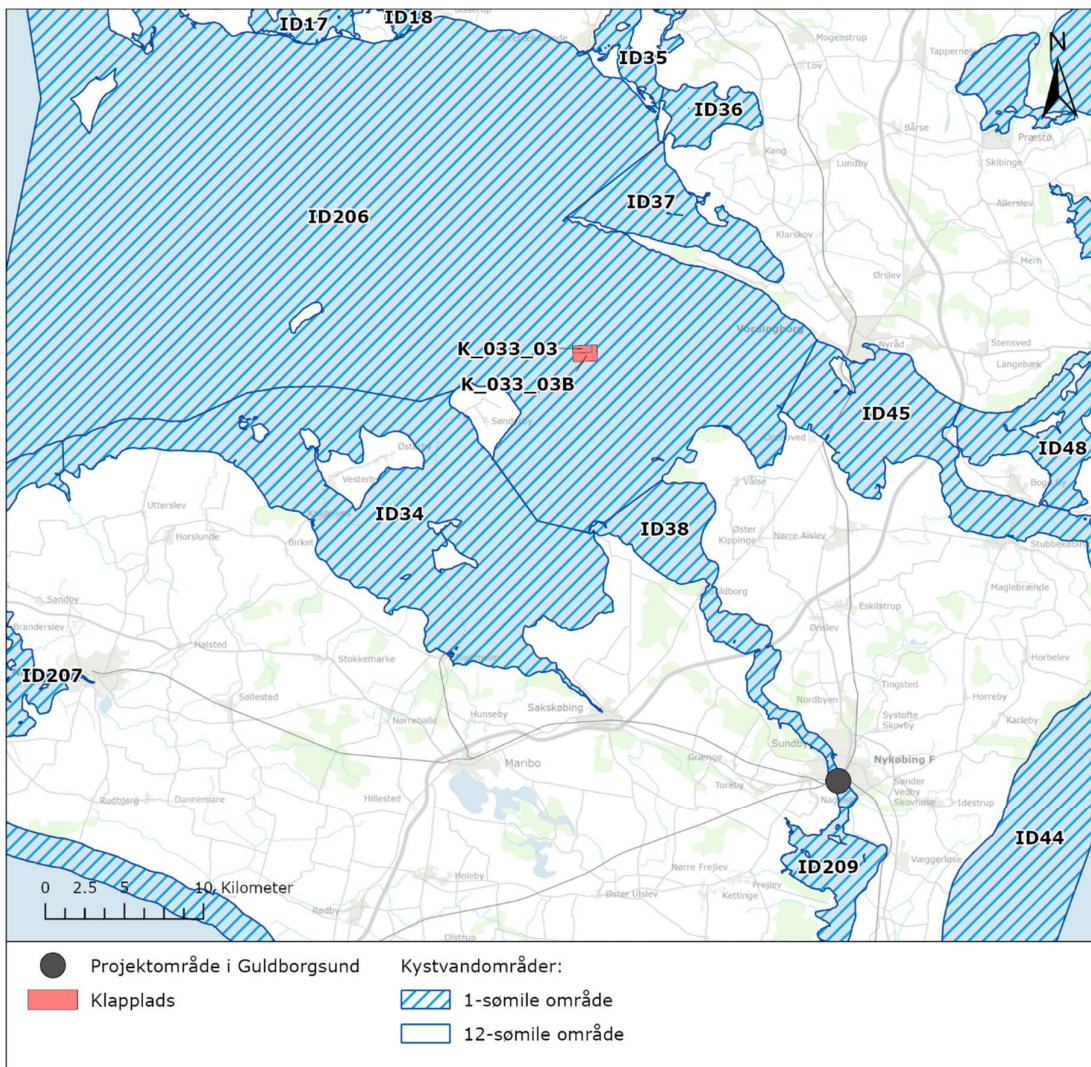
#### Kvalitetselementer til vurdering af økologisk tilstand

- Kvalitetselementet rodfæstede planter (ålegræs) vurderes ud fra dybdeudbredelsen for ålegræs, som i høj grad bestemmes af sigtdybden i vandsøjlen og dermed af eutrofieringsgraden, idet sigtdybden begrænses af mængden af fytoplankton.
- Kvalitetselementet fytoplankton (klorofyl) er et mål for sammensætningen, tætheden og biomassen af fytoplankton i vandsøjlen, og dermed et mål for mængden af næringsstoffer i vandsøjlen. Når der er mange næringsstoffer i vandsøjlen, svarende til en høj eutrofieringsgrad, vil der være et højt indhold af hurtigt voksende fytoplankton og dermed en høj koncentration af klorofyl.
- Kvalitetselementet bundfauna (bentiske invertebrater), beskrevet ved anvendelse af DKI-metoden, beskriver hvordan tilstanden af bundfauna er i det pågældende område. DKI kan variere mellem 0, hvor der ikke er bundfauna til stede, og tæt på 1, hvor der er et højt antal af bundfaunaarter, herunder også arter, som er følsomme over for eutrofiering.
- Kvalitetselementet/kriterierne for de nationale specifikke stoffer (miljø forurenende stoffer (MFS)) er fastlagt for stoffer, hvor der fastsat nationale miljøkvalitetskrav og fremgår af /22/ Bilag 2, tabel 3 og 4.

Figur 6-12. Beskrivelse af kvalitetselementer til vurdering af økologisk tilstand.

Den kemiske tilstand for vandområderne ud til 12 sm grænsen er beskrevet/fastlagt på baggrund af koncentration af EU-prioriterede stoffer jf. Bilag 2, tabel 2 og tabel 5 i ref. /22/.

Afgrænsningen af kystvande ("1 sømil områder") i henhold til vandmiljøplanerne fremgår af Figur 6-13.



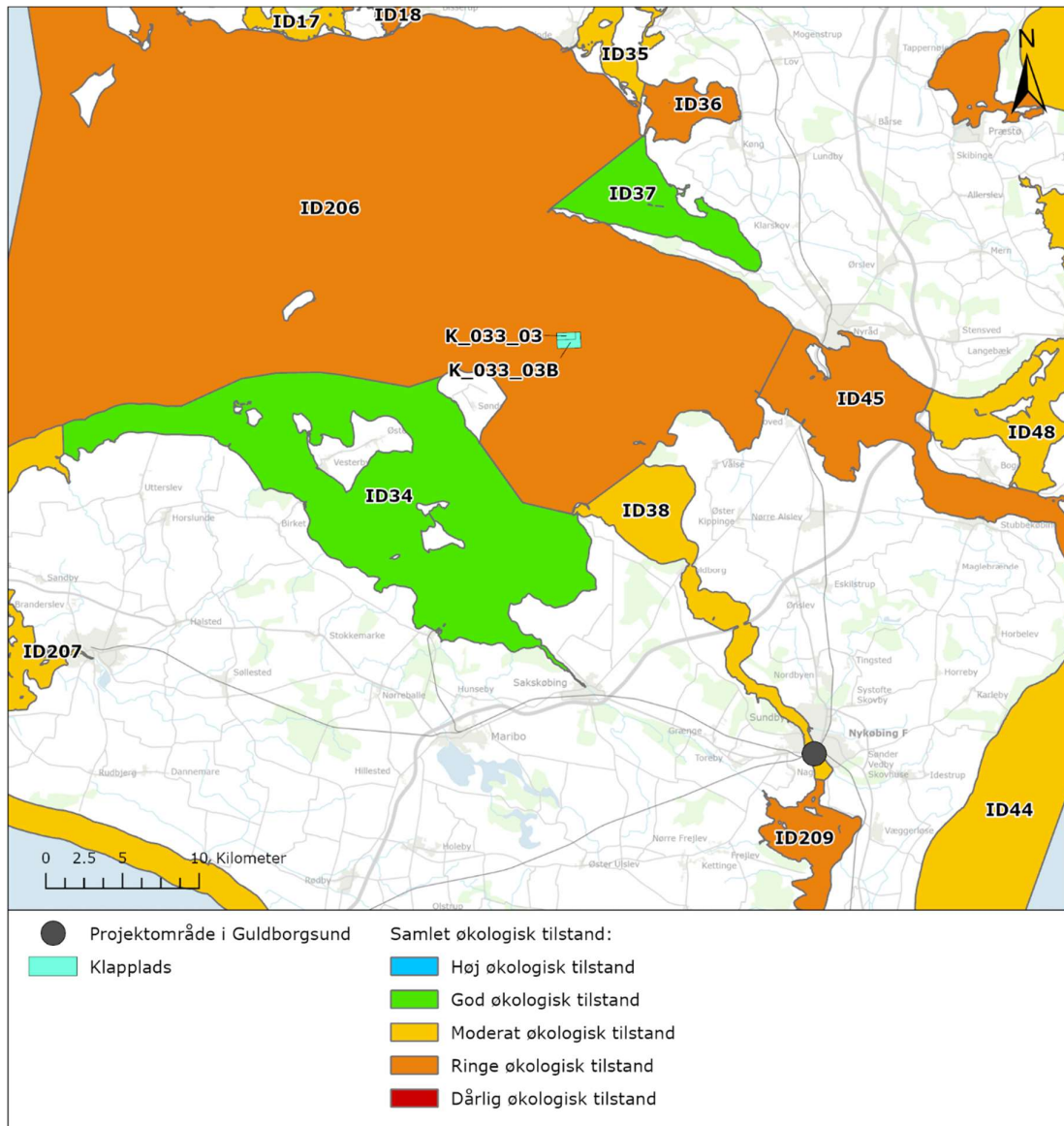
**Figur 6-13. Afgrænsning af kystvande (Smålandsfarvandet, åbne del (ID 206), Avnø fjord (ID 37), Smålandsfarvandet, syd (ID 34), Guldborgsund (ID 38), samt klapområde NF for Kogrund, K\_033\_03 samt klapområde Kogrund, K\_033\_03B /34/.**

For vandområdet Smålandsfarvandet, åbne del (DK ID 206) hvor klapplads K\_033\_03 er placeret, samt for de omkringliggende vandområder Avnø fjord (DK ID 37), Smålandsfarvandet, syd (DK ID 34) og Guldborgsund (DK ID 38), er tilstanden for vandmiljøet som angivet i Tabel 6-11, samt Figur 6-14, og Figur 6-15.

Af Tabel 6-11 og Figur 6-14 fremgår, at den samlede økologiske tilstand i Smålandsfarvandet, åbne del, hvor klapområdet K\_033\_03 er beliggende, er ringe, hvilket skyldes den ringe økologiske tilstand for bunddyr. Den økologiske tilstand for rodfæstede planter (Ålegræs) og fytoplankton (klorofyl-a) er moderat, mens tilstanden for nationalt specifikke stoffer er god.

