

JULI 2023
ESBJERG HAVN

VURDERING AF VIRKNINGER VED MILJØET I FORBINDELSE MED UDDYBNINGEN AF GRÅDYB

MILJØKONSEKVENSRAPPORT



COWI



Adresse GHLogik
Bogårdsvej 412
3050 Humlebæk

TLF +45 28 12 64 88
www GHLogik.dk

COWI

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
www cowi.dk

JULI 2023
ESBJERG HAVN

VURDERING AF VIRKNINGER VED MILJØET I FORBINDELSE MED UDDYBNINGEN AF GRÅDYB

MILJØKONSEKVENSRAPPORT

PROJEKTNR.

A254785

DOKUMENTNR.

001

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

03. juli 2023

BESKRIVELSE

Miljøkonsekvensrapport

UDARBEJDET

SMIN, JUJR,
LHMU, JSLR,
BRHM, MJMO,
KPNP, KAGB, og
input fra GHLogik

KONTROLLERET

JOKC, ERP, LEJS,
KIMH, HKJO,
HGLN, JMJN

GODKENDT

OVH



INDHOLD

1	Indledning	11
1.1	Læsevejledning	11
2	Ikke-teknisk resumé	13
2.1	Miljøvurderingsproces og miljøkonsekvensrapport	13
2.2	Projektbeskrivelse	13
2.3	Principper og metoder for vurderingen	14
2.4	Lovgrundlag og planforhold	14
2.5	Hydrauliske forhold og kystmorfologi	14
2.6	Vand- og sedimentspredning	15
2.7	Trafik	15
2.8	Støj	16
2.9	Materielle goder	16
2.10	Rekreative interesser	17
2.11	Natur og biodiversitet	17
2.12	Overfladevand	19
2.13	Grundvand	20
2.14	Natura 2000-væsentlighedsvurdering	20
2.15	Bilag IV-arter	21
2.16	Øvrige internationale og nationale beskyttelsesområder	22
2.17	Kulturarv og landskab	23
2.18	Luft og emissioner	24
2.19	Klima	25
2.20	Kumulative virkninger	25
2.21	Afværgeforanstaltninger og forslag til overvågningsprogram	26
3	Miljøvurderingsproces	27
3.1	Lovgivning og myndighedsforhold	27



3.2	Miljøvurderingsproces	27
3.3	UNESCOs verdensarv	29
3.4	Første offentlighedsfase	29
3.5	Grænseoverskridende virkninger på miljøet	29
3.6	Afgrænsning af miljøemner	30
4	Projektbeskrivelse	38
4.1	Afgrænsning af projektområdet	39
4.2	Anlægsfase	40
4.3	Driftsfase	45
4.4	Projekteralternativer	48
4.5	Referencescenariet	48
5	Principper og metoder for vurderingen	50
5.1	Overordnet vurderingsmetode	50
5.2	Referencescenarie	51
5.3	Andre planer og projekter	52
5.4	Manglende viden	53
6	Lovgrundlag og planforhold	54
6.1	Miljøvurderingsloven	54
6.2	Havneloven	54
6.3	VVM af erhvervshavne og Københavns Havn	54
6.4	Kystbeskyttelsesloven	54
6.5	Vadehavsbekendtgørelsen	55
6.6	Lov om havstrategi	55
6.7	Lov om vandplanlægning	56
6.8	Habitatdirektivet	56
6.9	Fuglebeskyttelsesdirektivet	59
6.10	Artsfredningsbekendtgørelsen	59
6.11	Naturbeskyttelsesloven	59
6.12	Miljøbeskyttelsesloven	60
6.13	Museumsloven	63
6.14	Klimaloven	63
6.15	Oversvømmelsesdirektivet	63
6.16	Danmarks Havplan	64
7	Hydrauliske forhold og kystmorfologi	66
7.1	Metode	66
7.2	Miljøstatus	66
7.3	Referencescenarie	70
7.4	Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen	73
7.5	Konsekvenser/virkninger i driftsfasen	73
7.6	Behov for overvågning og afværgeforanstaltninger	77



7.7	Antal anløb ved Våde Bjælke og Skallingen	78
7.8	Konklusion	80
8	Vandkvalitet og sedimentspredning	81
8.1	Metode	81
8.2	Miljøstatus	81
8.3	Referencescenarie	85
8.4	Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen	86
8.5	Konsekvenser/virkninger i driftsfasen	88
8.6	Konklusion	88
9	Trafik	89
9.1	Metode	89
9.2	Miljøstatus	89
9.3	Referencescenarie	93
9.4	Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen	94
9.5	Konsekvenser/virkninger i driftsfasen	96
9.6	Konklusion	97
10	Støj	98
10.1	Metode	98
10.2	Miljøstatus	100
10.3	Referencescenarie	101
10.4	Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen	102
10.5	Konsekvenser/virkninger i driftsfasen	104
10.6	Konklusion	105
11	Materielle goder	106
11.1	Metode	106
11.2	Miljøstatus	106
11.3	Referencescenarie	110
11.4	Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen	111
11.5	Konsekvenser/virkninger i driftsfasen	112
11.6	Konklusion	115
12	Rekreative interesser	116
12.1	Metode	116
12.2	Miljøstatus	117
12.3	Referencescenarie	123
12.4	Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen	124
12.5	Konsekvenser/virkninger i driftsfasen	126
12.6	Konklusion	127



