

Ansøgning om tilladelse til
klapning af sediment fra Kolding
Fjord på Klapplads Trelde Næs
K_164_01

Marina City

Kolding Kommune

2. april 2020

Indhold

1	Baggrundsinformation	4
1.1	Ansøger	4
1.2	Rådgiver	4
2	Indledning og baggrund	4
3	Tidligere tilladelser	4
3.1	Andre klaptilladelser til samme klappads (K_164_01)	4
4	Optagningsområde	5
5	Beskrivelse af det uddybede sediment	5
5.1	Sedimentmængder	5
5.2	Prøvetagning	6
5.3	Analyser	7
5.3.1	Fysiske egenskaber	8
5.3.2	Kemiske egenskaber	8
6	Beskrivelse af klappadsen	10
7	Miljøkonsekvenser ved klappingsaktiviteter på klappadsen	12
7.1	Modellering af sedimentspredning fra klappadsen	12
7.2	Vurdering af mulige effekter som følge af klapping	13
7.2.1	Direkte fysisk påvirkning (sedimentation af materiale)	13
7.2.2	Indirekte fysisk påvirkning (suspenderet sediment i vandfasen)	15
7.2.3	Iltpåvirkning	22
7.2.4	Potentielle påvirkninger fra miljøfarlige stoffer	24
7.2.5	Fisk og fiskeri	26
7.2.6	Sæsonvariationer	27
7.2.7	Badevandskvalitet	27
8	Natura 2000-områder, bilag IV-arter og Vandområdeplaner	27
9	Kumulative effekter	28

10	Egnethed til nyttiggørelse	29
11	Referencer	29
12	Bilagsliste	30



1 Baggrundsinformation

1.1 Ansøger

Ansøger: Kolding Kommune
Kontaktperson: Torben Gade
Adresse: Nytorv 11, 6000 Kolding
E-mail: togad@kolding.dk
Telefonnummer: +45 7979 4416
EAN-nummer: 5798 0053 10 501

1.2 Rådgiver

Firmanavn: NIRAS A/S
Adresse: Ceres Allé 3, 8000 Aarhus C
Kontaktperson: Dorthe Groth Petersen
E-mail: dgp@niras.dk
Telefonnummer: +45 6020 8055

2 Indledning og baggrund

I forbindelse med etableringen af en ny lystbådehavn og bydel ved Marina Syd i Kolding, skal der klappes omkring 360.000 m³ sediment over en periode på maksimalt 90 sammenhængende dage afhængigt af den udførende entreprenørs uddybningsgrej. Sedimentet består hovedsagelig af gytje og mindre mængder sand. Det er vurderet, at sedimentet ikke kan nyttiggøres eller genanvendes til bypass (afsnit 9 og bilag 1), og sedimentet ønskes derfor klappet.

På vegne af Kolding Kommune søges hermed om tilladelse til klappning af 360.000 *in situ* m³ sediment. Sedimentmængden er angivet som fastmål. Det foreslås, at klappplads Trelde Næs (K_164_01) beliggende i Lillebælt anvendes til formålet.

Nærværende ansøgning om klappning er udarbejdet i henhold til vejledningen på Miljøstyrelsens hjemmeside (<http://mst.dk/erhverv/klappning/ansogning-om-klaptilladelse/>) samt i henhold til Vejledning nr. 9702 af 20/10/2008 om dumpning af optaget havbundsmateriale – klappning (Klapvejledningen) (VEJ nr 9702 af 20/10/2008).

3 Tidligere tilladelser

Der er ikke tidligere givet tilladelse til klappning af sediment i forbindelse med nærværende projekt.

3.1 Andre klaptilladelser til samme klappplads (K_164_01)

Her findes en opstilling af gældende klaptilladelser, som giver mulighed for klappning i den mulige projektperiode for Marina City fra 1. januar 2021 og frem. Klaptilladelser, hvor tilladelsen er udløbet inden 31. december 2020 er således ikke nævnt.

15. februar 2017 (intet journalnummer): 5-årig klaptilladelse til klappning af i alt 11.000 m³ uddybningsmateriale fra Middelfart Havn.

18. februar 2018 (MST-802-00049): 5-årig tilladelse til klappning af i alt 5.000 m³ oprensingsmateriale fra Kolding Lystbådehavn Syd.

31. januar 2019 (MST-802-00057): 2-årig tilladelse til klappning af 40.000 m³ oprensnings/uddybningmateriale fra Middelfart Lystbådehavn.

30. januar 2020 (2019-10013): 5-årig tilladelse til klappning af 2.500 m³ oprensningmateriale fra Kolding Lystbådehavn Syd.

4 Optagningsområde

Uddybningsområdet for etableringen af Marina City er markeret med blå rektangler, hvor uddybningsmaterialet fra alle felter ønskes klappet (Figur 4-1). Felt 1-6 skal uddybes til et nyt havnebassin, hvor felt 7-10 nogle steder skal opfyldes til nyt landområde, og andre steder uddybes. Felt 11-13 skal uddybes til en ny sejlrende. Størstedelen af sedimentet skal opgraves fra felt 1-6, og en mindre delmængde fra felt 7-9 og 10-13.

Uddybningsmaterialet optages med grab, sugning eller spandkæde afhængig af den udførende entreprenørs flåde, samt erfaringer med de aktuelle uddybningsmaterialer. Klappningen forventes foretaget med splitpram på klappladsen.

Figur 4-1:
Oversigtskort over området for uddybning til Marina City. Uddybningsområdet er markeret med blå rektangler.



5 Beskrivelse af det uddybede sediment

I det følgende beskrives sedimentet, som ønskes klappet med hensyn til mængder, og fysiske/kemiske egenskaber for specifikke dele af optagningsområdet.

5.1 Sedimentmængder

Der ansøges om tilladelse til klappning af ca. 360.000 *in situ* m³ uddybet sediment fra etableringen af Marina City og dertilhørende sejlrende. Klappningen ønskes foretaget over en forventet periode på maksimalt 90 sammenhængende dage, men vil forventeligt foretages over en længere periode.

Det vurderes, at den øverste del af uddybningsmaterialet vil bestå af aflejret sediment, som er tilført området i nyere tid, og som derfor vil være mere påvirket af miljøfarlige stoffer i forhold til den oprindelige havbund, som ligger under det aflejrede sediment. Den oprindelige havbund er vurderet til cirka at starte 0,4 m – 1 meter under sedimentoverfladen i uddybningsområdet. Vurderingen er baseret på COWIs sedimentundersøgelser (bilag 2).

Det er beregnet, at cirka 60 % af uddybnings- og klapmaterialet vil bestå af oprindelig havbund, og at de resterende cirka 40 % vil bestå af sediment, som er aflejret ovenpå den oprindelige havbund (se bilag 8). I nedenstående beregninger og vurderinger antages det, at 100 % af klapmaterialet stammer fra aflejret sediment, hvilket vurderes at være en worst-case betragtning i forhold til indholdet af miljøfarlige stoffer i den totale klappmængde, idet indholdet forventes at være højere i det aflejrede sediment i forhold til den oprindelige havbund. Nedenstående beregninger og vurderinger er således konservative og vurderes at overestimere eventuelle effekter i miljøet. Der vurderes således på en worst-case og konservativ situation.

5.2 Prøvetagning

Til beskrivelse af sedimentet, som ønskes klappet, blev der d. 9.-10. februar 2017 udtaget sedimentprøver til sedimentundersøgelser af området øst for Marina Syd, Kolding Havn (COWI, 2017). Sedimentprøverne blev udtaget efter den prøvetagningsplan, der blev aftalt med Miljøstyrelsen 2. februar 2017.

Der blev udtaget prøver i 13 områder, felt 1-13, som fremgår af Figur 5-1, hvor der blev udført flere nedstik for hvert felt. Prøverne blev udtaget i dybderne 0-0,3 m under havbunden, 0,5-0,7 m under havbunden og 1,5 m under havbunden. Felt 1-10 bestod af fem nedstik, mens felt 11-13 bestod af fire nedstik. Stik fra de enkelte felter blev sammenblandet til én blandeprøve, pr. prøvetagningsdybde for hvert felt. Yderligere detaljer findes i afrapporteringen for sedimentundersøgelserne (se bilag 2).

Udover COWIs prøvetagning, så foretog Rambøll en detaljeret prøvetagning af felt 3 i oktober 2017 (bilag 3). Her blev der udtaget dobbelt-prøver i tre dybdeintervaller med kajkrør af plexiglas på de samme fem stationer som ved COWIs prøvetagning.

Figur 5-1:
De 13 område, hvor COWI
udtog prøver til
sedimentanalyse i februar
2017.



5.3 Analyser

Oprindeligt blev alle blandeprøver fra 0-0,3 m under havbunden for de 13 felter analyseret for deres indhold af miljøfarlige stoffer (kviksølv, nikkel, cadmium, kobber, bly, chrom, arsen, zink, TBT, PCB og PAH), partikelstørrelsesfordeling, glødetab og tørstof. Efter mistanke om forhøjede koncentrationer i det dybereliggende sediment, baseret på analyser fra blandt andet felt 3, blev sedimentet i dybderne 0,3-0,6 m og 0,6-0,9 m for felt 3 analyseret.

Den supplerende analyse viste, at koncentrationen af miljøfarlige stoffer steg fra det øverste lag (0-0,3 m) til det midterste lag (0,5-0,7 m), men ikke fra det midterste lag til det dybeste lag. Det midterste lag (0,5-0,7 m) blev derfor analyseret for alle felter, idet dette lag vurderes at repræsentere det højeste indhold af miljøfarlige stoffer, og det vurderes derfor, at anvendelsen af data fra det midterste lag udgør en worst-case betragtning i forhold til potentielle miljøpåvirkninger (se bilag 4).

Analysedata fra det midterste lag fremgår af Tabel 5-1 og Tabel 5-2 i det nedenstående. Herudover blev der også udtaget blandeprøver til beskrivelse af det biokemiske iltforbrug (biological oxygen demand; BOD) og mængden af næringsstoffer (N og P) for felterne 1, 2, 5-7 og 11-13, som fremgår af Tabel 5-3 samt bilag 5.

5.3.1 Fysiske egenskaber

De fysiske egenskaber af klapmaterialet beskrives baseret på partikelstørrelsesfordeling, glødetab og indhold af tørstof.

Klapmaterialet fra Marina City projektet vurderes hovedsageligt at bestå af gytje. Gytje består af silt, sand og organisk materiale, som alle har forskellige korndiametre. Partikelstørrelsesfordelingen, som er eksperimentelt bestemt, viser en overvægt af groft silt i partikelstørrelsesordenen 10-100 µm (bilag 6).

Tørstofindholdet (TS) i det uddybede sediment ligger mellem 23,9 % til 41,9 % med en middelværdi på 32,7 %, og glødetabet ligger mellem 4,4 % af TS til 17,5 % af TS med en middelværdi på 12,6 % af TS. De detaljerede data for alle undersøgte felter for tørstof og glødetab ses i Tabel 5-1 og bilag 5.

Tabel 5-1:
Analysedata for tørstofindhold (TS i %) og glødetab (% af TS), for alle undersøgte felter i dybden 50-70 cm. Felt 3 er analyseret i dybden 30-60 cm.