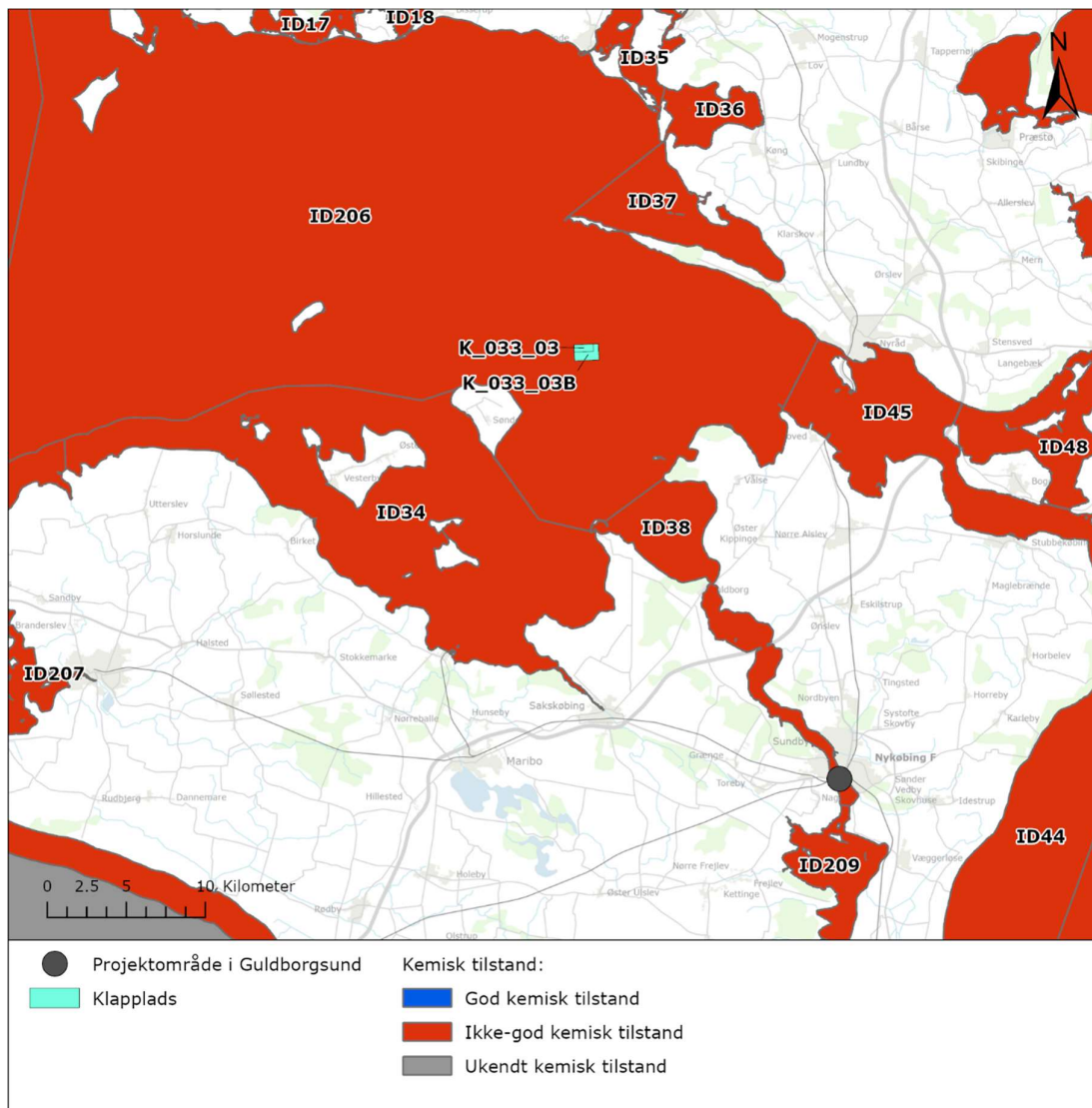
**Tabel 6-11. Den økologiske og kemiske tilstand for vandområder indenfor vandområdedistrikt Sjælland /34/.**

Parameter	Vandområdedistrikt Sjælland og Hovedvandopland Smålandsfarvandet			
	Smålandsfarvandet		Avnø fjord	Guldborgsund
	Åbne del DK ID 206	Syd DK ID 34	DK ID 37	DK ID38
<b>Økologiske tilstand</b>				
Rodfæstede planter	Moderat	Høj	God	Moderat
Fytoplankton	Moderat	God	Høj	Høj
Bunddyr	Ringe	Ukendt	Ukendt	Ukendt
Nationalt specifikke stoffer	God	God	God	Ukendt
Samlet økologisk tilstand	Ringe	God	God	Moderat
<b>Kystvande: støtteparametre</b>				
Lysforhold ved bunden	Ikke anvendelig	Understøtter god tilstand	Understøtter god tilstand	Ikke anvendelig
Iltindhold ved bunden	Ikke anvendelig			
<b>Kemisk tilstand (EU prioriterede stoffer)</b>				
Kemisk tilstand	Ikke god tilstand			



**Figur 6-14. Den samlede økologiske tilstand for kystnære områder 1sm /34/.**

Den kemiske tilstand (EU prioriterede stoffer jf. Bilag 2, tabel 2 og 5 i /22/) er for samtlige vandområder, se Figur 6-15, betegnet "Ikke god kemisk tilstand", hvilket for de kystnære vandområder Smålandsfarvandet, åbne del, Avnø fjord, Smålandsfarvandet skyldes koncentration for stofferne bly (Pb), kviksølv (Hg) og cadmium (Cd), mens det for Guldborgsund skyldes kviksølv (Hg) som giver anledning til manglende målopfyldelse /34/.



Figur 6-15. Den kemiske tilstand for kystnære områder 1 sm /34/.

## 6.9.2 Vurdering af påvirkninger

### Rodfæstede planter

I henhold til Tabel 6-11 er den økologiske tilstand for rodfæstede planter for Smålandsfarvandet, åbne del betegnet som moderat.

I Kapitel 6.4 er der beskrivelse af forekomsten af vegetation, herunder ålegræs. Således er der ingen forekomst af ålegræs indenfor eller i nær afstand til klappladsen, idet maksimumdybden for ålegræs er på omkring 6,5 m, se også Figur 6-4

Påvirkning af rodfæstede planter i forbindelse med klapping kan potentielt skyldes:

- øget koncentration af suspenderet sediment over længere tid som resulterer i en "skyggevirkning" med reduceret plantevækst,
- aflejret sediment som resulterer i tildækning af planter.



På baggrund af vurderingen for sedimentspredning og sedimentaflejring i Kapitel 5, og i Afsnit 6.1 - Afsnit 6.4 vurderes der ikke at være nogen risiko for en påvirkning af undervandsvegetationen udenfor klapplassen i forbindelse med klappingen af materiale fra nærværende projekt på K\_033\_03.

På denne baggrund vurderes projektet ikke at medføre risiko for ændring af den nuværende økologiske tilstand for rodfæstede planter eller at hindre målopfyldelsen om en god økologisk tilstand for kvalitetselementet rodfæstede planter for vandområdet Smålandsfarvandet, åbne del indenfor planperioden 2021 - 2027.

### **Fytoplankton (klorofyl)**

I henhold til Tabel 6-11 er den økologiske tilstand for fytoplankton for Smålandsfarvandet, åbne del, betegnet som moderat.

Påvirkning af fytoplankton i forbindelse med klapping kan potentielt skyldes:

- reduceret lys-nedtrængning gennem vandsøjlen, hvilket kan resultere i nedsatte vækstbetingelser for fytoplankton.
- frigivelse af næringsstofferne kvælstof og fosfor fra sedimentet til vandsøjlen, som kan resultere i forøget vækst af fytoplankton.

På baggrund af vurderingen af sedimentspredning i Kapitel 5 vurderes der ikke at være nogen risiko for en påvirkning af vandsøjlen ved skygning og hermed reduktion af fytoplanktonvækst udenfor selve klapplassen, ligesom en påvirkning af fytoplankton indenfor klapplassen vurderes at blive ubetydelig. For Storstrømsbroprojektet blev det vurderet, at der ikke vil forekomme lysdæmpning i længere sammenhængende perioder. Således er det vurderet, at lysdæmpning ikke vil resultere i væsentlige påvirkninger af makroalger /10/, /19/. Idet påvirkningerne fra klappingen for nærværende projekt er betydeligt mindre (se Kapitel 5) vurderes tilsvarende, at påvirkningen af fytoplanktonvæksten fra skygning vil være ikke væsentlig/ubetydelig.

Frigivelsen af næringsstoffer ved klapping, som er beskrevet i Afsnit 6.3, vil være lille og vurderes ikke at være i et omfang, der vil påvirke væksten af fytoplankton nævneværdigt.

På denne baggrund vurderes projektet ikke at medføre risiko for ændring af den nuværende økologiske tilstand for fytoplankton eller at hindre målopfyldelsen om en god økologisk tilstand for kvalitetselementet fytoplankton for vandområdet Smålandsfarvandet, åbne del indenfor planperioden 2021 - 2027.

### **Bunddyr (bentiske invertebrater)**

I henhold til Tabel 6-11 er den økologiske tilstand for bunddyr for Smålandsfarvandet, åbne del, betegnet som ringe.

Påvirkning af bunddyr i forbindelse med klapping kan potentielt skyldes:

- Fysisk forstyrrelse som følge af suspenderet sediment og sediment aflejret på havbunden.
- Påvirkning fra forurenende stoffer tilført vandfasen/sedimentet.

Indenfor selve klapplassen, hvor der ved jævnfordeling af klappmaterialet vil ske aflejring på omkring 0,44 m, vurderes bundfauna påvirket/at blive elimineret.

Dødelige effekter optræder, når sedimentationsraten overskrider den hastighed, hvormed dyret kan grave sig op gennem det aflejrede materiale. Afhængig af art kan bunddyr tåle engangsaflejringer på mellem 2 - 26 cm /35/. Ved anlæg af Femern Forbindelsen anses aflejringer kun som væsentlige, hvis området tilføres ekstra 5-20 cm sediment, og sedimentet bliver liggende i mindst 10 dage /36/.

I laboratorieforsøg /37/ har man bestemt hvilke sedimentationsrater, der er dødelige for forskellige bunddyr. For fem arter af bunddyr, der alle findes i farvandet, ligger tærskelværdierne i intervallet 2 - 17 cm pr. måned, som vist i Tabel 6-12.

**Tabel 6-12. Maksimale tolerancer hos udvalgte bundlevende dyr ift. aflejring af sediment /37/.**

Art	Sedimentationsrate (cm/måned)
Blåmusling ( <i>Mytilus edulis</i> )	1 - 2 (éngangsaflejring)
Sandmusling ( <i>Mya arenia</i> )	2 - 5 (mudder/sand)
Hjertemusling ( <i>Ceratoderma edule</i> )	17
Slikkrebs ( <i>Corophium sp.</i> )	3
Børsteormen ( <i>Pygospio elegans</i> )	4
Børsteormen ( <i>Nephtys hombergi</i> )	>17

Hvis sedimentationsraten overstiger tærskelværdierne, vil dyrene dog blive kvalt i sediment. Sårbarhed over for sedimentation på fjordbunden vurderes på grundlag af forsøgene at være høj for blåmusling og lav for de øvrige arter. På baggrund af ovenstående vurderes det, at sedimentation, der er mindre end 2 cm per måned ikke vil medføre væsentlige påvirkninger af bundfaunaen.

Idet aflejringer af sediment udenfor klapplassen vil være mindre end tærskelværdierne som vist i Tabel 6-12, vurderes påvirkninger af bundfaunaen som værende ubetydelige, se Kapitel 5, Afsnit 6.2 og Afsnit 6.4.

På denne baggrund vurderes projektet ikke at medføre yderlig negativ påvirkning af den nuværende ringe økologiske tilstand for bunddyr, eller at hindre målopfyldelsen om en god økologisk tilstand for kvalitetselementet bunddyr for vandområdet Smålandsfarvandet, åbne del indenfor planperioden 2021 - 2027.

#### **Nationalt specifikke stoffer (miljøfarlige forurenende stoffer (MFS))**

I henhold til Tabel 6-11 er den økologiske tilstand for nationalt specifikke stoffer for Smålandsfarvandet, åbne del, betegnet som god.

Idet risiko for tilførsel af forurenende stoffer til vandsøjlen fra klappning jf. Afsnit 3.3 og Afsnit 6.3 vil være ubetydeligt vurderes risiko for en påvirkning af det marine miljø i forbindelse med klappningen af materiale fra nærværende projekt at være ubetydelig.

På denne baggrund vurderes projektet ikke at medføre risiko for ændring af den nuværende økologiske tilstand for nationale specifikke stoffer eller at ændre på målopfyldelsen om en god økologisk tilstand for kvalitetselementet nationale specifikke stoffer for vandområdet Smålandsfarvandet, åbne del indenfor planperioden 2021 - 2027.

#### **Samlet økologisk tilstand**

Samlet vurderes projektet ikke at medføre nogen betydende negativ ændring af den samlede økologiske tilstand eller at hindre målopfyldelsen om en samlet god økologisk tilstand for

vandområdet Smålandsfarvandet, åbne del, og øvrige nærliggende vandområder indenfor planperioden 2021 – 2027.

### Kemisk tilstand

I henhold til Tabel 6-11 er den kemiske tilstand for Smålandsfarvandet, åbne del, samt for vandområderne Smålandsfarvandet, syd og Avnø Fjord betegnet som ikke god, hvilket skyldes, at der ikke er målopfyldelse for de EU-prioriterede stoffer bly (Pb), kviksølv (Hg), og cadmium (Cd) /34/. Tilsvarende er der ikke god tilstand for vandområdet Guldborgsund, idet der ikke er målopfyldelse for stoffet Kviksølv (Hg).