13	Natur og biodiversitet	129
13.1	Metode	129
13.2	Miljøstatus	129
13.3	Referencescenarie	136
13.4	Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen	137
13.5	Konsekvenser/virkninger i driftsfasen	141
13.6	Konklusion	151
14	Overfladevand	152
14.1	Metode	152
14.2	Miljøstatus	153
14.3	Referencescenarie	160
14.4	Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen	161
14.5	Konsekvenser/virkninger i driftsfasen	164
14.6	Havstrategi	168
14.7	Konklusion	188
15	Grundvand	189
15.1	Metode	189
15.2	Miljøstatus	189
15.3	Referencescenarie	190
15.4	Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen	190
15.5	Konsekvenser/virkninger i driftsfasen	190
15.6	Konklusion	191
16	Natura 2000-væsentlighedsvurdering	192
16.1	Metode	193
16.2	Miljøstatus	196
16.3	Referencescenarie	206
16.4	Konsekvenser/påvirkninger i anlægsfasen	207
16.5	Konsekvenser/påvirkninger i driftsfasen	242
16.6	Natura 2000-væsentlighedsvurdering af habitatområde DE-0916-391 og ramsarområde DE-0916-491 i den tyske del af Vadehavet	254
16.7	Konklusion	258
17	Bilag IV-arter	260
17.1	Metode	260
17.2	Miljøstatus	261
17.3	Referencescenarie	264
17.4	Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen	266
17.5	Konsekvenser/virkninger i driftsfasen	275
17.6	Konklusion	281



18	Øvrige internationale og nationale beskyttelsesområder	282
18.1	Metode	282
18.2	Miljøstatus	283
18.3	Referencescenarie	289
18.4	Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen	291
18.5	Konsekvenser/virkninger i driftsfasen	297
18.6	Konklusion	301
19	Kulturarv og landskab	304
19.1	Metode	304
19.2	Miljøstatus	305
19.3	Referencescenarie	311
19.4	Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen	312
19.5	Konsekvenser/virkninger i driftsfasen	313
19.6	Konklusion	314
20	Luft og emissioner	315
20.1	Metode	315
20.2	Miljøstatus	319
20.3	Referencescenarie	323
20.4	Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen	324
20.5	Konsekvenser/virkninger i driftsfasen	326
20.6	Konklusion	326
21	Klima	327
21.1	Metode	327
21.2	Miljøstatus	329
21.3	Referencescenarie	333
21.4	Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen	333
21.5	Konsekvenser/virkninger i driftsfasen	334
21.6	Konklusion	336
22	Kumulative virkninger	337
22.1	Udvidelsen af Esbjerg Havn (Etape 5)	337
22.2	Ørsted Bioenergy & Power A/S	337
22.3	Kystbeskyttelse ved Blåvand	337
23	Afværgeforanstaltninger og forslag til overvågningsprogram	338
23.1	Afværgeforanstaltninger	338
23.2	Overvågning	338



24	Referencer	340
24.1	Natur og Biodiversitet	340
24.2	Overfladevand	342
24.3	Natura 2000-væsentlighedsvurdering	342
24.4	Bilag IV-arter	349
24.5	Øvrige internationale og nationale beskyttelsesområder	350
25	Bilag 1	351
25.1	Relevante arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området DE-0916-391	351
25.2	Relevante naturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området DE-0916-391	356
25.3	Vandområder i den tyske og hollandske del af Vadehavet	360
25.4	Samlet vurdering	366
25.5	Referencer	367
26	Bilag 2	
26.1	Vurdering af sedimentation fra uddybning af den ydre del af sejlrenden ind til Esbjerg Havn	
27	Bilag 3	
27.1	Notat vedr. kystmorfologi omkring Grådyb Barre – GHLogik Juni 2023	



1 Indledning

I denne miljøkonsekvensrapport beskrives uddybningen af Grådyb og de vurderede miljømæssige konsekvenser af at uddybe Grådyb sejlrenden til op til 12,7 meter under middel-springtids lavvande (MLWS), inklusiv overdybde.

I undersøgelsen indgår alle påvirkninger, der ikke på forhånd kan udelukkes som ubetydelige, det vil sige de direkte, indirekte, afledte og kumulative effekter under anlæg og drift.

Rapporten er udarbejdet af GeoHydroLogik (GHL) og COWI, herudover er det indhentet udtalelser fra en række eksterne specialister.