Felt nr.	Dybde (cm)	Tørstof (TS) %	Glødetab % af TS
Felt 1	50-70	37,8	12,0
Felt 2	50-70	39,9	10,7
Felt 3	30-60	32,8	4,4
Felt 4	50-70	31,2	12,8
Felt 5	50-70	36,7	12,3
Felt 6	50-70	29,3	14,9
Felt 7	50-70	28,2	14,6
Felt 8	50-70	23,9	17,5
Felt 9	50-70	41,9	9,0
Felt 10	50-70	40,8	8,5
Felt 11	50-70	27,1	17,0
Felt 12	50-70	30,0	13,3
Felt 13	50-70	25,5	16,2
Gennemsnit		32,7	12,6

5.3.2 Kemiske egenskaber

De kemiske egenskaber beskrives i forhold til indhold af miljøfarlige stoffer og BOD (Tabel 5-2 og bilag 5).

5.3.2.1 Miljøfarlige stoffer

Data for indhold af miljøfarlige stoffer viser, at gennemsnitsindholdet af nikkel, bly, chrom, arsen og PCB i alle de undersøgte felter i projektområdet ligger under nedre aktionsniveauer for de pågældende stoffer i henhold til Klapvejledningen (VEJ nr 9702 af 20/10/2008). For cadmium, kobber og TBT gælder, at koncentrationer i næsten alle felter overskrider nedre aktionsniveau, men med en god margin op til øvre aktionsniveau. Ingen målte koncentrationer ligger over øvre aktionsniveau. De nedre aktionsniveauer for kviksølv, cadmium, kobber, zink, PAH og TBT overskrides i klapmængden ved beregning af både gennemsnitsværdier

(almindeligt gennemsnit) og vægtede gennemsnit (hvor der tages højde for klappmængderne fra de forskellige felter).

Tabel 5-2:

Analysedata for miljøfarlige stoffer i dybden 50-70 cm for felt 1-2 og 4-13, og i dybden 30-60 cm for felt 3. Sum af 9 PAH inkluderer phenanthren, anthracen, fluoranthen, pyren, benz[a]anthracen, chrysen, benz[a]pyren, indeno[1,2,3-cd]pyren og benz[ghi]perylene. Sum af 7 PCB inkluderer PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180. Felt 7 og 10 indgår ikke i de vægtede gennemsnit, da uddybningsmængden fra disse felter er yderst minimal.

Felt nr	Dybde	Kviksølv	Nikkel	Cadmium	Kobber	Bly	Chrom	Arsen	Zink	Sum af 9 PAH	Sum af 7 PCB	TBT
	cm											
Felt 1	50-70	0,58	24	1,65	53	50	40	10	264	3,4	29,5	39
Felt 2	50-70	0,45	22	1,40	43	44	59	9,3	203	9,3	34,5	15
Felt 3	30-60	0,61	26	2,06	79	50	80	11	258	12,2	-	69
Felt 4	50-70	0,26	16	1,03	22	23	21	8,9	102	11	0,3	3,4
Felt 5	50-70	0,89	23	1,33	42	46	64	9,9	198	19	131	32
Felt 6	50-70	0,29	19	1,07	25	27	27	10	108	3,4	0,3	9,7
Felt 7	50-70	0,32	23	1,24	38	58	46	12	136	0,5	23,1	71
Felt 8	50-70	0,14	18	0,99	21	19	27	10	84	0,3	0,3	1
Felt 9	50-70	0,04	13	0,48	24	10	15	7,9	57	1,4	0,3	9,7
Felt 10	50-70	0,04	9,4	0,41	24	8,9	15	5	53	1,2	0,3	3,9
Felt 11	50-70	0,23	21	1,26	25	26	29	11	110	4,6	0,3	8,3
Felt 12	50-70	0,17	19	1,06	39	24	30	12	100	6,6	0,3	30
Felt 13	50-70	0,10	18	0,86	21	18	30	8,6	79	1,1	0,3	89
Gennemsnit		0,32	19	1,14	35	31	37	9,7	135	5,7	18,4	29,3
Vægtet gennemsnit		0,29	18	1,04	35	28	36	9,1	133	5,9	18,1	19,9
Nedre aktionsniveau		0,25	30	0,4	20	40	50	20	130	3	20	7
Øvre aktionsniveau		1	60	2,5	90	200	270	60	500	30	200	200

5.3.2.2 Biokemisk iltforbrug (BOD)

BOD defineres som sedimentets biokemiske iltforbrug efter 5 dage i mørke ved 20 °C. Til denne klappansøgning blev BOD bestemt i flere dybder og analyserne af BOD viste, at de undersøgte felter i projektområdet for Marina City har en BOD-værdi på mellem 680-1.900 mg O₂/kg sediment med en gennemsnitsværdi på 1.142 mg O₂/kg sediment (Tabel 5-3).

I sedimentspredningsmodelleringen (bilag 6) er der anvendt en BOD-værdi for gytje på 1.142 mg O₂/kg sediment ved beregning af iltforbrug. Denne BOD-værdi vurderes at overestimere iltforbruget i den samlede klappmængde, idet de målte BOD-værdier falder med dybden, og BOD-værdien i den oprindelige havbund vurderes at være lavere end i det aflejrede sediment fra sedimentoverfladen til cirka 1 meters dybde. Det beregnede iltforbrug ved klappning vurderes således at være worst-case, som overestimerer det realistiske iltforbrug ved klappning.

Tabel 5-3:
Analysedata for N, P og
biokemisk iltforbrug (BOD).
Kun udvalgte felter er blevet
analyseret.

Felt nr.	Dybde	Kvælstof	Fosfor	Kvælstof	BOD (O ₂)
	m	Vandopløseligt	Total		
		mg/kg sediment			
Felt 1	0-0,3	2	11	61	1900
Felt 1	0,5-1	2	10	118	840
Felt 1	1,5	3	17	178	1220
Felt 2	0-0,3	2	15	103	1610
Felt 2	0,5-1	2	15	97	820
Felt 2	1,5	2	8	110	680
Felt 5	0-0,3	2	6	50	1850
Felt 5	0,5-1	<1	7	93	720
Felt 5	1,5	2	10	126	820
Felt 6	0-0,3	2	7	72	1430
Felt 6	0,5-1	2	14	101	830
Felt 6	1,5	2	8	89	800
Felt 7	0-0,3	<1	9	63	1790
Felt 7	0,5-1	<1	8	74	1050
Felt 7	1,5	<1	7	96	950
Felt 11	0-0,3	1	8	68	1550
Felt 11	0,5-1	<1	11	96	870
Felt 12	0-0,3	1	8	66	1220
Felt 12	0,5-1	1	6	74	1090
Felt 13	0-0,3	1	7	67	1220
Felt 13	0,5-1	1	7	77	730
Gennemsnit		1,8	9,5	89	1142

5.3.2.3 Næringsstoffer

Sedimentets indhold af næringsstofferne N og P fremgår af Tabel 5-3. Indholdet af total-N er fra 50-178 mg/kg sediment med et gennemsnit på 89 mg/kg sediment, mens indholdet af P er 6-17 mg/kg sediment med et gennemsnit på 9,5 mg/kg sediment. Den vandopløselige fraktion af kvælstof består hovedsageligt af nitrit (NO₂⁻), nitrat (NO₃⁻) og ammonium (NH₄⁺), og i gennemsnit indeholder sedimentet 1,8 mg NO₂⁻, NO₃⁻ og NH₄⁺/kg sediment.

6 Beskrivelse af klapplassen

Det uddybede sediment ønskes klappet på klapplass K_164_01 Trelde Næs beliggende i Lillebælt (Figur 6-1).

Klapplassen er beliggende på følgende koordinater (WGS84):

N: 55 ° 37,21' N. 9 ° 56,88' E

S: 55 ° 36,66' N. 9 ° 56,03' E

Ø: 55 ° 36,91' N. 9 ° 57,73' E

V: 55 ° 36,86' N. 9 ° 55,83' E

I forbindelse med VVM-undersøgelsen for ny jernbaneforbindelse på tværs af Vejle Fjord (Vejdirektoratet, 2016), blev eksisterende forhold på klapplassen Trelde Næs undersøgt. Følgende beskrivelse af klapplassen Trelde Næs tager udgangspunkt i denne beskrivelse.

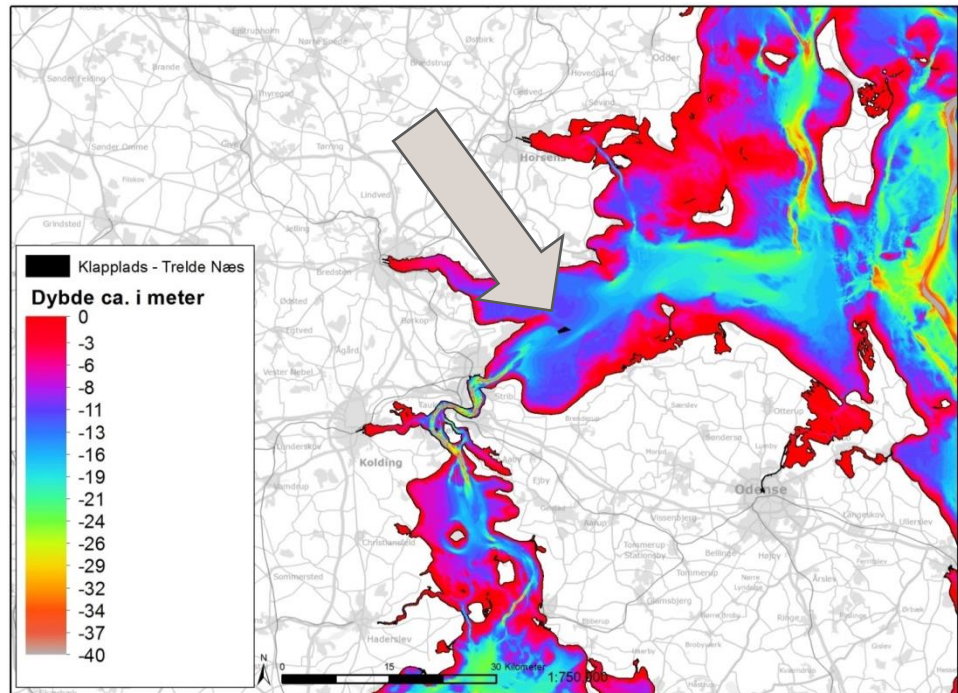
Figur 6-1:
Placering af klappladsen
Trelde Næs. Klappladsen er
den lille sorte firkant, som
pilen peger på (Data fra
Geodatastyrelsen).