Jævnfør Afsnit 3.3 og Afsnit 6.3 vil der ikke ske betydende tilførsel af forurenende stoffer, herunder metaller og organiske forurenende stoffer, til vandmiljøet/sedimentet ved klappning af materialet fra nærværende projekt.

Således vurderes klappning ikke at medføre risiko for ændring af den kemiske tilstand eller at hindre målopfyldelsen om en god kemisk tilstand for vandområdet Smålandsfarvandet, åbne del, og øvrige nærliggende vandområder indenfor planperioden 2021 – 2027.

### Kvælstof

#### Frigivelse af næringsstoffer fra sediment bragt i suspension

Der vil ske frigivelse af næringsstoffer til Smålandsfarvandet, åbne del ved klappningen af sediment, som er opgravet omkring Kong Frederik XI's Bro i Guldborgsund, ligesom der vil ske tilførsel af næringsstoffer til Smålandsfarvandet, åbne del ved opgravningen af sediment for klappning.

Nedenfor i Tabel 6-13 er der udført beregning af kvælstofbelastningen fra sedimentspild ved klappning på klappads K\_033\_03 sammenholdt med kvælstofbelastning, baseline belastning og målsætning fra vandområdeplan 2015 – 2021 for vandområdedistrikt Sjælland /38/. Beregningen af N indholdet er baseret på at der er en koncentration på 2,265 g total N/kg sediment, og 0,063 g vandopl. N/kg sediment, se Afsnit 6.3.

**Tabel 6-13. Kvælstofbelastning for vandområderne /38/, samt fra sedimentspild ved klappning af 2000.000 m<sup>3</sup> på klappads K\_033\_03.**

Vandområdedistrikt Sjælland				
Vandområde	Belastning 2012 /38/	Baseline belastning 2021 /38/	Målsætning /38/	Belastning fra Klappning <sup>2</sup>
(ID og område)	(Ton N/år)			(Ton vandopl. N)
38 Guldborgsund	474,1	487,0	483,4	-
206 Smålandsfarvandet, åbne del	255,0	260,7	113,8	0,76 <sup>1</sup>
34 Smålandsfarvandet, syd	426,3	436,2	411,3	0,08 <sup>2</sup>
37 Avnø Fjord	189,3	191,4	153,4	0,01 <sup>1</sup>

1: Mængde ton total vandopl. N som spildes under klappning på klappads K\_033\_03.

Vandområdedistrikt Sjælland				
Vandområde	Belastning 2012 /38/	Baseline belastning 2021 /38/	Målsætning /38/	Belastning fra Klapning <sup>2</sup>
(ID og område)	(Ton N/år)			(Ton vandopl. N)
2: Baseret på at maks. op til 10% (hvad) og op til 1% af kvælstof som spildes under klapning, ender indenfor vandområde ID34 og ID37 /14/.				
i.b.: Ikke bestemt				

Tilførsel af kvælstof fra klappet materiale på klapplads K\_033\_03

Som beskrevet i Afsnit 6.3.2 er det vurderet, at tilførsel af kvælstof til vandområdet fra den mængde klapmateriale eksklusiv spild, som klappes indenfor K\_033\_03 (og som ved jævn fordeling medfører dække af havbundsoverflade med 0,44 m), ikke vil resultere i betydende ekstra tilførsel af kvælstof til vandområdet, større end den naturlige tilførsel af kvælstof til vandmiljøet, som foregår fra nuværende havbundsoverflade, se Afsnit 6.3.2.

Tilførsel af kvælstof til Smålandsfarvandet ved opgravning af sediment ved Kong Frederik IX's Bro

Tilførsel af kvælstof til Smålandsfarvandet, åbne del ved opgravning af sediment omkring Kong Frederik IX's Bro er i /14/ beregnet at være på omkring 0,05 ton vandopl. N. Idet klapmængden er omkring en faktor 4 højere end dengang notatet /14/ blev udarbejdet, vurderes mængden der ender i Smålandsfarvandet, åbne del ved opgravning i Guldborgsund at være på omkring 0,20 ton.

Såfremt klapning foregår i vinterperioden (november til og med marts) vil risiko for lokal øget vækst af fytoplankton være lav, idet planktonets vækst naturligt er lav om vinteren på grund af lysbegrænsning og lav vandtemperatur. Anlægsarbejde i vinterperioden vil tilsvarende mindske en eventuel risiko for iltsvind i forbindelse med øget forbrug af ilt i vandsøjlen til omsætning af let omsættelige stoffer i sedimentet. Årsagen hertil er, at vandet i vintermånederne typisk er vel-iltet på grund af lave vandtemperaturer og god opblanding af vandsøjlen.

Overordnet vurderes den kortvarige og begrænsede mængde af biotilgængeligt kvælstof, der vil blive frigivet under klapningen af sediment, selvom arbejderne udføres i sommerperioden, ikke at medføre en væsentlig påvirkning af tilstanden for vandområdet Smålandsfarvandet, åbne del, eller for omkringliggende vandområder. Således vurderes ingen betydende risiko for påvirkning af fytoplanktonproduktionen, ligesom der ikke vil forekomme risiko for skade på Natura 2000 området i relation til frigivelse af kvælstof.

På baggrund af ovenstående vurderes klapning på K\_033\_03 ikke at medføre påvirkning af den økologiske tilstand af fytoplankton, som er vurderet at være "Moderat" for det kystnære vandområde Smålandsfarvandet, åbne del for planperioden 2021 – 2027. Tilsvarende vurderes påvirkningen af fytoplankton fra klapning ikke at forhindre opnåelsen af en god økologisk tilstand for de kystnære vandområder, herunder Smålandsfarvandet, syd og Guldborgsund, indenfor planperioden 2021 – 2027.

## 6.10 Planmæssige forhold – vandområder omfattet af Danmarks havstrategi

### 6.10.1 Eksisterende forhold

Havstrategidirektivet (MSFD, direktiv 2008/56/EF) /39/ er det første omfattende stykke EU-lovgivning, der specifikt har til formål at beskytte havmiljøet og naturressourcer og fremme en bæredygtig udnyttelse af havområder. Det etablerer en ramme, inden for hvilken hver af medlemsstaterne skal træffe de nødvendige foranstaltninger til at opnå eller opretholde en god miljøtilstand (GES) af havmiljøet. I første planperiode for 2012-2018 (Havstrategi I) skulle en god tilstand have været opnået 2020. I Havstrategiplanen for den efterfølgende planperiode 2018-2024 (Havstrategi II, første del /40/, er det blevet konstateret at GES stort set ikke er opnået, uden dog nogen nærmere angivelse af hvornår målet om GES forventes indfriet.

MSFD skitserer 11 deskriptorer, der anvendes til at vurdere GES for havmiljøet og indeholder en liste over tilknyttede menneskeskabte påvirkninger. Da disse deskriptorer dækker en bred vifte af emner, har EU-Kommissionen udarbejdet en række detaljerede kriterier og metodiske standarder for god miljøtilstand, for at hjælpe medlemsstaterne med at måle fremskridt ift. Tilstand /41/.

MSFD blev gennemført i Danmark ved lov om havstrategi (lov nr. 522 af 26/05/2010, og lovebekendtgørelse af 10. december 2015). I overensstemmelse med denne lovgivning har Miljøstyrelsen udarbejdet en detaljeret vurdering af den nuværende miljøtilstand (for hver deskriptor) med en definition af GES på regionalt plan /40/. I Tabel 6-14 er listet Havstrategidirektivets 11 deskriptorer, der potentielt kan blive påvirket, herunder påvirket i fbm. klappingen på klappads K\_033\_03.

De eksisterende forhold i tilknytning til havstrategidirektivets 11 deskriptorer for Danmarks vandområde er i Danmarks Havstrategi II, første del /40/ beskrevet og vurderet for vandområdet Nordsøen og Bælthavet/Østersøen. De eksisterende forhold som beskrevet i /40/ for Bælthavet/Østersøen, hvorunder Smålandsfarvandet hører, er gengivet herunder i Tabel 6-14.

**Tabel 6-14. Havstrategidirektivets deskriptorer til beskrivelse af menneskelig påvirkning i havet og dets tilstand, herunder beskrivelsen af god miljøtilstand, kriterier, nuværende tilstand, samt belastninger for Østersøområdet, inklusive Kattegat, Storebælt og Bornholmerbassinet /40/.**

Beskrivelse af god miljøtilstand	Relevante tilstandskriterier	Nuværende miljøtilstand /34/, /40/	Relevante belastninger
<b>D1 Biodiversitet</b>			
Biodiversiteten er opretholdt. Kvaliteten og forekomsten af habitater samt udbredelsen og tætheden af arter afspejler de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Udbredelsen af arter</li> <li>• Bestandens størrelse</li> <li>• Bestandens tilstand</li> <li>• Habitat udbredelse</li> <li>• Habitatomfang</li> <li>• Habitattilstand</li> <li>• Økosystemets struktur.</li> </ul>	Kan ikke vurderes pga. manglende tærskelværdier for bl.a. fugle- og fiskearter samt for pelagiske habitater, se a) nedenfor.	Alle belastninger (P1 – P8)
<b>D2 Ikke hjemmehørende arter</b>			
Indførelsen af ikke hjemmehørende arter via menneskelige aktiviteter er minimeret og så vidt muligt reduceret til nul. Invasive arter ligger på et niveau, der ikke medfører negative effekter på havets arter og naturtyper.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antallet af ikke hjemmehørende arter.</li> <li>• Udbredelse og tæthed af ikke hjemmehørende arter.</li> </ul>	I hele Østersøområdet, inklusive Kattegat, Storebælt og Bornholmerbassinet er der registreret et konstant stigende antal ikke hjemmehørende arter i perioden 1900 – 2016. Data er mangelfuldt men det vurderes umiddelbart at der	P8

Beskrivelse af god miljøtilstand	Relevante tilstandskriterier	Nuværende miljøtilstand /34/, /40/	Relevante belastninger
		ikke er opnået GES i Østersøen.	
<b>D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande</b>			
Bestande af alle kommercielt udnyttede fisk og skaldyr er inden for de sikre biologiske grænser, og udviser en alders- og størrelsesfordeling, der er betegnende for en sund bestand	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiskeridødelighed (F)</li> <li>Gydebiomasse (SSB)</li> <li>Alders- og størrelsesfordeling.</li> </ul>	Samlet vurderes miljøtilstanden, med udgangspunkt i bestandene for torsk (øst- vestlige Østersø), sild (vestlige Østersø) ikke god og GES ikke opnået for Østersøen for D3.	P1 P2 P3 P5 P8
<b>D4 Fødenet</b>			
Alle elementer i havets fødenet, i det omfang de er kendt, forekommer med normal tæthed og diversitet og på niveauer, der kan sikre den langsigtede tæthed af arterne og fastholde deres fulde reproduktionsevne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diversiteten indenfor de enkelte trofiske niveauer.</li> <li>Balancen mellem de trofiske niveauer (biomasse eller antal individer).</li> </ul>	Der er ikke fastsat tærskelværdier for kriterierne for fødenet. Om GES opnås for fødenet afhænger af om fødenettets enkelte delelementer opnår GES.	Alle belastninger
<b>D5 Eutrofiering</b>			
Menneskeskabt eutrofiering er minimeret, navnlig de negative påvirkninger heraf, såsom tab af biodiversitet, forringelse af økosystemet, opblomstringer af skadelige alger og iltmangel ved havbunden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Næringsstofkoncentrationer i vandsøjlen.</li> <li>Klorofyl a koncentrationer i vandsøjlen.</li> <li>Skadelige algeopblomstringer i vandsøjlen.</li> <li>Vandsøjlets fotiske zone.</li> <li>Opløst ilt nederst i vandsøjlen.</li> <li>Opportunistiske makroalger i bentiske habitater.</li> <li>Makrofytsamfund i bentiske habitater.</li> <li>Makrofaunasamfund i bentiske habitater.</li> </ul>	Der er dårlig tilstand, GES ikke opnået, for D5 for Østersøen inkl. Bælthavet og Kattegat.	P7
<b>D6 Havbundsintegritet</b>			
Havbundens integritet er på et niveau der sikrer, at økosystemets struktur og funktion er bevarede og især at de bentiske økosystemer ikke påvirkes negativt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Udstrækning af fysisk tab af den naturlige havbund.</li> <li>Udstrækning af fysisk forstyrrelse af havbunden.</li> <li>Udstrækning af hver habitattype, som påvirkes negativt af fysisk forstyrrelse.</li> </ul>	Der er endnu ikke fastsat tærskelværdier for god tilstand, men på baggrund af at havbunden i DK er stærkt udnyttet, og der for enkelte habitattyper er høje tabsandele, formodes det, at der ikke er god tilstand for havbunden i forhold til forstyrrelse og for visse habitattyper heller ikke i forhold til tab.	P1 P2
<b>D7 Hydrografisk tilstand</b>			
Permanent ændring af de hydrografiske tilstande påvirker ikke økosystemerne i havet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hydrografiske ændringer af havbunden og vandsøjlen (herunder tidevandsområder).</li> <li>Bentiske overordnede habitattyper eller andre habitattyper som anvendt under deskriptor 1 – 6.</li> </ul>	Tilstand for Østersø (alle danske havområder) baseret på skøn da data er mangelfuldt. Der er ikke fastsat tærskelværdier i forhold til hydrografiske ændringer, og der er ikke	P4