1.1 Læsevejledning

Miljøkonsekvensrapporten indledes med en generel introduktion og baggrund for projektet. Herefter følger et ikke-teknisk resumé. Dette kapitel resumerer alle miljømønstre fra rapporten og formidler dem på en måde, der gør det let at få overblik over projektet og rapporten – også for folk uden forhåndskendskab til de fagområder, der behandles.

Kapitel 3 omhandler miljøvurderingsprocessen generelt og angiver resultater af høringssvar fra den første offentlige høring samt den resulterende afgrænsning af hvilke miljømønstre denne miljøkonsekvensrapport skal omhandle.

Kapitlet omhandler ligeledes ESPOO-konventionen og UNESCOs verdensarv, idet der på baggrund af projektets potentielle påvirkninger er behov for inddragelse af Tyskland samt særligt fokus på Vadehavet som verdensarv.

Kapitel 4 er projektbeskrivelsen, som beskriver projektet og de detaljer, som er nødvendige for vurderingen i de enkelte fagkapitler samt afgrænsning af projektområdet og de alternativer, der er vurderet.

Kapitel 5 omhandler de principper og metoder, der anvendes i vurderingen, herunder afgrænsning af de miljømønstre, der behandles. Denne afgrænsning sætter rammerne for den efterfølgende miljøvurdering af projektets konsekvenser.

I kapitel 6 gennemgås relevant lovgivning anvendt i alle fagkapitler, samt de eksisterende og fremtidige planforhold.

Kapitel 7-22 er fagkapitler om:

- > Hydrauliske forhold og kystmorfologi
- > Vand og sedimentspredning
- > Trafik
- > Støj
- > Materielle goder
- > Rekreative interesser
- > Natur og biodiversitet
- > Overfladevand
- > Grundvand
- > Natura 2000
- > Bilag IV-arter
- > Øvrige internationale og nationale beskyttelsesområder
- > Kulturarv og landskab
- > Luft og emissioner
- > Klima

De enkelte fagkapitler er bygget ens op. Således indeholder hvert kapitel:

- > Metode
- > Eksisterende forhold (miljøstatus)
- > Referencescenarie
- > Konsekvenser i anlægsfasen
- > Konsekvenser i driftsfasen
- > Behov for overvågning og afværgeforanstaltninger (hvis nødvendigt)
- > Konklusion

Der er grænseflader imellem mange af kapitlerne, hvorfor der for nogle vurderinger refereres til beskrivelser eller vurderinger som fremgår i rapportens øvrige kapitler. Dette vil oftest være projektbeskrivelsen.

Efter fagkapitlerne gennemgås de kumulative virkninger og indarbejdede afværgeforanstaltninger og eventuelt forslag til overvågningsprogram i kapitel 22 og 23.

Rapporten afsluttes med en referenceliste over de anvendte kilder, og derefter Bilag:

Bilag 1 med væsentlighedsvurdering af tyske Natura 2000-områder

Bilag 2 med Vurdering af sedimentation fra uddybning af den ydre del af sejlrenden ind til Esbjerg Havn (NIRAS, Væsentlighedsvurdering for uddybning ved Esbjerg Havn., 2022).



2 Ikke-teknisk resumé

Formålet med det ikke tekniske resume er at give læseren mulighed for hurtigt at få kendskab til projektet i en ikke faglig tekst, hvorefter man kan dykke ned i det enkelte kapitel, hvis man ønsker at læse en mere dybdegående beskrivelse og vurdering.

I det ikke-tekniske resumé kan man derfor læse om dels

- > de to formål med en miljøvurderingsproces og denne miljøkonsekvensrapport.
- > en opsummering af de vurderede miljøpåvirkninger der opstår ved uddybningen af Grådyb samt de forventede konsekvenser for omgivelserne, der er behandlet i denne miljøkonsekvensrapport.

2.1 Miljøvurderingsproces og miljøkonsekvensrapport

Det ene formål med at lade et projekt gennemgå en miljøvurderingsproces er at sikre et højt miljøbeskyttelsesniveau og integrere miljøhensyn i et projekt før igangsættelse – altså hindre/forebygge væsentlige påvirkninger.

Det andet formål er at gennemføre en proces, hvor offentligheden inddrages via høringer, før myndigheden træffer afgørelse, så der i det konkrete projekt kan tages hensyn til sandsynlige væsentlige indvirkninger på miljøet forud for projektets anlægge, drift og/eller nedtagelse.

2.2 Projektbeskrivelse

Dette afsnit er et kort resume af projektbeskrivelsen som kan læses i sin fulde længde i kapitel 4:

Projektet går ud på at uddybe den ca. 21,6 km lange indsejling kaldet Grådybet fra Nordsøen og ind til Esbjerg havn, da der er behov for at havnen kan modtage, skibe der kan stikke dybere end i dag. Det er tale om skibe, der dels kan laste materiel til havvindmøller og dels militært udstyr for Nato som baggrund for Natos militære mobilitet.