Afstandene til de nærmeste
kyster er følgende:

Trelde Næs: 4,5 km

Fyns nordkyst: 8 km

Vejle Fjords nordkyst: 8 km

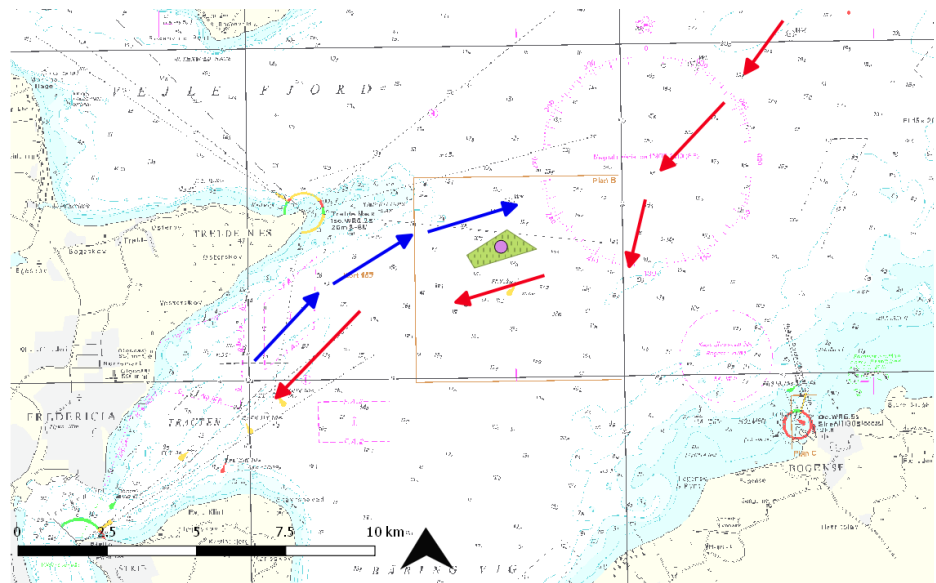


Trelde Næs klapplads har en middelvanddybde på ca. 16 m, og i den sydlige del af klappladsen løber en dybere strømmende med en maksimal dybde på ca. 20 m. Den nordligere del af området har en mere jævn bund med en dybde på 16-17 m.

På klappladsen dominerer sydvestlige strømme langs bunden og nordøstlige strømme i overfladelaget (Figur 6-2). Herudover påvirker vindforholdene strømretningen, særligt ved havoverfladen (Rambøll, 2015).

De to vandmasser, der kommer fra nord og syd, medfører jævnligt lagdeling i området på grund af vertikale forskelle i temperatur og saltholdighed. Lagdelingen forekommer hyppigst i juli-oktober. I sommerperioden er strømmens hastighed aldrig større end 0,21 m/s på klappladsen, mens strømmen om vinteren kan nå op på cirka 0,3 m/s i nordøstlig retning (bilag 6). Klappladsen er en såkaldt dispersiv klapplads, hvor det klappede materiale forventes at blive spredt og fortyndet i et større område omkring klappladsen.

Figur 6-2:
Trelde Næs klapplass markeret med en grøn rektangel. Nordøstlige strømforhold er markeret med blå pile, mens de sydvestlige strømforhold er markeret med røde pile.



Havbunden på og omkring klapplassen består hovedsageligt af fint sand, groft silt og fint silt. Indhold af miljøfarlige stoffer i sedimentet på klapplassen fremgår af bilag 6.

7 Miljøkonsekvenser ved klappingsaktiviteter på klapplassen

I det følgende vurderes mulige konsekvenser af klappingen på og nær klapplassen. Miljøvurderingerne er i høj grad baseret på modellering af sedimentspredning fra klapplassen (se 7.1 og bilag 6), og inkluderer vurderinger af den direkte fysiske påvirkning, indirekte fysiske påvirkning, iltpåvirkning samt påvirkninger fra miljøfarlige stoffer. Udvælgelsen af disse parametre er baseret på Miljøstyrelsens notat: Klappings betydning for opfyldelse af miljømål efter vandrammedirektivet i kystvand omfattet af vandplanerne (Miljøstyrelsen, 2014). Udover de ovennævnte emner indgår specifikke vurderinger i forhold til flora, fauna og fisk samt sæsonvariationer også i vurderingen af mulige miljøkonsekvenser fra klapping.

Vurderinger i forhold til Natura 2000-områder, bilag IV-arter og Vandområdeplaner findes i bilag 7 og konklusionerne herfra er kort opsummeret i afsnit 8.

Det skal nævnes, at der i forbindelse med udarbejdelsen af VVM-redegørelsen for Marina City er vurderet på mulige effekter af selve uddybningen i fjorden (Kolding Kommune, 2020), og dette beskrives ikke yderligere i nærværende ansøgning.

7.1 Modellering af sedimentspredning fra klapplassen

I forbindelse med selve uddybningen spredes der typisk 5 % af det uddybede sediment i vandsøjlen. Denne spredning er vurderet i VVM-redegørelsen for Marina City (Kolding Kommune, 2020). De resterende cirka 95 % af det uddybede sediment klappes.

Når klapprammen åbnes på klappladsen, og klappmaterialet falder ned gennem vandsøjlen, vil der ske et spild på cirka 5 % til vandsøjlen. Til vurdering af spredningen i vandsøjlen (5 % spild) anvendes MIKE modellering.

De resterende cirka 95 % af sedimentet i prammen vil nå havbunden på klappladsen, og derefter sprede sig derfra i alle retninger langs bunden. Denne spredning beskrives med en empirisk nærfeltsmodel (Naturstyrelsen, 2012). Modellen har to forskellige beregningsformer; en "normalberegning" og en "specialberegning".

Normalberegningen benyttes, hvis strømhastigheden (mindre end 0,14 m/s) er tilstrækkeligt lav til, at det ikke-kohæsive sedimentet (sand, grus) bundfældes, og det kohæsive materiale vil samle sig i en sedimentpøl ved bunden. Sedimentet vil langsomt falde mod bunden, alt mens pølen bevæger sig med strømmen og udvider sig i alle retninger. Det kohæsive materiale, som vil være længere tid om at nå bunden, bevæger sig væk fra klappladsen i modsætning til det grovere sand, der hurtigt sedimenterer ud. Normalberegningen giver data for det bundfældede materiale, og for det kohæsive, finkornede materiale, som spredes.

Specialberegningen bruges til at bestemme spredningen af sedimentpølen, bestående af alt klappmaterialet, hvis strømhastigheden er over den kritiske og tilstrækkelig høj til, at sedimentet ikke bundfældes (over 0,14 m/s). Hvis der klappes ved høje strømhastigheder, vil sedimentet holdes i suspension og ikke bundfældes, tværtimod vil turbulensen i vandet opblande sedimentet i vandsøjlen. Strømhastigheder over den kritiske forekommer primært for klapping om vinteren.

Detaljerede beskrivelser af resultaterne fra sedimentspredningsmodelleringen ses i bilag 6.

7.2 Vurdering af mulige effekter som følge af klapping

I det følgende præsenteres resultaterne fra sedimentspredningsmodelleringen, og de mulige effekter fra klappingen vurderes for de enkelte emner. I sedimentspredningsmodelleringen anvendes en antagelse om en klappmængde på 4.000 m³ pr. klapping én gang i døgnet. Denne antagelse er et worst-case scenarie i forhold til klappmængde, idet modellering af klapping af 4.000 m³ giver de værste mulige miljøbetingelser i forhold til klapping af en mindre mængde. Dermed bliver miljøvurderingerne konservative.

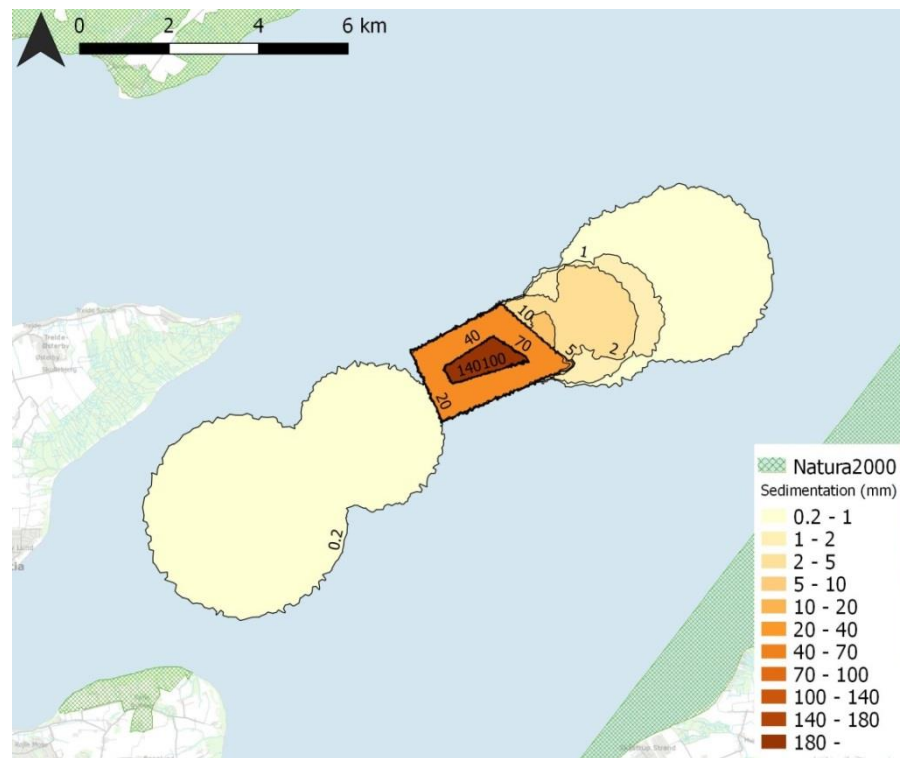
7.2.1 Direkte fysisk påvirkning (sedimentation af materiale)

Den direkte fysiske påvirkning på og nær klappladsen, som følge af tilførsel af klappmateriale, vurderes på baggrund af modellering af sedimentation af klappet materiale. Denne sedimentation er vigtig at kende for at kunne beskrive potentielle effekter, som tildækning eller kvælning af de bundlevende organismer.

NIRAS' beregninger viser, at ud af en samlet klappmængde på cirka 360.000 m³, der vil cirka halvdelen sedimentere på klappladsen, mens halvdelen vil fordele sig i et område cirka 5 gange større end klappladsen (nærområdet, orange område på Figur 7-1). Den samlede sedimentation på selve klappladsen (brunt område på Figur 7-1) vil ved klapping om vinteren med stor spredning være op til 14 cm på klappladsen, og ved klapping om sommeren med lille spredning, så vil der ligge op til 18 cm sediment på klappladsen (bilag 6). I nærområdet omkring klappladsen (orange område på Figur 7-1), vil der forekomme sedimentation på op til 4 cm for både klapping om sommeren og om vinteren.

Ved klapning om vinteren vil der nordøst for klapplassen i en afstand af op til 3.500 m fra klapplassen kunne forekomme sedimentlag med tykkelsen 1-10 mm. Omkring 8.000 m sydvest for klapplassen og 6.000 m sydøst for klapplassen vil sedimentlaget være under 0,2 mm. Ved klapning om sommeren vil der i en afstand af 2.500 m fra klapplassen sedimentere under 0,2 mm af klapp materialet.

Figur 7-1:
Den samlede sedimentation efter endt klapning om vinteren med stor spredning. Både sedimentationen af de 5 % tabt i vandsøjlen samt sedimentation af de resterende 95 % er inkluderet.



Baseret på ovenstående vurderes, at bundlevende organismer på klapplassen og i nærområdet vil blive påvirket af klapningen. Nærområdet er markeret med orange firkant, som dækker området umiddelbart udenom klapplassen (mørkerød firkant) (se Figur 7-1). Bundfaunaen på klapplassen og i nærområdet vurderes dog at bestå af almindeligt forekommende arter i Lillebælt. Dette baseres på de kortlagte substrattyper nær klapplassen, som forventes at bestå af en mudret sandbund, som er samme havbundssedimenttype, som findes i Kolding Fjord, samt beskrivelser af bundfauna på klapplassen (Vejdirektoratet, 2016). Desuden er de dominerende arter på og nær klapplassen kendt som værende iltsvindstolerante, og dermed tolerante overfor en vis tildækning (se bilag 9).