Beskrivelse af god miljøtilstand	Relevante tilstandskriterier	Nuværende miljøtilstand /34/, /40/	Relevante belastninger
		tilstrækkeligt grundlag for at vurdere, hvornår GES opnås.	
<b>D8 Forurenende stoffer</b>			
Koncentrationer af forurenende stoffer ligger på niveauer, der ikke giver anledning til forurenings effekter.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Koncentrationer af forurenende stoffer.</li> <li>Arters sundhed og habitaters tilstand.</li> </ul>	Farvand: Smålandsfarvandet, åbne del DK ID 206. -Ukendt økologisk tilstand for vandområde for nationalt specifikke stoffer (MFS). -Ikke god kemisk tilstand (EU prioriterede stoffer) pga. bly (Pb), kviksølv (Hg) og cadmium (Cd). - Således er GES ikke opnået for god økologisk tilstand og god kemisk tilstand /34/.	P5
<b>D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum</b>			
Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum overstiger ikke niveauerne fastlagt i fællesskabslovgivningen eller andre relevante standarder.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Koncentration af forurenende stoffer i fisk og skaldyr.</li> </ul>	GES for forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum er opnået for de fleste stoffer. Høje koncentrationer, over tærskelværdier, findes dog for dioxiner, PCB i makrel, laks, torskelever i Østersøen /40/.	P5
<b>D10 Marint affald</b>			
Egenskaber og mængder af affald i havet skader ikke kyst- og havmiljøet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sammensætningen, mængden og den rumlige forening af affald.</li> <li>Sammensætningen, mængden og den rumlige fordeling af mikroaffald.</li> </ul>	Der er ikke fastsat tærskelværdier for marint affald, og ikke fagligt grundlag for at vurdere, hvornår GES opnås. Plastik og mikroplast affald i det marine miljø er vurderet som væsentligste problem i fht. D10.	P3 P6
<b>D11 Energi, undervandsstøj</b>			
Indførelsen af energi, herunder undervandsstøj, er på et niveau, der ikke påvirker havmiljøet negativt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menneskeskabte impulslyde i vand.</li> <li>Menneskeskabt vedvarende lavfrekvent lyd i vand.</li> </ul>	Der forekommer ingen tærskelværdier for impulslyd og lavfrekvent vedvarende lyd. Således er det ikke muligt at vurdere om/hvor GES er opfyldt.	P3
<b>Relevante belastninger</b>			
P1: Fysisk tab (footprint) P2: Fysiske skader (fysisk forstyrrelse) P3: Anden fysisk forstyrrelse P4: Forstyrrelse af hydrologiske processer		P5: Forurening med farlige stoffer P6: Frigivelse af stoffer P7: Berigelse med næringsstoffer og organisk materiale P8: Biologisk forstyrrelse.	
a) For Østersøregionen: Spættet sæl vurderes at være i gunstig bevaringsstatus, mens bevaringsstatus for marsvin og gråsæl er ugunstig. Tærskelværdier mangler for biodiversitet for fugle og fisk.			

### 6.10.2 Vurdering af påvirkning af havstrategidirektivets 11 deskriptorer ved klappning på klappads "NV for Kogrund, K\_033\_03"

Nedenfor er de potentielle påvirkninger af havstrategi direktivets 11 deskriptorer, forårsaget ved klappning på klappads K\_033\_03 beskrevet og vurderet.

#### Biodiversitet (Deskriptor 1)

Biodiversitet bruges i havstrategidirektivet bredt og omfatter både arter, populationer, habitater og økosystemer. Et rigt økosystem med en stor biodiversitet er mere modstandsdygtigt overfor ændringer i miljøet /46/. Ved påvirkning af havmiljøet vil biodiversiteten også kunne påvirkes og biodiversiteten kan påvirkes negativt af samtlige påvirkninger, som omfattes af havstrategidirektivet. Biodiversitet (deskriptor 1) er tæt koblet til "havets fødenet" (deskriptor 4) og "havbundens integritet" (deskriptor 6).

Samlet set definerer den danske havstrategi miljøtilstanden i Bælthavet/Østersøen som ikke-god og de mest signifikante menneskeskabte belastninger relaterer sig til eutrofiering, ikke-hjemmehørende arter og fiskeri /40/.

Som beskrevet i Kapitel 5, Kapitel 6 Afsnit 6.1 – Afsnit 6.8 vurderes klapningen udelukkende at have en meget lokal, kortvarig påvirkning udenfor selve klapplassen.

Den direkte fysiske påvirkning ved klapningen vurderes primært at omfatte arealer, indenfor klapplassen og eventuelt arealer der støder umiddelbart op til klapplassen uden særlig biologisk interesse og vurderet med lav biodiversitet.

Bunddyr vurderes at indfinde sig/blive retableret indenfor klapplassen der dækkes med klappmateriale indenfor omkring 1 år efter klapningen, hvilket dog vil afhænge af hvorvidt der indenfor kort periode efter klapningen sker yderligere klappning på klapplassen K\_033\_03. Klappningen vil ikke resultere i påvirkning på led højere op i fødekæden, f.eks. fisk, marine pattedyr og fugle, herunder med væsentlig påvirkning af deres fødegrundlag. Klappning vurderes derfor ikke at forhindre en målopfyldelse af GES for deskriptor 1.

#### Ikke hjemmehørende arter (Deskriptor 2)

Påvirkning af, eller tilførsel af ikke hjemmehørende arter på grund af sejlads af opgravet sediment omkring Kong Frederik IX's Bro i Guldborgsund til klapplassen K\_033\_03 i Smålandsfarvandet, åbne del, vurderes ikke at resultere i risiko for påvirkninger i relation til deskriptor 2, og hermed vurderes projektændringerne ikke at forhindre en målopfyldelse af GES for deskriptor 2.

#### Erhvervs-mæssigt udnyttede fiskearter (Deskriptor 3)

Påvirkning af deskriptor 3 er omhandlet i Afsnit 6.5 hvori det fremgår at der ikke vurderes væsentlig påvirkning af hverken fisk, eller fiskeri il være påvirkning, udover evt. flugtdadfærd fra anlægsaktiviteterne, på fisk og på fiskeri. Således vurderes ingen betydende påvirkninger i relation til deskriptor 3, på grund af sejlads mellem Kong Frederik IX's Bro og klapplassen, samt i fbm. selve klappningen på K\_033\_03 ikke at forhindre en målopfyldelse af GES for deskriptor 3.

#### Fødenet (Deskriptor 4)

Påvirkning af deskriptor 4 fremgår af beskrivelser og vurderinger af påvirkning i Afsnit 6.4 – Afsnit 6.7, hvor det er vurderet at der ikke vil forekomme væsentlige påvirkninger, og sejlads og klappning vurderes således ikke at forhindre en målopfyldelse af GES for deskriptor 4.

#### Eutrofiering (Deskriptor 5)

Påvirkning af deskriptor 5 fremgår af beskrivelse/vurderinger fra Afsnit 6.2, Afsnit 6.3, og Afsnit 6.9. Heraf fremgår, at sedimentspild ved opgravningen af sediment ikke vil resultere i nævneværdig frigivelse/mobilisering og tilførsel af næringsstoffer til vandmiljøet, hvorfor påvirkningen med næringsstoffer er vurderet som værende ubetydelig. Klappning vurderes således ikke at indvirke på eller forhindre en målopfyldelse af GES for deskriptor 5.



#### Havbundens integritet (Deskriptor 6)

Havbundens integritet kan blive påvirket af fysisk tab (ved befæstning eller tildækning), fysisk skade eller andre fysiske forstyrrelser. Klappning vil primært forstyrre havbundens integritet indenfor det udpegede klappområde K\_033\_03, hvor havbunden vil blive dækket af klappmateriale med tykkelse på op til omkring 0,44 m, ved jævn fordeling over klappområdet. Udenfor klappområdet vurderes påvirkning af havbund på grund af aflejring af klappmateriale, der spildes at være meget lokal og ubetydelig, idet mængde, der spildes og aflejres udenfor klappområdet, er lille og forventes fordelt over stort område med aflejringstykkelser på generelt <1 millimeter (mm), se Kapitel 5, Afsnit 6.2.

Idet der er tilladelse til klappninger indenfor klappplads K\_033\_03 frem til 14. maj 2026, se Tabel Tabel 3-6, kan forventes ændringer af havbundens sedimentsammensætning indenfor klappområdet over tid. Da substrattypen udenfor klappområdet ikke vil blive påvirket/ikke vil blive påvirket nævneværdigt ved klappningen, vurderes havbundens integritet at forblive intakt og klappningen vurderes derfor ikke at forhindre en målopfyldelse af GES for deskriptor 6.

#### Hydrografisk tilstand (Deskriptor 7)

Påvirkningen af deskriptor 7 fremgår af Afsnit 6.1 – Afsnit 6.3. Ændringer af de hydrografiske forhold vil indenfor klappområdet være begrænset til reduktion af vanddybden på omkring 0,44 m umiddelbart efter at klappning er ophørt.

Der vurderes ingen målelige påvirkninger mht. strømforhold, vandets fysiske og kemiske egenskaber indenfor eller udenfor klappområdet. Således vurderes ingen påvirkninger af den hydrografiske tilstand udenfor selve klappingsområdet, og klappningen vurderes derfor ikke at forhindre en målopfyldelse af GES for deskriptor 7.

#### Forurenende stoffer (Deskriptor 8), samt forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum (Deskriptor 9)

Påvirkning af deskriptor 8 og deskriptor 9 fremgår af beskrivelse/vurderinger af forureningstilstand for opgravet sediment som klappes jf. Kapitel 3, Afsnit 6.2 - 6.7, Afsnit 6.9. Således vurderes ingen nævneværdig påvirkning med forurenende stoffer af vandmiljøet/sedimentet, eller påvirkning af fisk og/eller skaldyr med forurenende stoffer fra klappning af opgravet sediment omkring Kong Frederik IX's Bro, hvorfor klappning ikke vil indvirke på eller forhindre en målopfyldelse af GES for deskriptor 8 og deskriptor 9.

#### Marint affald (Deskriptor 10)

Der vil ikke ske påvirkning af deskriptor 10 idet al affald vil blive håndteret i henhold til gældende internationale/nationale standarder, lovgivning og vejledninger, hvorfor klappning ikke vil indvirke på eller forhindre en målopfyldelse af GES for deskriptor 10.

#### Undervandsstøj (Deskriptor 11)

Undervandsstøj vil forekomme under sejlads mellem Kong Frederik IX's Bro i Guldborgsund til og fra klappplads K\_033\_03 i Smålandsfarvandet, åbne del, samt under klappningen af materiale på klapppladsen. Undervandsstøjniveauet ved sejlads og under selve klappningen vurderes ikke at afvige betydende fra hinanden. Samlet vurderes undervandsstøj for projektet at være kortvarig og lokal for specifikt område, ligesom undervandsstøj kun vil resultere i reversibel påvirkning af det marine miljø. Således vurderes ingen væsentlig påvirkning med undervandsstøj fra klappningen, og klappning vil ikke indvirke på eller hindre målopfyldelsen af GES for deskriptor 11.