For at Grådybet kan nå den tilstrækkelige dybde, er der behov for at fjerne i alt 5,0 mio. m³ sediment fra sejlrenden. Sedimentet vil blive nyttiggjort i andre projekter f.eks. udvidelsen af Esbjerg Havns østlige del.

Anlægsfasen for uddybningen forventes at vare i ca. 6 måneder med start i oktober 2023 og med forventet afslutning i marts 2024. I anlægsfasen vil der være skibe der foretager selve uddybningen, samt pramme, slæbebåde og pejlebåde ud over den almindelige trafik til og fra havnen.



I driftsfasen skal sejltrederen jævnligt oprensnes for at bevare dybden. Sandet vil enten blive brugt i bypass eller ved nyttiggørelse. I driftsfasen vil der efter uddybningen komme lidt mere skibstrafik ind til havnen.

2.3 Principper og metoder for vurderingen

I rapportens kapitel 5 beskrives de principper og den metode der er anvendt til vurdering af projektets indvirkninger på miljøet.

Metoden til vurdering af påvirkningerne har til formål at sikre en ensartet og gennemskuelig vurdering.

Der anvendes følgende termer for graden af en påvirkning:

Ingen eller ubetydelig påvirkning; lille påvirkning, moderat påvirkning eller væsentlig påvirkning og baggrunden herfor kan læses i kapitel 5.

Projektets påvirkning af miljøet vurderes ved at se hvordan den nuværende situation ser ud, kortlægge projektets indvirkninger hvorefter projektets påvirkninger kan vurderes.

2.4 Lovgrundlag og planforhold

I dette afsnit (rapportens kapitel 6) gennemgås den lovgivning og de planforhold der er relevante for opnåelse af tilladelser til projektet.

2.5 Hydrauliske forhold og kystmorfologi

I dette afsnit resumeres rapportens kapitel 7:

Der er generelt stor forskel på kystforholdene langs de vestvendte strande langs Jyllands og Fanø kyst og de mere beskyttede strande inde i tidevandsområdet.

Grådyb og Knudedybs tidevandsområder er så beskyttede og afskærmede, at bølgerne i Nordsøen kun spiller en rolle ved de to munding. Inde i området er det kun vindens styrke, retning og vanddybder, der påvirker størrelsen og udbredelsen af bølgerne. Uddybningen af Grådyb forventes derfor **ikke at have en noget påvirkning af kysterne** i tidevandsområderne.

De vestvendte strande langs halvøen Skallingen (nord for Grådyb) og Fanøs vestkyst er omvendt direkte eksponeret for bølgerne i Nordsøen og påvirkes til lige af den betydelige langsgående sedimenttransport langs Jyllands vestkyst (littoraltransporten) og sedimentudvekslingen med Vadehavet.

De vestvendte kyster er meget dynamiske, ikke mindst sydspidsen af Skallingen – Skalling Ende, som er blevet betydeligt kortere i løbet af de seneste 100 år, og hvor man har registreret årlige kysttilbagerykninger på op til 367m/år. Denne



udvikling er påvirket af såvel stigende vandstand som ændrede vind-/storm-mønstre, men også at den årlige oprensning i Grådyb sejlrrende.

Den forøgede dybde af sejlrenden vil fange mere sediment og give anledning til forøget oprensning (ca. 16%), hvilket vil kunne udløse forøget kysterosion både langs Skallingen nord for Grådyb Sejlrende og mod syd langs Fanøs Vestkyst.

Som afværgeforanstaltning skal den forøgede oprensningsmængde føres tilbage i sedimentbudgettet ved at "bypasse" yderligere 50.000 m³/år på Våde Bjælle syd for Grådyb og ved at "uppasse" i størrelsesordenen 75.000 m³/år nord for Grådyb i et område som strækker sig langs Hvidbjerg Strand mod Skallingen. Uddybningen af Grådyb sejlrende vil følgelig have en **moderat påvirkning** af kystmorfologien i og omkring Grådyb. Der er derfor stillet forslag om afværgeforanstaltninger, som vil medføre en samlet **lille påvirkning** af kystmorfologien.

I forhold til den hydrauliske påvirkning af strøm, bølger og vandstandsforhold vurderes uddybningen af Grådyb sejlrende samlet at have **ubetydelig påvirkning**.

2.6 Vand- og sedimentspredning

I det følgende er et tekstresumé af kapitel 8 vand og sedimentkvalitet ved projektet.

Vandkvalitet: Det vurderes at uddybningen har en **lille påvirkning** på vandkvaliteten, grænsende til det ubetydelige, eftersom forandringer i de fremherskende vindretninger kan få større betydning for strømmønstrene og vandkvaliteten i området i anlægsfasen. I driftsfasen er påvirkningen ikke nogen nævneværdig effekt, da udgravningen ikke har nogen effekt på vandudskiftningen og derfor vandkvaliteten.