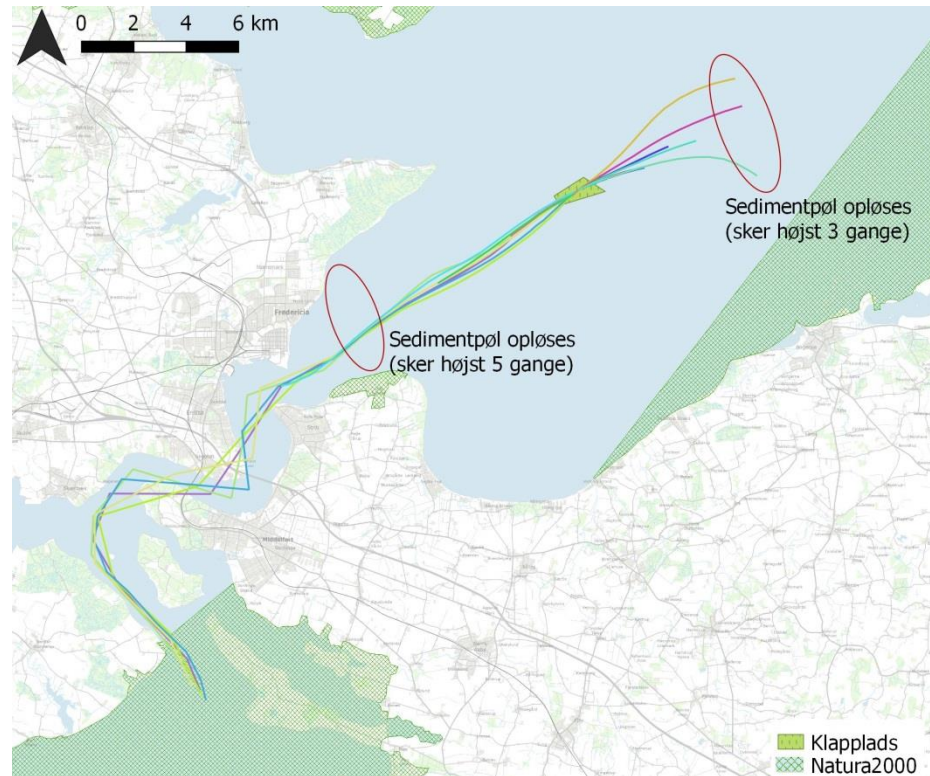
Det vurderes, at der hurtigt efter klapningens afslutning vil ske en re-indvandring af særligt makrofaunaen, som det var tilfældet efter endt klapning i Nordsøen med sediment fra Rotterdam Havn (Stronkhorst, et al., 2003).

Udenfor nærområdet og længere væk fra klapplassen vurderes sedimentationen at være under 1 cm og alene dække et begrænset område, og den direkte fysiske påvirkning fra klapning vurderes at være ubetydelig.

I forbindelse med klapning af sediment ved strømhastigheder over den kritiske om vinteren er der risiko for, at fem ud af 90 klapninger vil spredes op til 7 km syd

mod Lillebælt, og at fire klapninger vil spredes op til 7 km mod nordøst (se Figur 7-2). Dette forekommer kun, hvis strømhastigheden er over den kritiske i tilstrækkelig lang tid.

Figur 7-2:
Spredning af sedimentpøl under en vinterklapning. Hver linje viser, hvordan sedimentpølen spredes, hvis strømhastigheden er større end den kritiske, når der klappes. Når strømhastigheden falder under den kritiske, sedimenterer pølen. Hvis sedimentpølen flyttes 7.000 m væk fra klappositionen opløses pølen.



Sedimentationen fra disse klapninger vil være under 0,2 mm, så den direkte påvirkning fra sedimentationen vurderes at være ubetydelig. Der er dog ved disse klapninger risiko for, at sedimentet transporteres ind i Natura 2000 områderne og sedimenterer ud. Dette er behandlet i bilag 7 om Natura 2000, bilag IV-arter og vandområdeplaner og opsummeret i afsnit 8.

7.2.2 Indirekte fysisk påvirkning (suspenderet sediment i vandfasen)

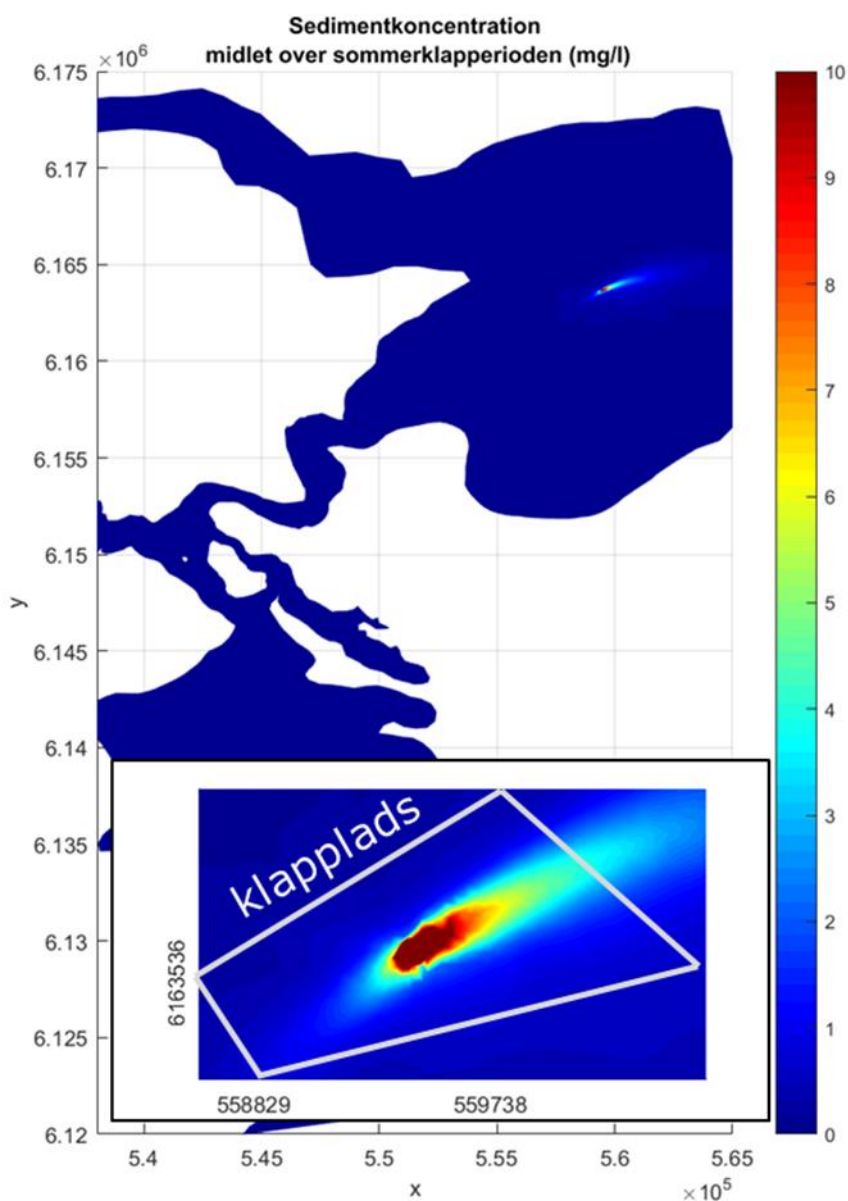
I forbindelse med klappning af sedimentet kan bundlevende dyr og planter på og omkring klapplassen potentielt påvirkes af forøgede koncentrationer af suspenderet sediment (SS) i vandfasen. Undersøgelser har vist, at koncentrationer over 10 mg SS/l potentielt kan påvirke adfærden, herunder flugtadfærd, hos fisk, som torsk og sild (Appelberg et al, 2005), hvorimod fisk som fladfish, ål (herunder migrerende ålelarver) og arter, der lever på bunden og på lavt vand, påvirkes ved koncentrationer på omkring 50 mg SS/l (FeBEC, 2013).

Til beskrivelse af den indirekte fysiske påvirkning, beskrives to scenarier: Scenarie 1) klappning ved strømhastigheder under den kritiske, hvor det kun er de 5 %, som spildes i vandfasen, der vil spredes. Scenarie 2) klappning ved strømhastigheder over den kritiske, som inkluderer de 5 %, som spildes i vandfasen, samt de 95 %, som ved de høje strømhastigheder vil suspenderes i vandfasen (se bilag 6).

7.2.2.1 Scenarie 1

Ved klapping om sommeren ses, at det suspenderede sediment ligger som en fane og følger strømretningen i nordøstlig og sydvestlig retning. Middelkoncentrationer over 4 mg SS/l forekommer kun inden for klapplassen. I området omkring Lillebælt og i området nordøst for klapplassen er koncentrationen langt under 0,5 mg SS/l, som ligger under baggrundskoncentrationen for området (se Figur 7-3).

Figur 7-3:
Sedimentkoncentration midlet over sommerklapperperioden.

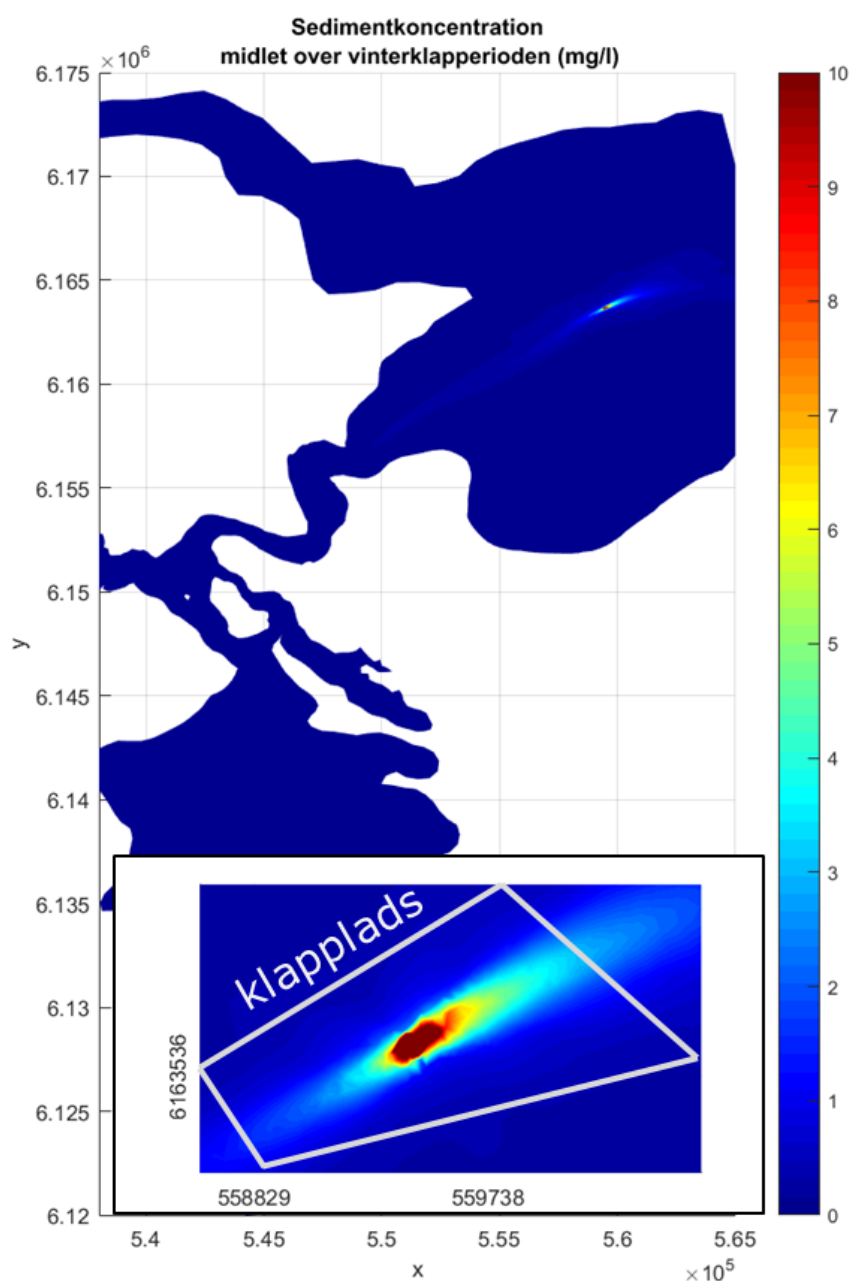


Ved klapping om vinteren ses, at spredningen af de 5 % sediment er større i forhold til klapping om sommeren, da strømhastighederne er højere om vinteren. Sedimentspredningen ligger som en fane og følger strømretningen i nordøstlig og sydvestlig retning. Middelkoncentrationer over 10 mg SS/l forekommer kun inden for klapplassen. I området omkring Lillebælt og nordøst for klapplassen er

middelkoncentrationerne under 0,5 mg SS/l, som ligger under baggrundskoncentrationen for området (se Figur 7-4).