Kumulative påvirkninger mellem havstrategiens deskriptorer

Baseret på ovenstående vurderinger af de begrænsede påvirkninger fra projektet for de 11 deskriptorer vurderes der ikke at forekomme nævneværdige kumulative påvirkninger udenfor selve klapområdet mellem/for de 11 deskriptorer. Indenfor selve klapområdet vurderes at kunne forekomme kumulative påvirkninger, idet klapningen vil resultere i ændring af havbundsdybde og sedimentsammensætning, som omfatter både deskriptor 6 og deskriptor 7. De kumulative påvirkninger i relation til påvirkning af den marine fauna, fugle og undervandsstøj som vil omfatte deskriptor 1 og deskriptor 11 vurderes som værende ubetydelige.

Der vurderes ikke at forekomme kumulative påvirkninger mellem havstrategiens deskriptorer af nævneværdigt omfang i relation til anlægsarbejderne omkring Kong Frederik IX's Bro som beskrevet i ref. /5/, transporten af opgravet sediment for klappning, samt klappning på Klappads "NV for Kogrund, K\_033\_03" i Smålandsfarvandet, åbne del.

Påvirkning af målopfyldelsen for deskriptor D1 – D11

Samlet vurderes påvirkningerne på grund af klappning ikke at forhindre en målopfyldelse af GES i relation til de 11 deskriptorer. Tilsvarende vurderes påvirkninger for de enkelte deskriptorer ikke at resultere i akkumulerede påvirkninger, hvilket skal ses på baggrund af, at påvirkningens betydning for de enkelte deskriptorer er af begrænset omfang og begrænset til lille område.

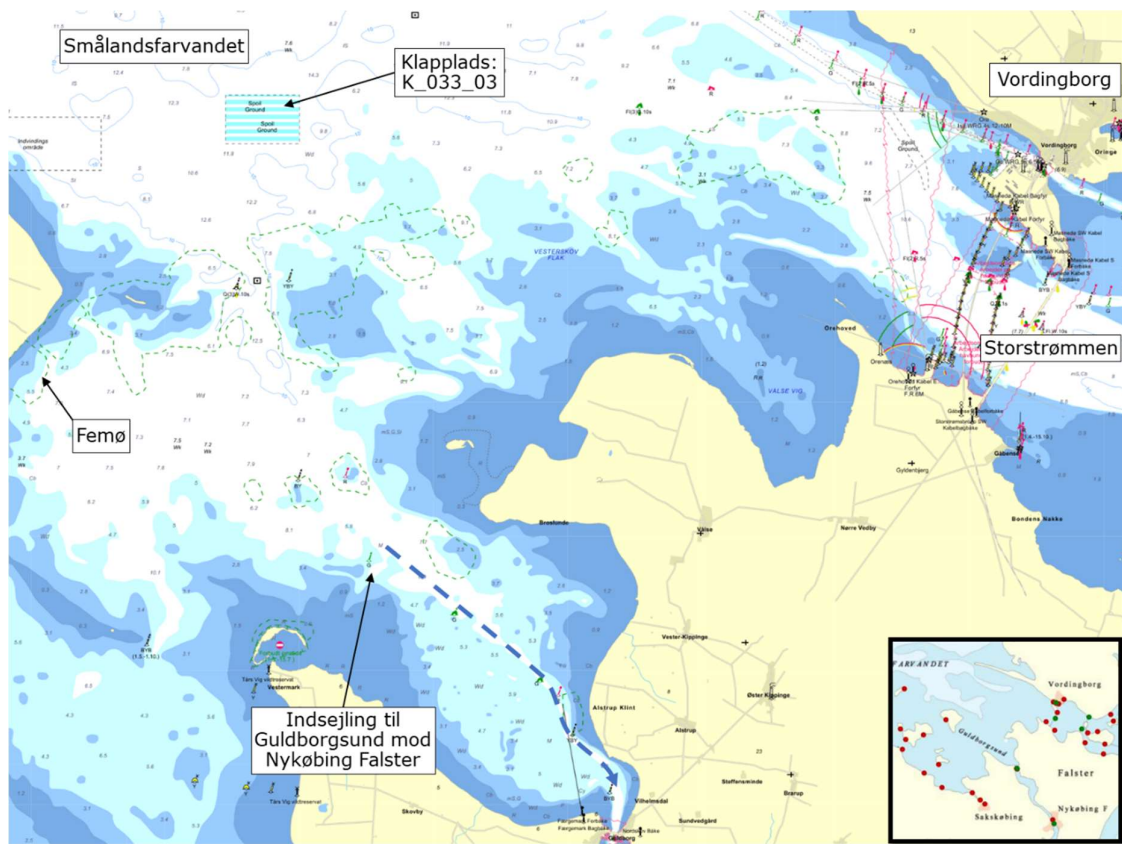
## 6.11 Skibstrafik

### 6.11.1 Eksisterende forhold

I dette afsnit præsenteres de aktuelle sejladmæssige forhold ved klappladserne og sejlads tur/retur for arbejdsfartøjet igennem Guldborgsund.

Sejladsområdet omkring klappladserne i Smålandsfarvandet (se Figur 6-16 ) består primært af rekreativ sejlads mellem de primære lystbådehavne ved Vordingborg, Guldborgsund, Femø og øvrige nærliggende havne. Den kommercielle skibstrafik sejler til og fra Vordingborg havn i øst- og nordvest gående retning, med indsejling nord for klappladserne, eller passerer gennem Storstrømmen i øst- og nordvest gående retning med passage forbi klappladserne. I østgående retning gennem Storstrømmen og ud gennem Grønsund er vanddybden begrænset til 5 meter. Igennem Guldborgsund ned til Nykøbing Falster havn er vanddybden 6,1 meter. Syd for Nykøbing Falster er der en begrænset vanddybde på 2 meter og kun mindre skibe.

For at lede de kommercielle skibe i farvandet fra Guldborgsund og fra Storstrømmen ud i Smålandsfarvandet forbi de lavvandede områder og retur er der opstillet flere fyr, pejlemærker og sø afmærkninger. På Figur 6-16 ses farvandet ved klappladserne "K\_033\_03", hvor vanddybden er omkring 12 meter i de eksisterende forhold sammen med dybdekurver og øvrige navigationsafmærkninger, og på Figur 6-17 er farvandet i Guldborgsund vist, hvor antallet af navigationsafmærkninger er bemærkelsesværdigt højt og skyldes den smalle rende og det lave vand. På intensitet kortet Figur 6-18 er trafikruterne illustreret ved brug af skibsregistreringer (AIS-data) dækkende hele år 2021.



**Figur 6-16.** Eniro søkort med vejledende sø afmærkninger, klapplads, navngivne områder og et mindre oversigtskort over nærliggende havne (røde prikker) /42/, /43/.



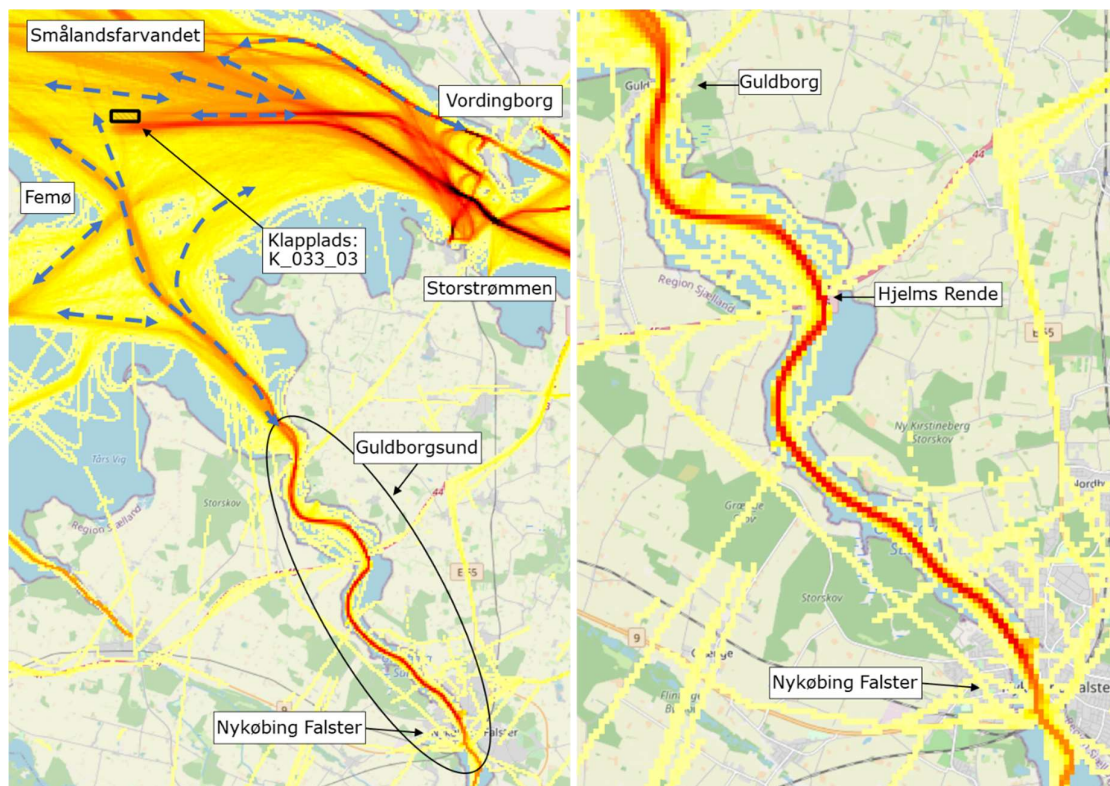
**Figur 6-17. Eniro søkort med vejledende sø afmærkninger langs sejltrenden i Guldborgsund for passage i nord- og sydgående retning mellem Smålandsfarvandet og Nykøbing Falster /42/, /43/.**

I havnelodsen for Nykøbing Falster havn /43/ står desuden, at: "Løbet gennem Guldborg Sund N for Nykøbing er godt afmærket, men smalt og bugtet. Særligt E for Hjlems Nakke, hvor Guldborgsundtunnelen går under sundet og Hjlems Rende er gravet, indsnævres løbet betydeligt. På grund af det bugtede løb og den hårde strøm, der i uroligt vejr kan løbe i de snævre dele af løbet, frarådes det større skibe at besejle dette farvand uden lods, medmindre man er lokalt kendt".

I Guldborgsund er sejlrændens smalleste bredde opmålt til 30 meter, hvilket er en kort strækning ved Hjelms Rende, og derfor må farten i den gravede Hjelms Rende ikke overstige 5 knob /43/. På begge sider af Hjelms Rende er omkring 80 meter bredt i sejlrænden på nær den sidste lige strækning til Nykøbing Falster havn. Farvandet i Guldborgsund kan besejles af skibe med en maksimal længde på 129 m, bredde 20 m og dybgang 5,8 m hele vejen fra nord til Nykøbing Falster havn /43/.

### 6.11.2 Trafikintensitet

Skibstrafikken i år 2021 er upåvirket af pandemien og vurderes at kunne danne et retvisende grundlag for trafikken i området. Intensitetskortet for skibstrafikken i Figur 6-18 viser AIS data for år 2021 for området omkring klappladsen, hvor både kommerciel skibstrafik og lystsejls er illustreret. Sort angiver en høj intensitet, rød/orange angiver middel og gul er en lav intensitet. Kommerciel trafik er i denne sammenhæng alt andet end lystsejlere og inkluderer krydstogtskibe, færger, fragtskibe, fiskerbåde og militære fartøjer.