Sedimentspredning: Uddybningen har en lille effekt primært under anlægsfasen, på grund af spredningen af sediment. Området hvor denne effekt er påvist er dog begrænset og det samme er varigheden. Derudover skal det påpeges at baggrundsturbiditeten (koncentrationen af suspenderede stoffer) er meget høj af naturlige årsager, på grund af de fremherskende vejrforhold i området. Uddybningen tillægges derfor **ingen påvirkning**.

2.7 Trafik

Rapportens kapitel 9 indeholder vurdering af projektets trafikale påvirkninger af miljøet såvel på vand som på land, hvilket er sammenfattet i følgende resume:

I anlægsfasen er der følgende vurderinger af projektets trafikale påvirkninger i indsejlingen til Esbjerg Havn:

Det vurderes, at der er tale om en **lille påvirkning** af sejladsikkerheden i anlægsfasen. Til trods for at skibstrafikken i sejlrenden vil kunne øges med op til 93 %, er sandsynligheden for kollision vurderet til at være lille, fordi der er gode



oversigtsforhold og risikoreducerende tiltag. Samtidig er den geografiske udbredelse lokal, og påvirkningen vil være midlertidig.

I driftsfasen vurderes kollisionsrisikoen at være **ubetydelig**, eftersom der vil være et begrænset antal skibspassager, og sejladsikkerheden kan opretholdes.

Projektets trafikale påvirkninger på land vurderes at være **ubetydelige** i anlægsperioden, da der er tale om en meget begrænset trafik forbundet med nyttiggørelse af sediment, som ikke vil ændre trafiksikkerhedsniveauet på E20.

I driftsfasen vil den trafikale påvirkning på land opstå, fordi der sker en løbende oprensning af sejlrenden ind til Esbjerg Havn. Alt afhængig af lokation for de dele af det oprensede sediment, der nyttiggøres, kan der være behov for lastvogne og dumpere til opgaven. Den potentielle øgede trafikmængde på land vil være **ubetydelig**, da den vil være minimal og midlertidig.

2.8 Støj

Rapportens kapitel 10 indeholder vurdering af projektets støj påvirkninger af miljøet, hvilket er sammenfattet i følgende resume:

I anlægsfasen kommer der støj fra udgravningen af den 21,1 km lange sejlrende, og da ca. 70% af udgravningen vil foregå i den del af sejlrenden der ligger længst væk fra støjfølsomme naboer. Esbjerg og Fanø's grænseværdi for anlægsstøj på 70 dB om dagen vil være overholdt i en afstand af 120 meter fra sejlrenden i den værst tænkelige situation hvor to slæbesugere samtidig befinder sig tæt på hinanden, mens grænseværdien på 40 dB om natten vil være overholdt i en afstand af 4000 meter fra sejlrenden. Støjniveauet i en større by såsom Esbjerg vil sjældent være under 40 dB i natperioden. Da selve arbejdet med udgravningen løbende flytter sig, og arbejdet foregår i efterår / vinterperioden hvor vejret er blæsende og de rekreative områder er mindre benyttet end i sommerhalvåret, vurderes påvirkningen samlet set at være **lille**.

I driftsfasen vil påvirkningen af støj fra den øgede oprensningsmængde og skibstrafik til og fra havnen være **ubetydelig** set i forhold til de eksisterende forhold.

2.9 Materielle goder

I dette afsnit resumeres vurderingen af projektets påvirkninger af materielle goder herunder erhvervsfiskeri, søkabler, nyttiggørelse af sediment samt de socio-økonomiske effekter knyttet til den marine infrastruktur, der er vurderet i kapitel 11.

For anlægsfasen vurderes det, at projektet vil have en **ubetydelig påvirkning** på erhvervsfiskeri og **ingen påvirkning** af søkabler, fordi arbejdet foregår i sejlrenden, hvor der ikke fiskes eller er søkabler. Projektet vil have en **lille po-**



sitiv påvirkning på ressourceforbruget til materialer til nyttiggørelse af det opgravede materiale, da det kan anvendes til udvidelsen af Esbjerg Havn Etape 5 og den maritime infrastruktur.

Det vurderes, at der er en **ubetydelig påvirkning** af erhvervsfiskeri og **ingen/ubetydelig påvirkning** af søkabler i driftsfasen.

I driftsfasen vil gennemførelsen af projektet udvidelse af Etape 5 i kombination med det nærværende projekt medføre, at infrastrukturen på vand kan forbedres væsentligt. Uddybningen vil muliggøre flere anløb af større skibe til Esbjerg Havn, som kan medvirke til at skabe flere arbejdspladser og sikre de bestående. Samtidig skabes der mulighed for at bidrage til udbygningen af elproduktionen baseret på havvind i Nordsøen. Projektet vurderes dermed at **bidrage moderat positivt** til at fremtidssikre havnen og den maritime infrastruktur.

2.10 Rekreative interesser

I dette afsnit resumeres vurderingerne af projektets påvirkninger af rekreative interesser i forhold til arealer, fritidssejlad, badevand og dykning samt lystfiskeri under anlæggelse af projektet og i dets driftsfase, der er vurderet i denne rapport's kapitel 12.