Hvis det antages, at alt sedimentet klappes på samme position midt på klapppladsen, så vil koncentrationer over 10 mg SS/l forekomme i alt i 50 dage på midten af klapppladsen. I virkeligheden vil klappingen blive fordelt på hele klapppladsen. Det forventes derfor, at det samlede antal dage med koncentrationer over 10 mg SS/l vil være en del mindre. Det er vigtigt at pointere, at dette er det samlede antal dage, og der kan være perioder ind i mellem, hvor koncentrationen er lavere. Dette gælder for klappinger både om sommeren og om vinteren.

Figur 7-4:
Sedimentkoncentration midlet
over vinterklapperperioden.



Efter hver klappning og ved endt klappning, vil mængden af suspenderet sediment i vandfasen reduceres til baggrundskoncentrationen, der skønsmæssigt er vurderet til at have en middelværdi på 5 mg SS/l på klapppladsen (Vejdirektoratet, 2016).

Det skal pointeres, at strømretningen overvejende er i nordøst og i mindre grad i sydvest. Sedimentet i vandsøjlen fordeles derfor i begge retninger, dog hovedsageligt i nordøstlig retning (se bilag 6 for yderligere detaljer).

7.2.2.2 *Scenario 2*

Udover de 5 % sediment, som tabes i vandfasen, så vil der i vejrforhold med høje strømhastigheder over den kritiske, forekomme suspension af det klappede sediment, som vil danne en sedimentsky i vandfasen. Sedimentskyen vil bevæge sig bort fra klapppladsen samtidig med, at skyen fortyndes med indtrængende vand. Denne proces vil også bidrage til en forøget mængde sediment i vandfasen.

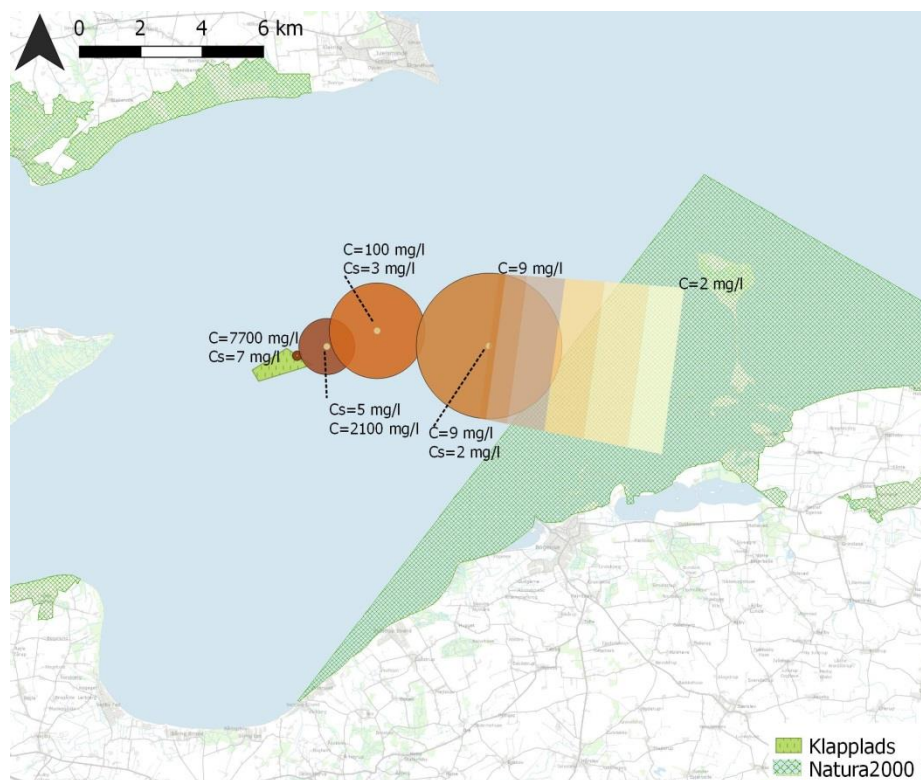
Efter klappning bevæger sedimentpølen sig nær bunden. Fra klappositionen og frem til 600 m fra klappositionen falder sedimentpølen dybde fra 8 m til 0,5 m, hvorefter den stiger igen. I en afstand af 5.000 m fra klapppladsen har sedimentpølen spredt sig til halvdelen af vandsøjlen, mens sedimentpølen fylder hele vandsøjlen på 20 m cirka 7.000 m fra klappositionen. Pølen radius udvides fra materialet klappes. Udvidelsen sker hurtigt lige efter klappning men falder i tempo, som pølen bevæger sig væk fra klappositionen. I en afstand af 1.000 m fra klapppladsen er pølen radius 900 m, mens den 2.000 m fra klappositionen er 1.280 m (se bilag 6).

Koncentrationen af tørstof i vandfasen falder, når sedimentpølen bevæger sig væk fra klapppladsen. I en afstand af 1.000 m fra klappositionen er koncentrationen af tørstof i vandfasen 2.100 mg SS/l. Sedimentpølen bevæger sig her nær bunden med en højde på 0,5 m og en radius på 900 m. I en afstand af 2.000 m fra klappositionen er koncentrationen af tørstof i vandfasen 360 mg SS/l. Sedimentpølen bevæger sig i denne afstand stadig over bunden, med en dybde på 1,7 m og en radius på 1.280 m. I en afstand af 5.000 m fra klapppladsen, hvor sedimentpølen har spredt sig til halvdelen af vandsøjlen, er koncentrationen faldet til 27 mg SS/l. Sedimentpølen er spredt til hele vandfasen (opløst) 7.000 m fra klappositionen.

Hvis sedimentmængden fra spredningen i vandfasen kobles med sedimentspredningen som følge af suspension af klappmaterialet ved strømhastigheder over den kritiske, kan man vurdere på den samlede mængde sediment i vandfasen.

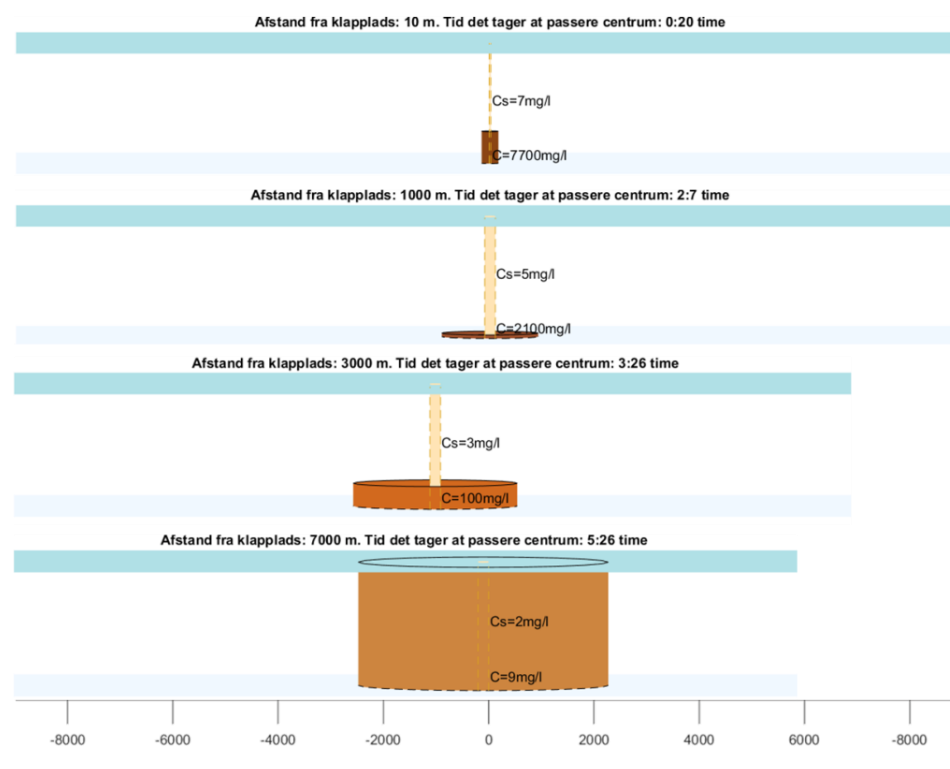
I Figur 7-5 ses, hvorledes koncentrationerne af suspenderet sediment i sedimentpølen udvikler sig, hvis pølen bevæger sig i nordøstlig retning. Eksempel, som er vist på Figur 7-5, er det ene tilfælde, hvor sedimentpølen vil bevæge sig i retning mod Natura 2000-området nordøst for klapppladsen.

Figur 7-5:
Spredning af sedimentpøl i nordlig retning. Figuren viser sedimentpølen placering, størrelse og koncentration, C, henholdsvis 10, 1000, 3000 og 7000 m fra klappositionen, samt hvordan sedimentet vil spredes, når sedimentpølen opløses 7.000 m fra klappositionen. Sedimentkoncentrationen af de 5 % sediment tabt i vandsøjlen i midten af sedimentpølen, Cs, til samme tid er også angivet i figuren. Værdierne af disse er aflæst i MIKE-beregningerne.