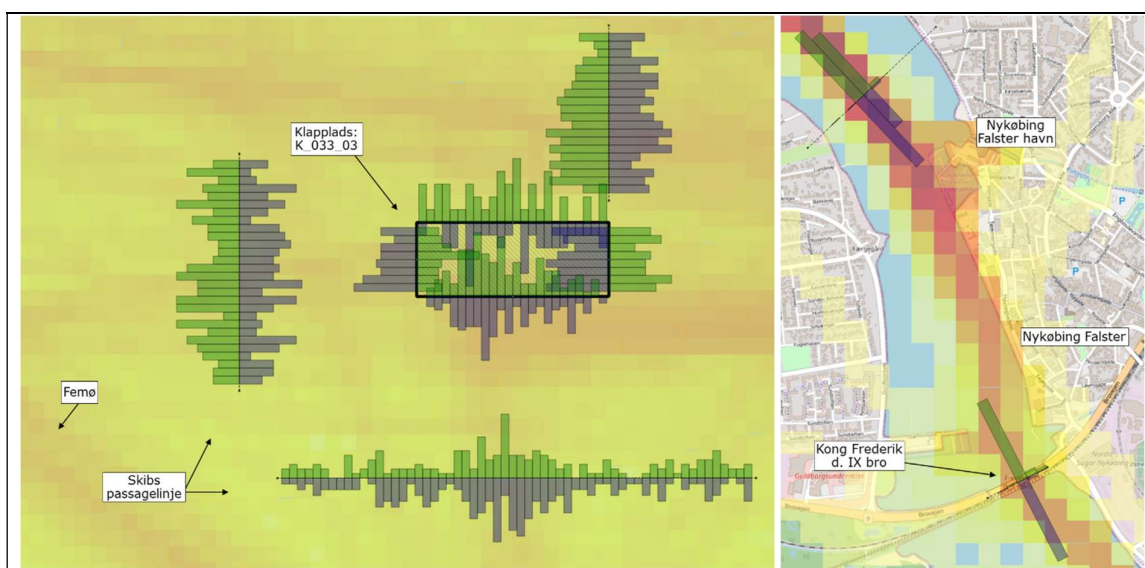
**Figur 6-18 Venstre: Skibs trafikintensiteten for hele år 2021 for området omkring klappladsen i Smålandsfarvandet nordøst for Femø med markeringer af trafik ruter. Højre: Et zoom af skibstrafikintensiteten i Guldborgsund ned til Nykøbing Falster.**

Det ses i Figur 6-18, at skibstrafikken følger sejlrænde i nord- og sydgående retning i Guldborgsund, hvor der er høj intensitet langs sejlrænden. Derudover er der øvrige ruter på tværs af Smålandsfarvandet ud fra Vordingborg, Guldborgsund, Femø og øvrige nærliggende havne med højere intensitet. Skibstrafikken, der passerer klappladsen, er vist med blå stiplede pile i Figur 6-18, som er ruter med naturlige knæk, der ellers følger navigationsafmærkningerne. Ruterne, der passerer klappladsen, strækker sig fra Vordingborg og mod vest i Smålandsfarvandet nord om klappladsen. Noget af denne trafik er tilknyttet arbejdet med Ny Storstrømsbro og sejler fra Vordingborg/Storstrømmen til en klapplads lige syd for klappladsen "K\_033\_03", og skibstrafikken

fortsætter derfor ikke videre mod vest. Derudover er der også skibstrafik i nord/syd gående retning forbi vestsiden af klappladsen med lavere intensitet. Disse skibes karakteristika er yderligere analyseret og beskrevet i det efterfølgende afsnit, hvilke kun inkluderer de skibe der har passeret en af passagelinjerne vist i Figur 6-19.

### 6.11.3 Karakteristika af trafikken

Til at kortlægge trafikken igennem området er der i tillæg til trafikintensitetskortene også blevet tilføjet passagelinjer omkring klappladsen, over hvilken trafikken af skibe på basis af AIS-data er talt og opgjort for fordelingen på skibstype, længder og dybgang. Disse passagelinjer er lagt rundt om klappladsen, samt vinkelret på de omkringliggende ruter for at få optalt antallet af årlige passager forbi og ind i klappladsen. Derudover er lagt to passagelinjer i Guldborgsund ved Nykøbing Falster havn for at optælle trafikken, der sejler dertil eller videre sydpå og passerer Kong Frederik d. IX's bro. Passagelinjerne er vist på højre kort i Figur 6-19.



**Figur 6-19.** Passagelinjerne og fordeling af trafikken i hver krydsningsretning på tværs af linjen, hvor en grøn og blå farve angiver trafik i hver retning, med en indikation af hvor der er mest trafik. Venstre: Klappladsen markeret som sort firkant og passagelinjerne. Højre: Passagelinjer i ved Nykøbing Falster.

Passagelinjen er placeret vinkelret på skibstrafikruterne i området ved klappladsen i Smålandsfarvandet og dækker dermed trafikken, der sejler igennem området. Bemærk, at histogrammerne langs passagelinjerne angiver antal passager fordelt langs linjen og ikke skibenes sejlrretning.

I det følgende præsenteres en beskrivelse af trafikken over passagelinjerne for hele året, hvor antallet af skibe fordelt på skibstype for andelen af både, der har en AIS-sender, opgøres. Tabel 6-15 opsummerer skibstrafikken målt ved og omkring passagelinjerne i klappladsen, og Tabel 6-16 opsummerer skibstrafikken ved Nykøbing Falster.

**Tabel 6-15. Antal passager målt i begge retninger over passagelinjen ved og omkring klapplassen fordelt på skibstyper i 2021.**

Skibstype	Passagelinjer på klapplassen				Passagelinjer omkring klapplassen		
	Nord	Syd	Øst	Vest	Vest	Syd	Nordøst
Fiskefartøj	0	0	1	1	4	1	3
Fragtskib	5	4	2	4	18	38	40
Tankskib	0	0	0	0	3	6	0
Andre skibe	14	42	10	10	35	56	71
Passagerskib	0	0	0	0	1	0	0
Lystbåde	60	59	106	95	263	115	285
Serviceskib	4	182	21	38	47	145	7
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>287</b>	<b>140</b>	<b>148</b>	<b>371</b>	<b>361</b>	<b>406</b>

**Tabel 6-16. Antal passager målt i begge retninger over passagelinjen ved Nykøbing F. fordelt på skibstyper i 2021.**

Skibstype	Nykøbing F. havn	Passagelinjer ved Nykøbing F.
		Kong Frederik IX bro
Fiskefartøj	4	1
Fragtskib	169	0
Tankskib	55	0
Andre skibe	121	48
Passagerskib	0	0
Lystbåde	530	183
Serviceskib	141	8
<b>Total</b>	<b>1.020</b>	<b>240</b>

Da adskillige skibe opgiver ingen skibstype i deres AIS-data, så ses der i Tabel 6-15 og Tabel 6-16 et stort antal passager af "andre skibe". Af de "andre skibe" er en andel militære eller udefineret skibsfartøjer.

Det ses i Tabel 6-15, at kun få skibe passere ind og ud af klapplassen på årlig basis og totalt set er 658 skibe sejlet ind og ud svarende til, at der gennemsnit er to skibe, der passerer per dag over et år samt 1.138 forbipasserende (tre skibe per dag per år). Her skal det noteres, at nogle af disse er optalt over flere af passagelinjerne, og det er derfor en konservativ optælling af trafikken. Derudover er de fleste af serviceskibene klappartøjer, der indgår i projektet for Ny Storstrømsbro (herunder fartøjerne: METTE PAN, HENRIETTE SAND, LEA HOEJ, TJALFE R, som er observeret på klapplassen). Disse forventes ikke at være til stede i klapplassen i fremtiden, da Ny Storstrømsbro projektets klappningstilladelse har passeret dets gyldighedsperiode d. 8. maj 2022, hvor de måtte klappe op til 1 mio. m<sup>3</sup> medmindre en ny klappningstilladelse indgås for Ny Storstrømsbro.



Det ses, at de skibe, der har passeret ind i klapplassen, er fragtskibe, andre skibe, lystbåde og serviceskibe, hvor der i AIS data ses, at skibstyperne generelt har en skibslængde fra 50m til 75m på nær lystbådene, der er kortere og ligger i intervallet fra 10m til 20m.

i Tabel 6-16 ses tilsvarende skibstrafik optællinger for skibe, der har passeret passagelinjerne udenom klapplassen samt ved Nykøbing Falster i Guldborgsund. Her er få forbi-passerende skibe ved klapplassen og ved Kong Frederik IX bro, men en højere trafikintensitet til og fra Nykøbing Falster Havn, hvor der årligt er 1.020 passager med 169 fragtskibe og 55 tankskibe samt lystsejlere og anden trafik. Derudover er kun 240 skibe observeret i AIS data for år 2021 i at have passeret Kong Frederik d. IX bro, hvilket er færre end ét skib per dag i gennemsnit pr. år. Her er dog ikke taget højde for, at der kan være lystsejlere uden AIS i farvandet, hvilket bidrager til en øget skibstrafik og intensitet i området ved broen samt Hjelms Rende. Dette vil i så fald være mindre skibe der generelt vil kunne manøvrere udenom et eventuelt arbejdsfartøj, men dog være kortvarigt begrænset ved Hjelms Rende grundet den snævre passage, hvor det ikke er muligt for flere skibe at passere sikkert samtidigt.

Da klappningen kan finde sted alle måneder på året, er forskellen i skibstrafikken, der passerer den østlige kant af klapplassen for sommerhalvåret fra april-september og i vinterhalvåret januar-marts og oktober-december undersøgt. Tabel 6-17 har opsummeret skibstrafikken målt ved passagelinjen, der strækker sig langs den østlige kant af klapplassen i de følgende inddelte måneder.

**Tabel 6-17. Antal passager målt i begge retninger over passagelinjen ved Øst (klapplass) fordelt på skibstyper for tre tidsintervaller i 2021.**

Skibstype	April-September	Januar-Marts og Oktober-December	Hele året
Fiskefartøj	0	1	1
Fragtskib	0	2	2
Tankskib	0	0	0
Andre skibe	7	3	10
Passagerskib	0	0	0
Lystbåde	87	19	106
Serviceskib	12	9	21
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>34</b>	<b>140</b>

Det ses i Tabel 6-17, at der er færre passager i vintermånederne, og at lystsejls er markant mindre hyppigt. Dette er forventeligt, da lystsejls og andre rekreative sejlsaktiviteter hovedsageligt udøves, når sejlsforholdene er ideelle uden farer for afkøling pga. koldt vand/vind. Konservativt kan der forventes en faktor 4 flere lystsejlere i sommerhalvåret i forhold til vinterhalvåret.

For yderligere forståelse af de forbi-passerende skibstyper ved klapplassen i Smålandsfarvandet, ses i Tabel 6-18, hvor passagelinjes totale antal skibe med deres dybgang er inddelt i størrelsesklasser. Heraf ses en større andel af skibe at have ukendt dybgang, hvilket hovedsageligt relaterer sig til lystbåde samt enkelte øvrige skibstyper, der ikke har angivet deres dybgang i deres AIS.

Tabel 6-18. Skibes dybgang målt i begge retninger over passagelinjerne ved klapplassen for hele år 2021.

Passagelinjer / omkring klapplassen	Ukendt	> 0m – 2m	>2 m – 4m	> 4m – 6m	6+m
<b>Nord (klapplads)</b>	69	5	6	3	0
<b>Syd (klapplads)</b>	88	155	44	50	0
<b>Øst (klapplads)</b>	115	0	25	0	0
<b>Vest (klapplads)</b>	104	3	38	3	0
<b>Vest (omkring)</b>	295	3	60	13	0
<b>Syd (omkring)</b>	148	120	75	18	0
<b>Nordøst (omkring)</b>	308	5	74	19	0
<b>Total</b>	<b>1.127</b>	<b>291</b>	<b>322</b>	<b>106</b>	<b>0</b>

Ingen skibe med registreret dybgang i AIS, og som har passeret en eller flere af passagelinjerne ved klapplassen, har en dybgang på mere end 6 meter.

#### 6.11.4 Vurdering af påvirkninger

Det forudsættes for vurderingen, at der vil være en samlet periode med klappning på omkring 67 dage. Afhængigt af de varierende klappmængder og varigheder af de forskellige afgravningsperioder, vil der være 2,5 til 3,75 klappninger per dag. Klappningen vil resultere i en midlertidig øget skibstrafik mellem projektområdet på sydsiden af Kong Frederik d. IX bro og klapplassen i graveperioderne. Til klappningen anvendes et arbejdsfartøj, der lastes med mellem 1.000 – 1.500 m<sup>3</sup> (løs vægt). Det antages, at der opgraves omkring 200.000 m<sup>3</sup> i forbindelse med de midlertidige uddybninger ved Kong Frederik IX's Bro i Guldborgsund, som planlægges klappet på klapplads "K\_033\_03". Dette ville således skabe en påvirkning med varighed ifm. klappning på selve klappladsen i omkring 4-6 timer pr. dag svarende til 17% - 25% af tiden pr. dag.