Arealer: Det er vurderet, at uddybningen af sejltrengen vil medføre en **lille påvirkning** af rekreative arealer på land i anlægsfasen som følge af støj. Der er **ingen påvirkning** af arealer på land ved den løbende oprensning, der sker i driftsfasen.

Fritidssejlad: det vurderes, at restriktioner i anlægsfasen og løbende oprensning i driftsfasen vil medføre en **ubetydelig til lille påvirkning** af fritidssejlad omkring projektområdet, fordi påvirkningerne vil være af kortere varighed og foregå i et begrænset område.

Badevand og dykning: Opgravning af sediment fra sejltrengen vil kunne medføre sedimentspild, som vil påvirke badevandet og dykkerforholdene i vandet. Men da uddybningen udføres i efteråret/vinteren frem til marts måned, vurderes påvirkningen af badevandet at være **ubetydelig**, og i driftsfasen vil påvirkningen være **ubetydelig/lille**. Det er ligeledes vurderet, at der **ikke vil være nogen påvirkning** af dykningen i hverken anlægs- eller driftsfasen.

Lystfiskeri: Det vurderes, at uddybningsaktiviteterne i anlægsfasen og den løbende oprensning i driftsfasen har en **ubetydelig påvirkning** på lystfiskeri ved Esbjerg og på Fanø.

2.11 Natur og biodiversitet

I dette kapitel gennemgås de marinbiologiske emner, der indgår i miljøkonsekvensrapporten afsnit 13. I denne sammenhæng omfatter marinbiologi forhold vedr. havbund, flora og bundfauna, fisk, havpattedyr og fugle. Arter som indgår i Habitatdirektivet beskrives og vurderes yderligere i afsnit 16.4.1.



De vurderes, at der ikke forekommer væsentlige påvirkninger på bundvegetationen, da den er tilpasset den betydelige naturlige sedimentomlejring i området grundet storme, der er med til at ophvirvle suspenderet materiale i vandet.

I projektet vil fjernelse af bundsediment i sejlrenden påvirke bundfaunaen i sejlrenden. De fleste bundfaunaorganismer vil ikke overleve bortgravningen, men der vil være et midlertidigt tab af bundfauna fordi det forventes, at bundfaunaorganismerne hurtigt vil indtage det uddybede område igen. Oprensningsaktiviteter, der gentages kontinuerligt, kan medføre habitattab, der gør det sværere for eks. bundfauna og bundflora at rekolonisere. Dog vil denne oprensning ske i sejlrenden, hvor der i forvejen er meget skibstrafik og turbiditet, hvorfor det vurderes, at oprensningsaktiviteter ikke vil påvirke bundfauna og bundflora væsentligt, eftersom ovennævnte foretrækker at kolonisere steder, hvor der ikke forekommer så dynamiske forhold som i en sejlrende. Ydermere er der tidligere sket der jævnlige oprensninger af Grådyb sejlrende, hvorfor man må formode at bundfauna og bundflora er tilpasset disse aktiviteter ved at rekolonisere efter oprensningsarbejdet eller at kolonisere et andet sted, der ikke ligger i sejlrenden. Påvirkningen vurderes derfor at være **ubetydelig**.

Under anlægsarbejdet vil uddybningen medføre små og kortvarige ændringer i mængden af sediment i vandet, og sedimentaflejringer på bunden i forhold til de naturlige forhold i Vadehavet. Da fiskene er vant til store variationer i de naturlige i mængden af sediment, vurderes det, at påvirkninger på fisk som følge af uddybningen vil være **ubetydelige**.

Grådyb sejlrende er blevet oprenset før for at vedligeholde den daværende dybde. Endvidere er der meget skibstrafik i området, som kan give yderligere forstyrrelser. Eftersom disse aktiviteter under alle omstændigheder finder sted i området med regelmæssige mellemrum, vurderes uddybningen at være en **ubetydelig** påvirkning på de nuværende forhold for områdets havpattedyr.

For fugle vil der kunne forekomme en potentiel påvirkning fra støj og fortrængning ved selve anlægsarbejdet samt fra eventuelle permanente forringelser af området som levested for fugle som følge af projektrealisering. Påvirkningen vurderes at være **lille**, fordi området har en stor grad af menneskelig forstyrrelse. Derfor er området af lav egnethed som rasteområde, da fuglene jævnligt vil skræmmes væk. Der kan komme flere skibe, der gennemsejler området efter projektrealisering og under anlægsarbejdet vil området midlertidigt være af endnu lavere egnethed. Dette vurderes dog kun at udgøre en **ubetydelig** påvirkning på områdets vandfugle. Endvidere foregår anlægsarbejdet uden for ynglesæsonen. I afsnit 13.5.5 vurderes det at påvirkningen på fældende og ynglende fugle er **lille** ved oprensningsaktiviteter i driftsfasen.