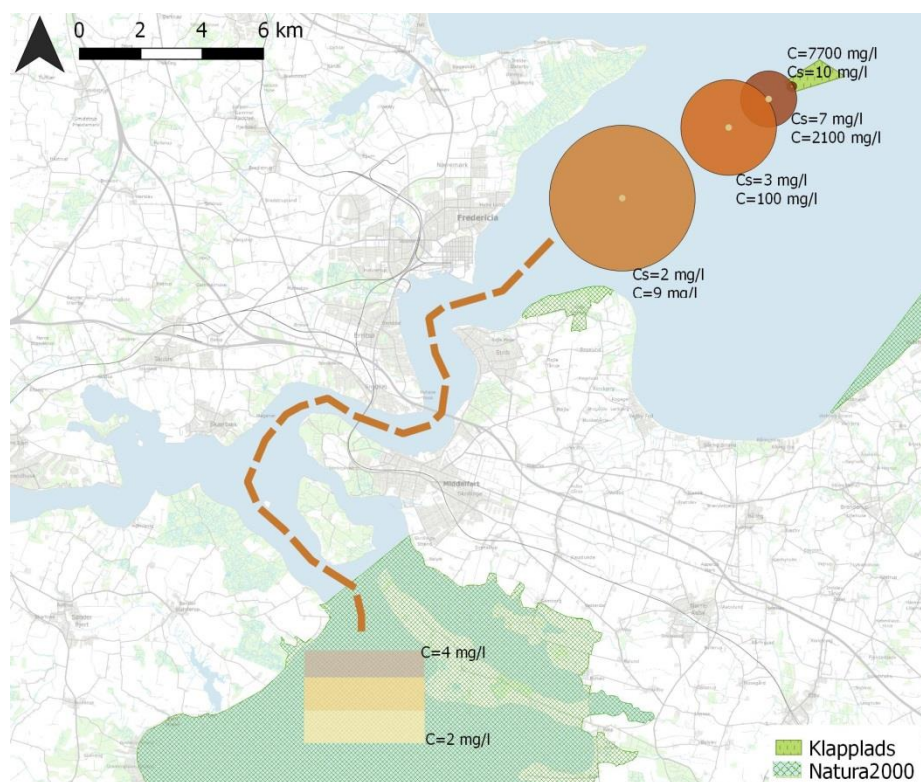
I Figur 7-6 ses, hvor lang tid sedimentpølen er om at passere et givet punkt på havbunden. Som eksempel kan det aflæses fra figuren, at pølen er cirka 3,5 timer om at passere et punkt, som er 3.000 meter fra klapplassen, at sedimentkoncentrationen i pølen her vil være på cirka 100 mg SS/l og at højden af pølen vil være cirka 5 meter (cirka 1/4 del af vanddybden på 20 meter).

Figur 7-6:
Sedimentpølenes udbredelse i vandsøjlen samt på tværs af sundet ud for Vejle Fjords udmundning i de samme afstande fra klappositionen som i Figur 7-5. I figuren er det også angivet, hvor lang tid det tager for sedimentpølen at passere centrum.



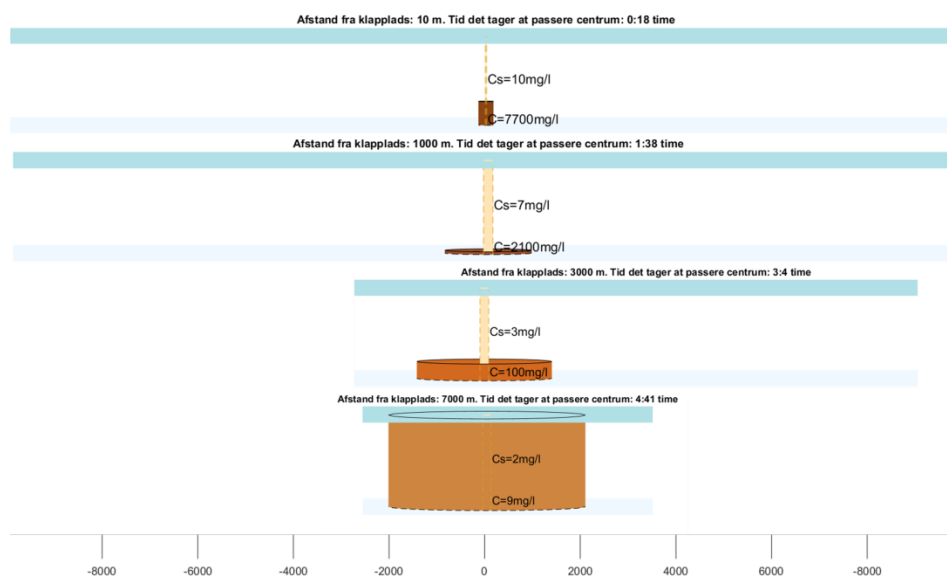
Samme beregning kan laves i de tilfælde, hvor sedimentpølen vil bevæge sig mod syd. I Figur 7-7 ses, hvorledes koncentrationerne af suspenderet sediment i sedimentpølen udvikler sig, hvis pølen bevæger sig i sydlig retning. Eksemplet, som er vist på Figur 7-7, er en af de højst fem klapninger, hvor sedimentpølen vil bevæge sig i retning mod Lillebælt og Natura 2000-området i Lillebælt.

Figur 7-7:
Spredning af sedimentpøl i sydlig retning. Figuren viser sedimentpølen placering, størrelse og koncentration, C, henholdsvis 10, 1.000, 3.000 og 7.000 m fra klappositionen, samt hvordan sedimentet vil spredes, når sedimentpølen opløses 7.000 m fra klappositionen. Sedimentkoncentrationen af de 5 % sediment tabt i vandsøjlen i midten af sedimentpølen, Cs, til samme tid er også angivet i figuren. Værdierne af disse er aflæst i MIKE-beregningerne.



I Figur 7-8 ses, hvor lang tid sedimentpølen er om at passere et givet punkt på havbunden. Som eksempel kan det aflæses fra figuren, at pølen er cirka 3,5 timer om at passere et punkt, som er 3.000 meter fra klapplassen, at sedimentkoncentrationen i pølen her vil være på cirka 100 mg SS/l og at højden af pølen vil være cirka 5 meter (cirka 1/4 del af vanddybden på 20 meter).

Figur 7-8:
Sedimentpølens udbredelse i vandsøjlen i sydlig retning samt på tværs af bæltet i de samme afstande fra klappositionen som i Figur 7-7. I figuren er det også angivet, hvor lang tid det tager for sedimentpølen at passere centrum.



Det vurderes samlet for de 5 %, som spildes i vandfasen, og for sedimentet, som kommer i suspension ved klapping med strømhastigheder over den kritiske, at det vil forårsage forøgede mængder suspenderet sediment i vandfasen på og nær klapladsen. Denne forøgede mængde sediment i vandfasen kan potentielt påvirke organismer i området nær klapladsen. Påvirkningen vil dog kun forekomme i selve klapskyen, som er af begrænset udstrækning både vertikalt og horisontalt, og påvirkningen vil kun forekomme kortvarig og midlertidig, da sedimentpølen vil bevæge sig i en given retning.

Når strømhastigheden kommer under den kritiske vil langt størstedelen af sedimentet i klapskyen sedimentere og således forsvinde fra vandfasen. Efter hver klapping og ved endt klapping, vil mængden af suspenderet sediment i vandfasen reduceres til baggrundskoncentrationen, som i området nær klapladsen vurderes at være omkring 5 mg SS/l (Vejdirektoratet, 2016).

Samlet vurderes, at der under klapping vil være forøgede mængder suspenderet sediment i vandfasen, specielt i perioder med strømhastigheder over den kritiske, og at disse kan påvirke organismer i området midlertidigt. En påvirkning vil dog kun være kortvarig og lokal knyttet til klapskyen og samlet vurderes påvirkninger fra suspenderet sediment i vandfasen at være ubetydelig.

7.2.3 Iltpåvirkning

Klapmaterialet har et relativt højt indhold af organisk materiale med et gennemsnitligt glødetab på 12,6 %. Det organiske materiale vil langsomt blive nedbrudt af mikroorganismer efter klapping, og denne proces kræver ilt. Det skal derfor undersøges, hvor meget ilt, der potentielt forbruges i den mikrobielle nedbrydningsproces. Sedimentet, som ønskes klappet, er testet for Biochemical Oxygen Demand, og har en gennemsnitlige BOD værdi på 1.142 mg O_2 /kg prøve. BOD er bestemt som sedimentets biokemiske iltforbrug efter 5 dage i mørke ved 20 °C.

Til beregning af det potentielle iltforbrug efter klapping af sedimentet er der opstillet to scenarier: (1) For en strømhastighed over den kritiske vil klappmaterialet blive spredt fra klappositionen, (2) For en lille strømhastighed under den kritiske vil al klappmaterialet sedimentere og ligge som en plamage på havbunden. I begge tilfælde skal det undersøges, om der er tilstrækkeligt med ilt til at omdanne det organiske materiale.

Under normale omstændigheder er iltindholdet nord for Lillebælt omkring 8 mg O₂/l, da vandet iltes meget pga. den konstante strøm, der er i området. Dog observeres der ofte iltsvind i området nær klapplassen i perioden mellem juli til september, hvor iltindholdet ofte falder til under 4 mg O₂/l (<http://mst.dk/naturvand/vandmiljoe/havet/havmiljoe/iltsvind/>). Moderat iltsvind forekommer, når iltindholdet er mellem 2-4 mg O₂/l, mens kraftigt iltsvind forekommer, når iltindholdet er under 2 mg O₂/l.

Beregninger for scenarie 1 viser, at allerede én time efter klapping, hvor sedimentfanen har bevæget sig 720 m og vil være indenfor eller i umiddelbar nærhed af klapplassen, er iltbehovet lig eller mindre end 0,05 mg O₂/l, hvilket ikke vil påvirke iltkoncentrationen i vandet i nævneværdig grad. Hvis alt organisk materiale skal omdannes indenfor det første døgn, vil iltbehovet være 0,35 mg O₂/l, hvilket er under den naturlige iltkoncentration i vandet. På baggrund heraf vurderes, at der ikke vil forekomme iltsvind i vandsøjlen som følge af klapping. Dette var også konklusionen på baggrund af iltmålinger under klapping, som blev foretaget af DHI og NIRAS i forbindelse med vilkåret i den tidligere klaptilladelse (J.nr. NST-431-00359). Under klappingen blev der ikke målt iltkoncentrationer under 6,5 mg O₂/l nær bunden (DHI og NIRAS, 2014).

Beregninger for scenarie 2 viser, at ved en strømhastighed på 0,05 m/s vil en enkelt klapping skabe en plamage på havbunden med en højde på maksimalt 1 cm. Det antages, at hele plamagen vil udveksle vand med vandsøjlen. Hvis det antages, at plamagen får tilført ilt fra de 20 cm vand over plamagen, så kan det beregnes, hvor meget ilt der tilføres i forhold til, hvor meget ilt der skal bruges i plamagen.

Ilttilførslen afhænger af det naturlige iltindhold i vandet, og der er regnet for iltindhold på henholdsvis 8, 4 og 2 mg O₂/l. Hvis det naturlige iltindhold er 8 mg O₂/l, så tilføres der tilføres cirka 8 gange så meget ilt, som der er behov for. Det samme gælder, hvis det naturlige indhold er 2 mg O₂/l, så tilføres der tilføres cirka 2 gange så meget ilt, som der er behov for.

For større strømhastigheder vil ilttilførslen være større. Yderligere kan nævnes, at efter det første døgn vil processen med at omdanne det organiske materiale gå langsommere.

På baggrund heraf vurderes, at iltforbruget til nedbrydning af det organiske materiale i klappmængden er lavt, selv ved små strømhastigheder, og klappingen vurderes ikke at udgøre en risiko i forhold til iltsvind i området på og nær klapplassen. Om sommeren, hvor der kan være situationer med lavt iltindhold i vandet nær klapplassen (under 2 mg O₂/l), vurderes iltniveauet stadig at være højt nok til at kunne omsætte alt det organiske materiale, selv ved en konservativ beregning, som overestimerer iltforbruget.

På baggrund af ovenstående vurderes, at klapping af sediment fra uddybningen ikke vil påvirke iltforholdene i vandfasen væsentligt på og nær klapplassen.