Når prammene er på vej til og fra klappladsen vil de indgå i den almindelig trafik og navigere herefter. Igennem Guldborgsunds sejrende er farvandet grundigt afmærket, hvilket gør det muligt at sejle hele døgnet. Arbejdsfartøjer og pramme, der sejler i de mørke timer af døgnet, vil kunne spotte navigationsafmærkninger med projektører og sejle i Guldborgsund uden væsentlige udfordringer. Ruten med sejlads vil foregå af normale sejlruiter fra Kong Frederik IX's Bro mod nord gennem Guldborgsund og ud til klappladsen via Smålandsfarvandet. Dette anses ikke at påvirke den øvrige kommercielle eller rekreative sejlads i det berørte farvand.

Splitprammene vil i et vist omfang skulle ligge stille inden for klappingsområderne og derved kunne påvirke anden skibstrafik i området, som skal gå af vejen for prammen, imens den tømmes for klappmateriale.

I anlægningsfasen vil dele af skibstrafikken fra Tabel 6-15 potentielt påvirkes af den aktivitet pramme udgør ved klappning i "K\_033\_03", da klappfartøjet vil ligge stille eller sejle med lav fart indenfor klappladsen og være i vejen for trafikken, der sejler i området. Klappladsen ligger i en afstand af mindst 1.300 meter til den nærliggende kommercielle nordvest og østgående rute ind til Vordingborg Havn og med yderligere afstand til ruten kystnært nord om Femø, hvor der er begrænset skibstrafik, hvorved den kommercielle trafik ikke vil påvirkes.

Planlægges arbejdet at finde sted i vintermånederne, vil færre lystbåde være i farvandet og blive påvirket ved klappladsen, i Guldborgsund samt syd for Kong Frederik d. IX bro, og den eneste aktivitet vil hovedsageligt bestå af kommerciel skibstrafik.

Området omkring klapplassen har en dybde på ca. 12 meter jf. Figur 6-16. Mindste vanddybde efter klapping skal være 10,1 meter som nævnt i Kapitel 3. Givet alt sediment fra klappingen forbliver i klapplassen og jævnt fordeles, reduceres vanddybden med 0,44 meter. Skibstrafikken, der passerer igennem og forbi klapplassen, har i AIS noteret følgende dybgang i Tabel 6-18, hvilket viser, at ingen af de forbigående skibe over hele året har en dybgang på mere end 6 meter. Vanddybden vil således være tilstrækkelig stor for de passerende skibe i området. Den reducerede vanddybde på klapplassen efter endt klapping vurderes ikke at påvirke skibstrafikken, der sejler igennem eller nært forbi.

Sejlads til og fra klapplassen vurderes ikke at medføre betydende risiko for skibskollision, eller betydende påvirkning af den daglige trafik i Smålandsfarvandet, i Guldborgsund og sejlads indenfor den planlagte sejlroute. Derfor vurderes det, at prammenes daglige aktivitet 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 på den almindelige trafik ved klapping i Smålandsfarvandet er af mindre betydning.

### **6.12 Rekreative forhold**

Der er ikke kendskab til betydende rekreative aktiviteter, herunder lyst- og fritidsfiskeri, i området indenfor og umiddelbart omkring klapområderne K\_033\_03 eller for området K\_033\_03B.

Der er forekomst af rekreative interesser langs sejlruten fra opgravningslokaliteten ved Kong Frederik IX's Bro i Guldborgsund og ud til omkring klapområdet K\_033\_03 i Smålandsfarvandet, som primært består af rekreativ sejlads mellem de primære lystbådehavne ved Vordingborg, Guldborgsund, Femø og øvrige nærliggende havne langs trafikruten for den kommercielle sejlads. Idet sejlintensiteten for projektet er meget lille 2,5 – 3,75 pram tur/retur pr. dag i op til 67 dage, og idet sejlads foregår af de normale trafikruter, vurderes påvirkningerne af rekreative forhold som værende begrænset, ikke væsentlig.

## 6.13 Kumulative påvirkninger

### 6.13.1 Anlægsarbejder ved Kong Frederik IX's Bro i Guldborgsund og den heraf afledte klappning på klappads K\_033\_03

"Projektinternes" kumulative påvirkninger i forbindelse med påvirkninger fra hovedprojektet, anlægsarbejderne omkring Kong Frederik IX's Bro i Guldborgsund, og påvirkningerne i relation til det afledte projekt - klappning af opgravet sediment på klappads K\_033\_03 i Smålandsfarvandet - vurderes primært at kunne relateres til følgende forhold:

- Spredning af sediment fra sedimentspild under opgravning ved Kong Frederik IX's Bro og fra klappning af sediment på i Guldborgsund på klappads K\_033\_03. De kumulative påvirkninger for den meget fine fraktion af sediment som spredes mellem de to vandområder (Guldborgsund og Smålandsfarvandet, åbne del) fra sedimentspild og som kan påvirke turbiditeten vurderes at være "ingen/ubetydelig".

Tilsvarende vurderes de kumulative påvirkninger fra spredningen af kvælstof/vandopløseligt kvælstof fra opgravningen af sediment i Guldborgsund til Smålandsfarvandet, åbne del at være omkring 0,2 ton ved opgravning af 200.000 m<sup>3</sup> ton, at være "ingen/ubetydelig" (Tilførsel til Smålandsfarvandet, åbne del er i /14/ beregnet at være på omkring 0,05 ton vandopløseligt N ved opgravning af omkring 47.000 m<sup>3</sup> i Guldborgsund, hvorfor tilførslen af vandopløseligt N ved opgravning af 200.000 m<sup>3</sup> er multipliceret med en faktor 4).

- Læsning af pram og sejlads fra anlægsområdet ved Kong Frederik IX's Bro mod nord i Guldborgsund til klappads i Smålandsfarvandet. Kumulative påvirkninger herfra vil primært bestå i fysisk forstyrrelse, støj fra opgravning/lastning af pram/sejlads af pram fra anlægsområdet til klappområde. Fysisk forstyrrelse (pram/læssemateriel mv, bevægelse, mennesker, lys), vurderes ikke at afvige fra generelle anlægsaktiviteter. Støj fra anlægsarbejderne omkring Kong Frederik IX's Bro er tidligere behandlet jf. /5/, mens støj i relation til lastning af pram og sejlads mod nord gennem Guldborgsund er vurderet at være mindre, og ikke at afvige fra anlægsstøj fra normale anlægsaktiviteter på f.eks. byggeplads, eller støj fra mindre fartøjer.

De kumulative påvirkninger hvad angår undervandsstøj under lastning og sejlads fra anlægsområdet ved Kong Frederik IX's Bro vurderes som værende ubetydelige

De kumulative påvirkninger i fbm. ovenstående vurderes således ikke at resultere i væsentlige påvirkninger, af hverken mennesker, eller omgivende flora og fauna, herunder det marine miljø.

### 6.13.2 Klappning på klappads K\_033\_03 og K\_033\_03B

#### Påvirkning af aflejringstykkelse (mm) på klappads K\_033\_03 fra klappning på klappads K\_033\_03B

For området K\_033\_03 og K\_033\_03B er der godkendt og til dels gennemført klappning som vist i Tabel 3-6. Som betydende klappning mængdemæssigt er godkendt klappning for Storstrømsbroprojektet på op til 1.000.000 m<sup>3</sup> på naboklappadsen K\_033\_03B. Klappning på klappads K\_033\_03B vil medføre, at der på grund af sedimentspil og anden transport/omlejring af klappet sediment på K\_033\_03B vil blive aflejret sediment indenfor klappads K\_033\_03.

På baggrund af oplysninger fra Vejdirektoratet /23/, /24/ fremgår, at Storstrømsbroprojektet, som har klaptilladelse for klappning af 1.000.000 m<sup>3</sup> på klappladsen K\_033\_03B /44/, har udført klappning af 871.598 m<sup>3</sup> pr. oktober 2021.

Udenfor klappladsen K\_033\_03B og nærfeltsområdet (Figur 6-3) vil sedimentation i "worst case" scenariet med klappning af 500.000 m<sup>3</sup> (og spild på 5%) fra modelleringen for Storstrømsbroprojektet medføre en "sedimentation på maksimalt op på <1 mm/måned og vil derfor have en ubetydelig påvirkning på bundflora og -fauna" /19/. Idet "worst case" scenariet har en varighed på 60 dage /10/, /19/, vil dette medføre sedimentation på omkring <2 mm. Regnes konservativt med, at der for Storstrømsbroprojektet skal klappes op til omkring 1.370.000 m<sup>3</sup> /10/, /19/, vil dette medføre samlet sedimentation på ca. <5 mm. Det skal anføres at Figur 5-1 "Nettosedimentation (g/m<sup>2</sup>) i "worst case" scenariet /10/, /19/ vise sedimentation på 5 – 10 mm, hvilket konservativt omregnet for en klappmængde på 1.370.000 m<sup>3</sup> medfører en samlet aflejringstykkelse på <(14 – 28) mm.

Havbundsdybden vil indenfor K\_033\_03 blive reduceret med 0,44 m ved jævn fordeling af klappmaterialet på 200.000 m<sup>3</sup>. Storstrømsbroprojektet vil skønsmæssigt samlet medføre en yderligere reduktion af vanddybden indenfor K\_033\_03 på mindre områder af klappladsen på op til omkring <0,005 m/alternativt <(0,01 – 0,03)m jf. beregningerne ovenfor, såfremt der klappes 1.370.000 m<sup>3</sup> på K\_033\_03B.

#### **Påvirkning af aflejringstykkelse (mm) på klapplads K\_033\_03B fra klappning på klapplads K\_033\_03**

For klapplads K\_033\_03B er det beregnet, at den primære sedimentation indenfor klappladsen, forudsat jævn fordeling, vil medføre en reduktion af vanddybden på ca. 1,03 m ved klappningen af 1.370.000 m<sup>3</sup> /10/, /19/. Klappning af 200.000 m<sup>3</sup> på klapplads K\_033\_03 fra nærværende projekt vurderes skønsmæssigt at resultere i aflejringer indenfor K\_033\_03B på <1 mm og op til få millimeters tykkelse.

De kumulative påvirkning med forøget reduktion af vanddybden og eventuel påvirkning af sedimentsammensætning indenfor/udenfor klappområderne skønnes på baggrund af /10/, /19/ og Kapitel 5 ikke at medføre væsentlige påvirkninger af de miljømæssige marine parametre som beskrevet og vurderet i nærværende rapport.

#### **Påvirkning af sedimentspredning ved samtidig klappning på klapplads K\_033\_03 for Ringsted – Femern Banen, samt klappning på klapplads K\_033\_03B for Storstrømsbroprojektet**

Ved gennemførelse af både klappning i forbindelse med Storstrømsbroprojektet og Kong Frederik IX's Bro, vil de samlede effekter til en vis grad øges, men dette vil i høj grad være afhængig af det tidsmæssige sammenfald mellem projekterne.

Hvis der ikke er tidsmæssigt sammenfald mellem klappningen i forbindelse med Storstrømsprojektet og Kong Frederik IX's Bro vil koncentrationerne af suspenderet sediment og overskridelse af de kritiske koncentrationsgrænser være upåvirkede af at begge projekter udføres. Den samlede sedimentation, som følge af spild fra begge projekter, vil øges når begge udføres, men der vil være en tidsperiode mellem sedimentationshændelserne. Der skal gøres opmærksom på, at anlægsarbejdet på Storstrømsprojektet i sig selv består af en række faser (fire anlægsfaser), der hver især kan ses som en sedimentationshændelse som følge af sedimentspild. Klappningen i forbindelse med Kong Frederik IX's Bro kan ses som én ekstra sedimentationshændelse i den sammenhæng. Samlet set øger klappningen i forbindelse med Kong Frederik IX's Bro den samlede sedimentationstykkelse med ca. 25%, når man tager højde for

forskellen i densitet af sedimenterne. På baggrund af modelleringen udført i forbindelse med Storstrømsprojektet vurderes det, at der kan være en sedimentation på op til 5-10 mm på den eksisterende klappads K\_033\_03 i forbindelse med Worst Case scenariet for klappning på Storstrømsprojektet på klappads K\_033\_03B. Worst case Scenariet udgør ca. 50% af den samlede tilladelse på klappning af 1.000.000 m<sup>3</sup>. Uden for de to klappadser K\_033\_03 og K\_033\_03B vil der ske mindre end 1 mm sedimentation per sedimentationshændelse.