I driftsfasen, hvor der er oprensning, er det vurderet, at der er behov for afværgeforanstaltninger, hvor der bypasses 50.000 m³ sediment oveni de 200.000 m³ sediment der i forvejen bypasses ved Våde Bjælke. Dette gøres for at undgå kysterosion af Fanøs vestkyst. Herudover det skal der upasses 75.000 m³ ved Skallingen for at undgå kysterosion af Skallingen (se beskrivelse i afsnit 7.6). Tilførelsen af sedimentsom afværgetiltag for Skallingen og Våde Bjælke vurderes



at have en **lille påvirkning** på bundvegetation, bundfauna, fisk, havpattedyr og fugle (se vurdering i afsnit 13.5).

Den overordnet vurdering af potentielle direkte og indirekte påvirkninger på marinbiologien i projektområdet vil være **lille til ubetydelige** på forhold vedr. havbund, flora og bundfauna, fisk, havpattedyr og fugle.

Det vurderes samlet set at potentielle direkte og indirekte påvirkninger på marinbiologien i projektområdet vil være **små til ubetydelige påvirkninger** på forhold vedr. havbund, flora og bundfauna, fisk, havpattedyr og fugle. Det gælder både i anlægsfasen og i driftsfasen.

2.12 Overfladevand

I kapitel nr. 14 vurderes det om projektet kan medføre påvirkninger på de vandområder, der ligger inden for eller tæt på uddybningen af sejlrenden set i forhold til gældende lovgivning for området.

I anlægsfasen foregår uddybningen over en midlertidig anlægsperiode på ca. 2-6 måneder med start i oktober 2023 og frem til marts 2024. De prøver, der er taget af miljøfarlige forurenende stoffer inde ved Esbjerg havn, overholder miljøkvalitetskravene (Miljøstyrelsen, 2019). Som følge heraf formodes det, at indholdet af miljøfarlige forurenende stoffer i den resterende del af sejlrenden enten ligger på samme niveau eller under, fordi der forekommer mere dynamiske forhold, som kraftig strøm og bølger i Grådyb. Der er derfor ingen formodning om forurening af uddybningsmaterialet, og projektets påvirkning på den økologiske tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer vurderes at være **ubetydelig til lille**. Det vurderes dermed, at uddybningen **ikke vil medføre en væsentlig påvirkning** på den kemiske tilstand af overfladevandet.

Eftersom uddybningsarbejdet foregår over vinterhalvåret og dermed udenfor vækstsæson, vurderes påvirkningen af den begrænset mængde af bundflora, der er til stede i området at være **ubetydelig til lille**.

Der **udelukkes væsentlige påvirkninger** på den økologiske tilstand på baggrund af vurdering af de enkelte kvalitetselementer ålegræs, bundfauna, fytoplankton og næringsstoffer.

Konsekvenser i driftsfasen vurderes at have **ubetydelige til små påvirkninger** på vandområderne. Dette skyldes, at der forekommer jævnlig skibstrafik i form af større transportskibe, men også aktivitet fra anden sejlads og rekreativ brug af vandområdet. Sejlrenden bliver ligeledes oprenset jævnlige som vil have en meget **lille eller ubetydelig påvirkning** på ålegræsvegetationen, da denne er robust overfor den potentielle begrænset påvirkning i form af skygning fra sedimentfaner. Der vil være en **ubetydelig til lille påvirkning** fra frigivelse af næringsstoffer, miljøfremmede stoffer og sediment som følge af oprensningerne. Det er vurderet, at der er behov for afværgeforanstaltninger, hvor man bypasser 50.000 m³ sediment oveni de 200.000 m³ sediment der i forvejen bypasses ved

Våde Bjælke for at undgå kysterosion af Fanøs vestkyst som følge af uddybningen. Udover det skal der upasses 75.000 m³ ved Skallingen for at undgå kysterosion af Skallingen (se beskrivelse i afsnit 7.6). Påvirkningen med disse afværgetiltag vurderes at have en **lille påvirkning** på kvalitetselementerne i vandområdeplanerne, samt deskriptorerne 1) biodiversitet 4) havets fødenet, 6) havbundens integritet og 7) hydrografiske ændringer i havstrategien (afsnit 14.5 og 14.6.2).

På baggrund af vurdering om påvirkninger på Havstrategiens miljømål vurderes det, at uddybningen af Grådyb sejltrede ikke vil medføre påvirkninger, som vil være uforenelige med opnåelse af havstrategiens miljømål.

2.13 Grundvand

Forekomster af grundvand (afsnit 15) er kortlagt med dybe og terrænnære magasiner på land og grænser helt op til kysterne, men ikke ud i havet/bugten.

I anlægsfasen, hvor sejltrede skal uddybes, berøres der ikke grundvandsforekomster. Materialet fra uddybningen vil blive anvendt til udvidelsen af Esbjerg Havns Etape 5, og vil her kun blive fortrængt havvand, hvorfor der vurderes at være **ingen påvirkning**.