7.2.4 Potentielle påvirkninger fra miljøfarlige stoffer

Gennemsnitsværdierne af nikkel, bly, chrom, arsen og PCB i klapmaterialet ligger under nedre aktionsniveau, og disse behandles ikke yderligere i nedenstående. For kviksølv, cadmium, kobber, zink, PAH og TBT ligger koncentrationerne mellem nedre og øvre aktionsniveau (Tabel 5-2) (VEJ nr 9702 af 20/10/2008). I bilag 8 er disse stoffer beskrevet yderligere med hensyn til spredning, nedbrydning, potentielle effekter i miljøet samt i forvejen forekommende koncentrationer i sedimentet i området nær klapplassen, og i de områder, hvortil sedimentet forventes at spredes.

I forhold til miljøvurderingerne skal det pointeres, at gennemsnitsværdierne for koncentrationen af miljøfarlige stoffer stammer fra sedimentlaget i 0,5 til 0,7 meters dybde, som vurderes at være det lag, hvor indholdet af miljøfarlige stoffer er højest. Desuden vurderes det, at cirka 60 % af klapmaterialet vil bestå af oprindelig havbund, så specielt indholdet af TBT, som er et menneskeskabt stof, vil være overestimeret (se bilag 8 for detaljer). Nedenstående vurderinger og resultater er således udtryk for en worst case betragtning, hvor potentielle miljøpåvirkninger overvurderes.

For alle stofferne gælder, at de vil være hårdt bundet til sedimentpartiklerne, og således hovedsageligt vil spredes med sedimentet. De generelle kvalitetskrav forventes ikke at overskrides for stofferne (BEK nr 1625 af 19/12/2017), idet de generelle kvalitetskrav skal overholdes som gennemsnit over et år, og idet sedimentet efter klappning vil falde til bunden eller i løbet af relativt kort tid vil fortyndes i vandet nær klapplassen. For metaller skal nævnes, at miljøkvalitetskravene gælder for den vandopløselige fraktion under 0,45 µm, og at for TBT gælder miljøkvalitetskravene for den totale fraktion.

For spredning af miljøfarlige stoffer i vandfasen gælder, at der i bilag 6 er beregnet, i hvor lang afstand fra klapplassen, at maksimumkoncentrationen vil overskrides. For kviksølv gælder, at maksimumkoncentrationen vil kunne overholdes 600 meter fra klapplassen, for cadmium, kobber og zink vil maksimumkoncentrationen kunne overholdes selv under klappningen. Dette er beregnet for den vandopløselige del af stoffet, som er relevant i forhold til maksimumkoncentrationen. Til beregning af den vandopløselige fraktion er der anvendt fordelingskoefficienter opgivet af Miljøstyrelsen (se bilag 6).

For TBT gælder, at maksimumkoncentrationen vil kunne overholdes 3.500 meter fra klappositionen. Dette er beregnet på tørstofindholdet af TBT i sedimentet. I de perioder, hvor der klappes med strømhastigheder over den kritiske, vil organismer, som befinder sig i området, hvor sedimentpølen passerer, kunne opleve overskridelse af maksimumkoncentrationen for TBT. Dette vil kun forekomme ved selve passagen, som kan være op til 5,5 timer i en afstand af 7 km fra klapplassen. Det vil således være i ganske kort tid, at organismer vil opleve en forhøjet TBT koncentration i vandfasen. I de perioder, hvor der klappes ved strømhastigheder under den kritiske vil sediment med TBT sedimentere på eller nær klapplassen.

Generelt vil overskridelser af maksimumkoncentrationerne kun forekomme i perioder med strømhastigheder over 0,14 m/s, hvilket vil ske for 24 klappninger om vinteren (ud af 90 klappninger) og for tre klappninger om sommeren (bilag 6).

I forhold til suspenderet sediment og overholdelse af miljøkvalitetskrav vurderes, at den opløste fraktion af tungmetallerne vil kunne overholde

maksimumkoncentrationen på eller nær klapplassen. For TBT vil maksimumkoncentrationen overskrides i op til 3,5 km fra klapplassen i det korte tidsrum, hvor klapskyen passerer. Sediment vil suspenderes og spredes i vandfasen i 26 klapninger ud af en total på 90 klapninger om vinteren (størst spredning af sediment), når strømhastigheden er over den kritiske. Det vurderes, at der i forhold til miljøfarlige stoffer i vandfasen vil forekomme ingen eller ubetydelige effekter, som vil være lokalt afgrænsede og knyttet til klapskyen. Dette vil specielt gælde for de bundlevende og stationære dyr, som ikke vil kunne flytte sig fra klapskyen.

Langt størstedelen af de miljøfarlige stoffer vil være bundet til sedimentet, og vil således bundfælde efter klapning. I de fleste tilfælde vil klappmaterialet sedimentere på eller nær klapplassen, som beskrevet i afsnit 7.2.1. I bilag 8 er det vurderet, at indholdet af miljøfarlige stoffer i klappmaterialet er sammenligneligt med baggrundsværdier i tilsvarende ikke-kildebelastet sediment med samme glødetab, som er målt i NOVANA i de danske farvande. For TBT gælder, at koncentrationen i klappmaterialet ligeledes ligger indenfor målingerne i NOVANA.

I forhold til OSPARs tærskelværdier, så gælder det, at alle målte stoffer, på nær kobber, kviksølv, PAH og TBT, ligger under T_1 (hvor der forventes ingen eller meget begrænsede biologiske effekter). I forhold til de i forvejen forekommende koncentrationer i sedimentet på NOVANA stationerne syd for klapplassen, så ligger cadmium, kobber, kviksølv, TBT og PAH koncentrationerne i klappmaterialet over niveauerne i de omkringliggende områder. For cadmium og bly gælder, at indholdet i klappmaterialet ligger under kvalitetskravene for sediment (se bilag 8).

Klapning af materiale med et højere indhold af cadmium, kobber, kviksølv, TBT og PAH end de omgivende områder, vil give anledning til et forøget indhold i det øverste lag af sedimentet. Forøgelsen vil være begrænset til klapplassen og nærområdet, på nær i de få tilfælde, hvor strømmen vil være stærk nok til at kunne holde det klappede sediment i suspension. Hvis sedimentet sedimenterer udenfor klapplassen og nærområdet vil det maksimalt medføre et sedimentlag med tykkelsen 1 til 10 mm.

I Lillebæltsområdet vil der maksimalt være en sedimentation på 0,2 mm per klapning, og det vil højst forekomme i fem ud af 90 klapninger, hvis der klappes i en vinterperiode, og højst én gang ud af 90 klapninger, hvis der klappes i en sommerperiode. Hvis indholdet af cadmium i det klappede sediment sammenholdes med indholdet på station VEJLBN05002 i Lillebælt, så vil en sedimentation på 0,2 mm sediment medføre en forøgelse af cadmiumkoncentrationen på stationen på cirka 1 % under forudsætning om opblanding i de øverste 10 cm havbund (se bilag 6). Det skal pointeres, at indholdet af miljøfarlige stoffer er konservativt valgt og denne vurdering er således worst-case.

I forhold til biotilgængeligheden af metaller, som vil være bundet til det klappede materiale, så forventes metallerne at være hårdt bundet til sedimentet. Dette gælder specielt i de 60 % af klappmaterialet som vurderes at bestå af oprindelig havbund, hvor metallerne sandsynligvis har været udsat for ældning, og vil være hårdt bundet i komplekser, som kun i lille omfang vil kunne frigives og forårsage effekter i miljøet.

I forhold til sedimentation af sediment med miljøfarlige stoffer, så vurderes det, at påvirkningen vil være mindre på selve klapplassen og i nærområdet, idet der her vil forekomme påvirkninger i et vist omfang, som vil have en varighed af op til 3 måneder. Dog forventes ingen irreversible effekter på området's dyre og planteliv og der forventes ikke effekter på fødenettet i området. I området udenfor nærområdet vurderes påvirkningen at være ubetydelig, da de er lokalt afgrænsede og uden langtidseffekter. Vurderingerne er baseret på, at sedimentets indhold af miljøfarlige stoffer er sammenligneligt med danske baggrundsværdier i tilsvarende ikke-kildebelastet sediment med samme glødetab, at en stor del af sedimentet vil sedimentere på selve klapplassen eller i nærområdet og at kun en lille del vil transporteres udenfor klapplassen og sedimentere her. Denne sedimentation vurderes at øge indholdet af miljøfarlige stoffer i de øverste 10 cm af sedimentet med maksimalt 1 % for cadmium (beregnet ved sedimentation af 0,02 mm på station VEJLBN05002). Desuden forventes hovedparten af sedimentet at stamme fra oprindelig havbund, hvor tungmetallerne vil være bundet hårdt.

7.2.5 Fisk og fiskeri

I forbindelse med denne klappansøgning er der udarbejdet et bilag, hvori eksisterende forhold på og nær klapplassen i forhold til fisk og habitater er beskrevet. Desuden er de vigtigste fiskearter på og nær klapplassen beskrevet i forhold til generel økologi og gydning (bilag 9). Klapplassen er placeret i et område med meget dyndet sand, og området's sediment kan generelt karakteriseres som blødbundet.

Fiskesamfundet på klapplassen forventes hovedsageligt at bestå af fladfisk som rødspætte, ising, tunge og skrubbe foruden panserulk og knurhane, som alle har præference for blødbund. Dog kan arter som torsk, ål, sild, brisling og ålekvabbe observeres i Vejle Fjord, og arterne passerer højst sandsynligt klapplassen i perioder af året.

Alle de nævnte arter er hyppigt forekommende i de danske farvande, dog med undtagelse af ål, som er medtaget, da det er en fisk, som muligvis findes i området. I forhold til ål, så må det forventes, at ål, som trives nær bunden og i områder med en naturlig høj grad af turbiditet, vil være relativt ufølsomme over for den øgede mængde af suspenderet materiale, som følger af klappning (Vejdirektoratet, 2016).

Torsk forventes at findes i området nær klapplassen, men den har ikke speciel tilknytning til området. Der er ikke registreret gydepladser for torsken nær klapplassen eller i bæltområderne. Da området ved klapplassen er kendetegnet ved sit blødbundede sediment, er det dårligt egnet til bentisk gydning, og det må derfor forventes af gydning i området varetages udelukkende af arter, der lægger pelagiske æg, som skrubbe, ising og brisling. Dog er ingen af de nævnte arter specifikt og udelukkende knyttet til området nær klapplassen.

I forhold til de bundlevende fiskearter med præference for blødbund, så vurderes de at være tolerante overfor sedimentspredning fra klappning. I forhold til potentiel tildækning af de bundlevende fisk, så vurderes der kun at være en påvirkning på selve klapplassen, som geografisk udgør et begrænset areal i farvandet nord for Lillebælt. Efter endt klappning vil de bundlevende fiskearter kunne genindvandre til klapplassen.

I forhold til forøget mængde sediment i vandfasen, så vurderes det, at denne påvirkning vil være ubetydelig for de bundlevende fisk, idet den vil være

midlertidigt forekommende og af et begrænset areal, og idet de bundlevende fisk vil være tilpassede perioder med højt sedimentindhold i vandfasen.

Overordnet vurderes klapping i forhold til fisk på klapplassen at være mindre, idet området er relativt begrænset, og påvirkningerne vil være kortvarige. I forhold til fisk, som opholder sig udenfor klapplassen, så vurderes påvirkningen at være ubetydelig, idet sedimentationen vil være under 4 cm, og idet spredning af sediment i vandfasen vil være begrænset til klapskyen. Yderligere har det ikke været muligt på det tilgængelige datagrundlag, at udpege specifikke områder med særlig betydning for fiskene i området nær klapplassen.