Hvis der er et tidsmæssigt sammenfald mellem klappningen i forbindelse med Storstrømsprojektet og Kong Frederik IX's Bro, vil koncentrationerne af suspenderet sediment være påvirket af begge projekter og middelkoncentrationerne vil dermed kunne blive højere. Ligeledes vil arealerne, hvor hhv. 2 mg/l og 10 mg/l overskrides, kunne blive større end som angivet på Figur 5-2 - Figur 5-4. Da klappningen og dermed spildet ikke vil foregå på præcis samme sted, vil de maksimale koncentrationer dog ikke øges direkte med den ekstra spildmængde. Set over et større areal vil middelkoncentrationen af suspenderet sediment dog blive øget forholdsmæssigt med det øgede spild. I forhold til Storstrømsprojektet alene vil middelkoncentrationerne blive i størrelsesordenen 50% større, hvis begge projekter udføres samtidigt, baseret på spildraterne for de to projekter. For sedimentationen gør de samme forhold sig gældende som for situationen uden tidsmæssigt sammenfald. Da der i skrivende stund er klappet 87% af de 1.000.000 m<sup>3</sup> som Storstrømsprojektet har godkendelse til, vurderes der dog kun at være en meget lille sandsynlighed for, at der klappes tidsmæssigt sammenfaldende i de to projekter.

#### **6.14 Afværgeforanstaltninger og overvågning**

Der vurderes ikke behov for udførelse af afværgeforanstaltninger udover, som beskrevet i "Beskrivelse af uddybning og klappning" Kapitel 3, at der opgraves område indeholdende 1.000 m<sup>3</sup> sediment i Guldborgsund langs Kong Frederik IX's Bro som er forurenede med forhøjet indhold af kviksølv og polyaromatiske kulbrinter (PAH). Denne mængde forurenede jord/sediment vil blive opgravet og deponeret på deponeringsanlæg på land.

Efter at klappning er foretaget vil der ske opmåling af havbunden indenfor klappads K\_033\_03 til dokumentation for at kravene til mindstedybde for området på 10,1 m er overholdt.

Klapfortøjer skal som alle fartøjer følge de almindelige søfartsregler.

Såfremt, der planlægges udført klappning på klappads K\_033\_03 fra andre projekter (se Tabel 3-6) på samme tidspunkt, bør dette aftales mellem parterne og de relevante myndigheder skal informeres herom.

#### **6.15 Mangler**

Der er ikke vurderet væsentlige mangler for beskrivelse og vurdering for nærværende projekt.

## 7. REFERENCER

- /1/ Rambøll, NIRAS, 2011. Banedanmark. Anlægsudvikling. Femern Bælt – Danske Jernbaneanlæg – Kontrakt Syd. Konsekvensvurdering af Natura 2000 – områder. Dateret: 16. december 2011.
- /2/ Rambøll, NIRAS. 2014. Banedanmark. Ringsted – Femern Banen – Projekteringsfasen, NIRAS + Rambøll. Tillæg til Natura 2000 konsekvensvurdering for Guldborgsund og Engmosen. Dateret. 11. november 2014.
- /3/ Rambøll, NIRAS. 2015. Banedanmark. Ringsted – Femern Banen – Projekteringsfasen, NIRAS + Rambøll. Tillæg til Natura 2000 konsekvensvurdering for Guldborgsund og Engmosen. Dateret. 13. januar 2015.
- /4/ Femern Sund og Bælt, 2015. Implementeringsredegørelse/Tillæg til lov om anlæg og drift af en fast forbindelse over Femern Bælt med tilhørende landanlæg i Danmark. Dateret: 28. februar 2015.
- /5/ Rambøll, 2021. Ringsted – Femern banen. Tillæg 2 til Natura 2000 konsekvensvurdering for Guldborgsund. Udarbejdet for Banedanmark. November 2021. Version 0.
- /6/ Rambøll, 2022. Miljøstyrelsen – Erhverv. Ansøgning om klaptilladelse. Udarbejdet for Banedanmark. Dateret 10. januar 2022.
- /7/ NIRAS, 2016. Ringsted-Femern Banen. Projekteringsfasen. RFB\_10\_03\_05\_Nr2003\_Ansøgning om klaptilladelse. Ansøgning om klaptilladelse for Kong Frederik IX Bro. Dateret: 5. januar 2016.
- /8/ Eurofins, 2021. Analyserapport. Rapportnr.: AR21-CA-21099554-03. Dateret : 5. november 2021.
- /9/ VEJ nr. 9702 af 20/10/2008. Vejledning fra By og Landskabsstyrelsen Dumpning af optaget havbundsmateriale – klapping.
- /10/ Vejdirektoratet, oktober 2014. Storstrømsbroen. Miljøvurdering. VVM-redegørelse. Del 2. Rapport nr. 516 – 2014.
- /11/ Mail fra MST (Signe Lemcke) til Banedanmark (Ditte Berg Nielsen): "VS: Spørgsmål til MSTs høringssvar vedr. Ringsted - Femern Banen. Tillæg 2 til Natura 2000 konsekvensvurdering (MST Id nr.: 4704370)" dateret 2. marts 2022. KI: 15:19.
- /12/ Rambøll, 2020, Lynetteholm. Tillæg til miljøkonsekvensrapport – uddybning af sejlrønde og klapping af havbundsmateriale. Udarbejdet for Udviklingselskabet By og Havn I/S. Dateret 21. december 2020. Version: 03.Rev.
- /13/ Miljøstyrelsen, 2001. Miljøprojekt 633, 2001. Bortskaffelse af havnesediment. Dateret: 03 oktober 2001.
- /14/ NIRAS, 2015. Ringsted – Femern Banen. Projekteringsfasen, NIRAS. Kvælstofbelastning i Guldborgsund. Dateret: 23. oktober 2015.
- /15/ NIRAS, 2010. Trafikstyrelsen. Femern Bælt – Danske jernbanelandanlæg – Kontrakt Syd. Analyseresultater af sediment i Guldborgsund. 9. august 2010. Syd\_M033 Sedimentanalyser\_Notat.
- /16/ BEK nr. 2091 af 12/11/2021. Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.
- /17/ COWI A/S, 2016. Naturstyrelsen. Ansøgning om tilladelse til klapping af sediment. Sejlrønde Orehoved og Ny Bro. 15. juni 2016. Version 2.
- /18/ COWI A/S, 2014. Vejdirektoratet. Ny forbindelse over Storstrømmen, VVM. Hydraulisk modellering for VVM. 27. maj 2014. Version 1.0.
- /19/ NIRAS, 2014. Miljøkonsekvensvurdering af klapping på Kogrunden klappads i forbindelse med Storstrømsprojektet. Oktober 2014.



- /20/ NIRAS A/S, 2021. Guldborgsund. Sedimentspredning. Banedanmark. Dateret: 02 august 2021. Udarbejdet for Banedanmark. Projekt ID: 1030405. Dokument ID: APCTRSYK5JH-510041122-694.
- /21/ MARTA – Marine raw materials (geus.dk) <https://eng.geus.dk/products-services-facilities/data-and-maps/marine-raw-material-database-marta>
- /22/ Bek nr. 1625 af 19/12/2017. Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand.
- /23/ Mail fra Banedanmark (Ditte Berg Nielsen (DBNL) <[DBNL@BANE.dk](mailto:DBNL@BANE.dk)>) til Ramboll (JLA@Ramboll.com): "SV: Dokumenter til miljøredegørelse for Storstrømsbroen", mandag 16. maj 2022. Kl.: 11:43.
- /24/ Mail fra Banedanmark (Ditte Berg Nielsen (DBNL) <[DBNL@BANE.dk](mailto:DBNL@BANE.dk)>) til Ramboll (JLA@Ramboll.com): "SV: Dokumenter til miljøredegørelse for Storstrømsbroen", mandag 30. maj 2022. Kl.: 12:12.
- /25/ Naturstyrelsen, 2011. Vandplan Smålandsfarvandet. Hovedvandopland 2.5. Vanddistrikt Sjælland.
- /26/ Mail fra Banedanmark (Ditte Berg Nielsen (DBNL) ([DBNL@BANE.DK](mailto:DBNL@BANE.DK))). On 25-05-2022. 10:52. SV: Natura 2000 konsekvensvurdering Guldborgsund\_Kvælstofbelastning. Analyseresultater fra ALS, 25-05-2022. Ordre nummer.: 289552 og Ordre nummer.: 310812. Analyserapport: 213523,128697-128706-15-05-2022 10.26.34-420 V 1.pdf, og 213523,23043-23048-15-25-05-2022 10.29.05-737 V 2.pdf
- /27/ Eurofins, 2021. Analyserapport. Rapportnr.: AR21-CA-21099554-03. Dateret: 5. november 2021.
- /28/ DHI 2020. Anlæg af Lynetteholm, VVM – Teknisk Baggrundsrapport nr. 1, Hydrauliske undersøgelser. Rapport til By & Havn. November 2020. 434 pp incl bilag.
- /29/ DHI, 2021. Marine vegetation mapping. [Marine Vegetation Mapping \(satlas.dk\)](https://satlas.dk)
- /30/ DTU Aqua (Institut for Akvatiske Ressourcer), 2020. Registrering af fangster med standardredskaber i de danske kystområder. Nøglefiskerrapport for 2017 – 2019. DTU Aqua-rapport nr. 375-2020.
- /31/ Aarhus Universitet. DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi, 2017. Baggrund for spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Dato: 15. maj 2017.
- /32/ Aarhus Universitet. DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi, 2018. Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i Danske farvande. Videnskabelig rapport fra DCE nr. 284.
- /33/ Miljøstyrelsen, 2021. Lystbådehavn Vikingen i Nykøbing Falster, klaptilladelse. J.nr. 2020-15910 Den 15. april 2021.
- /34/ MiljøGIS for høring af vandområdeplaner 2021-2027. <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3hoering2021>
- /35/ MarLIN, 2020, Database over følsomhed og biologi for marine arter, <https://www.marlin.ac.uk/species/az/scientific>.
- /36/ 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 (43)
- /37/ 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 (44).
- /38/ Miljø- og Fødevarerministeriet. Styrelsen for vand og naturforvaltning, 2016. vandområdeplan 2015 – 2021 for vandområdedistrikt Sjælland. Dateret: juni 2016.
- /39/ Directive 2008/56/EC of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy.

- /40/ Miljø og Fødevarerministeriet, 2019, Danmarks Havstrategi II, Første del. God miljøtilstand. Basisanalyse. Miljømål. April 2019.
- /41/ Kommissionens afgørelse af 1. september 2010 om kriterier og metodiske standarder for god miljøtilstand i havområder [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010D0477\(01\)&from=DA](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010D0477(01)&from=DA)
- /42/ <https://kartor.eniro.se/?c=54.892504,11.789360&z=12&l=nautical>
- /43/ <https://www.danskehavnelods.dk/>
- /44/ Miljø- og Fødevarerministeriet. Miljøstyrelsen, 2017. Vejdirektoratet, Klaptilladelse 2017. Jr.nr.: SVANA-4101-00052. Den 7. april 2017.
- /45/ Femern A/S. 2013. Kapitel 10. Eksisterende miljømæssige forhold. VVM – redegørelse for den faste forbindelse over Fehmern Bælt (kyst – kyst). Femern. Sund – Bælt. <https://www.trm.dk/publikationer/2013/vvm-redegoerelsen-for-en-fast-forbindelse-over-Femern-Bælt>
- /46/ Miljøstyrelsen, 2017. Danmarks Havstrategi Indsatsprogram. 10. maj 2017.