På baggrund af de begrænsede påvirkninger på fisk og fiskesamfund udenfor klapplassen, så vurderes påvirkninger fra klapping på fiskeriet udenfor klapplassen ikke at være væsentlige.

7.2.6 Sæsonvariationer

I bilag 9 er naturligt forekommende sæsonvariationer, som potentielt kan påvirkes af klapping, beskrevet kort. Disse inkluderer variationer i forhold til hydrografi, ilt, fisk og havpattedyr. Det er vurderet, at klapping ikke vil påvirke de naturligt forekommende sæsonvariationer.

7.2.7 Badevandskvalitet

Badevandskvalitet vurderes ud fra indholdet af sediment i vandfasen, idet et højt indhold af sediment kan gøre vandet uklart ved kysterne, hvor folk bader. Desuden vurderes også sedimentation af klappmateriale ved kysterne, da forøget sedimentation på en badestrand kan skabe mudrede bundforhold.

Der vil ikke forekomme spredning af sediment i vandfasen, som kan påvirke kysterne omkring klapplassen hverken for et vinter- eller et sommerscenarie, hvilket baseres på de gennemsnitlige sedimentkoncentrationer i vandfasen (Figur 7-3 og Figur 7-4). Udenfor klapplassen vil sedimentkoncentrationerne ligge under baggrundskoncentrationen i området, som anslås til 5 mg/l. Vandet nær kysterne vil således ikke blive uklart som følge af sedimentspredning fra klappingen.

Der vil kun være begrænset sedimentation fra klappingen uden for klapplassen og nærområdet, hvilket ses på Figur 7-1. Det ses, at nær kysterne vil sedimentationen være under 0,2 mm, hvilket vurderes at være ubetydeligt i forhold til bundforholdene på badestrandene omkring klapplassen.

Det vurderes således, der ikke vil være væsentlig påvirkning på badevandskvaliteten som følge af klapping på Trelde Næs Klapplass.

8 Natura 2000-områder, bilag IV-arter og Vandområdeplaner

Der er udarbejdet en væsentlighedsvurdering i forhold til Natura 2000-områder (bilag 7), samt en beskrivelse af potentielle effekter af klappingen på bilag IV-arter (marsvin) og på målsætningen i Vandområdeplanerne.

De overordnede vurderinger fra væsentlighedsvurderingen er, at klapping af uddybet sediment ikke vil medføre væsentlige påvirkninger af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder nr. 56, 78, 79, 108, 111 og 112.

I henhold til bilag IV-arten marsvin vurderes, at klappingen af oprenset sediment ikke vil beskadige eller ødelægge den økologiske funktionalitet af marsvinets yngle-og rasteområder.

I henhold til målsætningen i Vandområdeplanen for vandområde nummer 224, *Nordlige Lillebælt*, så vurderes klapping af uddybningsmateriale hverken at påvirke områdets kemiske eller økologiske tilstand.

9 Kumulative effekter

Der er potentielt en risiko for kumulative effekter, hvis der er et tidsligt overlap med andre projekter, som vedrører spredning af sediment.

Ved optagning af sediment i uddybningsområdet er mulige effekter vurderet i VVM-redegørelsen for Marina City (Kolding Kommune, 2020). Der vurderes ikke at forekomme kumulative effekter mellem uddybningsaktiviteter og klappingsaktiviteter, idet der er stor afstand mellem uddybningsområdet og klappingsområdet.

Der er flere andre klappladser i området omkring Trelde Næs klappads. Trelde Næs klappads er den største i området, og der klappes kun mindre mængder på de fire nærmeste klappadser. I den forventede projektperiode, når der skal klappes materiale fra uddybning i forbindelse med Marina City, er der givet tilladelse til fire potentielt samtidige klappinger på Trelde Næs klappads og en til en nærliggende klappads nær Bogense (K_094_01) øst for Trelde Næs klappads. Herunder opregnes klaptilladelser gyldige i perioden fra 1. januar 2021 og frem.

Bogense Havn og Marina har tilladelse til at klappe 6.000 m³ på K_094_01 (udløb 29. marts 2024). Denne mængde, som er omfattet af en eksisterende klaptilladelse til en nærliggende klappads, vurderes at være lille og derfor ubetydelig i forhold til sedimentmængden fra nærværende projekt.

På Trelde Næs klappads er der i den forventede anlægsperiode fra 2021 og frem givet tilladelse til klapping af 11.000 m³ uddybningsmaterialer fra Middelfart Havn med udløb 16/3-2022, 40.000 m³ oprensings- og uddybningsmaterialer fra Middelfart Lystbådehavn med udløb 31/12-2021, 5.000 m³ oprensingsmateriale fra Kolding Lystbådehavns sydhavn med udløb 1/3-2024 og 2.500 m³ oprensingsmaterialer fra Kolding Lystbådehavn med udløb 28/2-2025.

Middelfart Havn har klappet cirka 10.000 m³ af deres tilladelse fra 2017 (Klaptilladelse Middelfart Havn, 2017) (der resterer cirka 1.000 m³ af deres tilladelse). Middelfart Lystbådehavn må klappe op til 40.000 m³ (Klaptilladelse Middelfart Lystbådehavn, 2019), Kolding Lystbådehavn må klappe op til 7.500 m³ (Klaptilladelse Kolding Lystbådehavn, 2019; Klaptilladelse Kolding Lystbådehavn, 2020).

Der er således tilladelser til, at der potentielt kan klappes maksimalt cirka 49.000 m³ sediment samtidig med, at det uddybede sediment fra projektområdet for Marina City klappes. Klappemængden fra Marina City vil være cirka 7 gange større end den samlede klappemængde fra Middelfart Havn, Middelfart Lystbådehavn og Kolding Lystbådehavn. På baggrund af en worst case beregning, hvor der antages samtidig klapping af 100.000 m³, er det beregnet, at det potentielt forøgede lag af aflejret klappemateriale på Trelde Næs klappads ved samtidig klapping vil forøges med maksimalt 20 mm, hvilket vurderes ikke at ville påvirke områdets bunddyr væsentligt. Det klappede materiale vil hurtigt indgå i den naturlige

sedimentspredning og sedimenttransport i området, og vil derved spredes og fordeles med tiden. Desuden vurderes mulige kumulative effekter på suspenderet sediment i vandfasen, ilt og miljøfarlige stoffer at være ubetydelige og dermed ikke væsentlige.

Sammenfald af klapaktiviteter mellem nærværende projekt og andre klapaktiviteter vurderes ikke at kunne forårsage kumulative effekter.

10 Egnethed til nyttiggørelse

Sedimentet, der ønskes klappet, har et højt indhold af organisk stof og indeholder flere miljøfarlige stoffer. Der er i bilag 1 redegjort for, at det uddybede sediment ikke kan bypasses eller nyttiggøres. Sedimentet består hovedsageligt af gytje, som med sin slappe karakter som fyld uden nævneværdig bæreevne, er sætningsgivende og ustabil og i al almindelighed ikke kan udnyttes som fyld i egentlige anlæg, hverken til lands eller på vandet. Marin gytje kan på grund af sit kloridindhold ikke anvendes til jordforbedring i landbruget. Der er derfor ikke fundet genanvendelsesmuligheder for det uddybede sediment.

11 Referencer

Appelberg et al, M. (2005). *Øresundsforbindelsens inverkan paa fisk och fiske.Underlagsrapport 1992-2005*. Fiskeriverket.

BEK nr 1625 af 19/12/2017. (u.d.). *Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand*. Miljø- og Fødevareministeriet.

COWI. (2017). Marina City Kolding - Undersøgelse af sediment.

DHI og NIRAS. (2014). *Iltmålinger under sedimentklapning, Kalundborg*.

FeBEC. (2013). *Fish Ecology in Fehmarnbelt. Environmental Impact assessment Report*. FehmarnBelt A/S.

Klaptilladelse Kolding Havn. (2015). Klaptilladelse til Kolding Havn, J. nr. NST-4311-00109. Miljøministeriet.

Klaptilladelse Kolding Lystbådehavn. (2019). Klaptilladelse til Kolding Lystbådehavn, J. nr. MST-802-00049. Miljøministeriet.

Klaptilladelse Kolding Lystbådehavn. (2020). j.nr: 2019-10013.

Klaptilladelse Middelfart Havn. (2017). *Middelfart Havn, klaptilladelse*. Miljø- og Fødevarestyrelsen.

Klaptilladelse Middelfart Lystbådehavn. (2019). Klaptilladelse Middelfart Lystbådehavn, J. nr. MST-802-00057. Miljøministeriet.

Klaptilladelse Vejle Havn. (2015). Klaptilladelse til Vejle Havn, NST-4311-00128. Miljø- og Fødevareministeriet.

Kolding Kommune. (2020). Miljørapport for Marina City.

Miljøstyrelsen. (2014). *Klapnings betydning for opfyldelse af miljømål efter vandrammedirektivet i kystvande omfattet af vandplanerne*. Miljøstyrelsen.

Naturstyrelsen. (2012). *Model til beregning af spredning af sediment i forbindelse med klapning*. NIRAS og Pedersen ("Nærfeltsmodel").

Rambøll. (2015). VVM for ny jernbanebro over Vejle Fjord, Resultater af scenarier, Hydraulisk modellering. December.

Stronkhorst, J., Ariese, F., van Hattum, B., Postma, J. F., Kluijver, M. d., Den Besten, P. J., . . . Vethaak, A. D. (2003). Environmental impact and recovery at two dumping sites for dredged material in the North Sea. *Environmental Pollution*, 17-31.

VEJ nr 9702 af 20/10/2008. (u.d.). *Vejledning nr. 9702 af 20/10/2008 om dumpning af optaget havbundsmateriale – klapning*. Miljøministeriet.

Vejdirektoratet. (2016). VVM-undersøgelse for ny jernbaneforbindelse på tværs af Vejle Fjord - del 2.

Vejdirektoratet. (2016). VVM-undersøgelse for ny jernbaneforbindelse på tværs af Vejle Fjord Kortlægningsrapport – Del 2, Marine Forhold. København: Vejdirektoratet.

12 Bilagsliste

1. Nyttiggørelse af sediment. Notat udarbejdet af Rambøll for Kolding Kommune d. 28/3-2018.
2. Marina City Kolding – Undersøgelse af sediment. Udarbejdet af COWI for Kolding Kommune, marts 2017.
3. Marina City Kolding – felt 3 sedimentforhold. Udarbejdet af Rambøll for Kolding Kommune d. 9/10-2017.
4. Kort notat omkring supplerende analyser. Udarbejdet af NIRAS for Kolding Kommune d. 19/1-2018.
5. Analyseresultater for sediment, AnalyTech d. 23/6-2017.
6. Sedimentspredning under klapning. Udarbejdet af NIRAS for Kolding Kommune d. 26/4-2018.
7. Vurdering i forhold til Natura 2000, Bilag IV-arter og Vandområdeplaner. Udarbejdet af NIRAS for Kolding Kommune d. 26/4-2018.
8. Redegørelse om miljøfarlige stoffer. Udarbejdet af NIRAS for Kolding Kommune d. 26/4-2018.
9. Beskrivelse af flora, fauna og fisk nær klappladsen. Udarbejdet af NIRAS for Kolding Kommune d. 26/4-2018.