I driftsfasen vil der med tiden, under den nye havneudvidelse, opstå et grundvandsspejl med lavere saltholdighed end havvandet, som følge af nedsivning af regnvand. Den eksisterende havn er ikke kortlagt med hensyn til grundvandsforekomster, og denne udvidelse vil derfor heller ikke blive kortlagt. Den naturlige opbygning af et grundvandsspejl under udvidelsen vurderes ikke at medføre nogen stigning i grundvandsstanden inde på land nord for opfyldningen. De anvendte materialer vil ligeledes være rene, og vil ikke påvirke grundvandets kvalitet i nærområdet. Der vurderes at være tale om en **ubetydelig påvirkning**.

2.14 Natura 2000-væsentlighedsvurdering

I det følgende er der et kort resume af afsnit 16, hvor der er udarbejdet en væsentlighedsvurdering for Natura 2000-områderne:

Det forventes, at uddybningen **ikke vil have væsentlige påvirkninger** på Natura 2000-området N89 i Vadehavet. Dette gælder for de udpegede arter og habitattyper (fugle samt terrestriske og marine arter) der er på udpegningsgrundlaget i N89 Vadehavet.

Det forventes ligeledes, at uddybningen **ikke vil have væsentlige påvirkninger** i fuglebeskyttelsesområdet F113 i Natura 2000-området N246, Sydlige Nordsø. Det er ikke vurderet nødvendigt at udarbejde en væsentlighedsvurdering for habitatområdet H255 i Natura 2000-området N246, da den dominerende strømretning er nordgående og sedimentberegninger viser, at afstanden fra projektområdet gør, at det ikke berøres og væsentlige påvirkninger dermed kan



udelukkes. Dette gælder for de udpegede arter og habitattyper der er på udpegningsgrundlaget i habitatområdet H255 i Natura 2000-området, N246, Sydlige Nordsø.

Ud fra samme argument vedr. dominerende nordgående strømretning langs den jyske vestkyst samt sedimentberegninger **udelukkes væsentlige påvirkninger** på de tyske Natura 2000-områder, DE-0916-391 og DE-0916-491, samt de hollandske Natura 2000-områder.

Der udarbejdes ikke Natura 2000-konsekvensvurderinger, da væsentlige påvirkninger er udelukket.

I Natura 2000-væsentlighedsvurderingen indgår vurderinger af målopfyldelse og tilstand af relevante vandområder. Vurderinger af vandområderne ses under kapitel 14. Den samlede vurdering er, at der ikke vil ske en tilstandsforringelse af de økologiske kvalitetselementer, ålegræs, bundfauna, fytoplankton, næringsstoffer eller af den kemiske tilstand i vandområderne.

Der **udelukkes væsentlige påvirkninger** på udpegede arter (inklusiv fugle) og habitattyper der er på udpegningsgrundlaget Natura 2000-områderne, N89, Vadehavet og N246, Sydlige Nordsø (afsnit 16.5) i driftsfasen, hvor sejlrunden oprenses. I den forbindelse er det vurderet, at der er behov for afværgeforanstaltninger, hvor man bypasser 50.000 m³ sediment oveni de 200.000 m³ sediment der i forvejen bypasses ved Våde Bjælke for at undgå kysterosion af Fanøs vestkyst. Udover det skal der upasses 75.000 m³ ved Skallingen for at undgå kysterosion af Skallingen (se beskrivelse i afsnit 7.6). Påvirkningen med disse afværgetiltag vurderes **ikke at have en væsentlig påvirkning** på udpegede arter (inklusiv fugle) og habitattyper der er på udpegningsgrundlaget Natura 2000-områderne, N89, Vadehavet og N246, Sydlige Nordsø (afsnit 16.5).

2.15 Bilag IV-arter

I det følgende er der et kort resume af afsnit 17, hvor projektets påvirkninger på bilag IV-arter er vurderet:

Samlet vurderes det, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning af den økologiske funktionalitet af yngle- og rasteområder for de relevante bilag IV-arter ifm. anlæg og drift af projektet i Grådyb (se afsnit 17). Bilag IV-arterne, som er medtaget i vurdering i afsnit 17 er marsvin, hvidnæse, vågehval, odder, snæbel, strandtudse, vand -og sydflagermus som følge af anlægs- og driftsfasen af projektet.

Der kan forekomme hvidnæser og vågehval i Nordsøen ud for Grådyb. Disse forventes ikke at blive påvirket af anlægs -og driftsarbejdets forstyrrelser eller støjgener.

Marsvin er den art, der forekommer i Vadehavet i en større grad, og disse kan potentielt blive påvirket af støjgenerne fra uddybningsfartøjerne. Der findes flyobservationer, der har registreret kalve i det sydvestlige område fra Grådyb sejlrunde. Det vurderes dog, at marsvinene i området vil søge væk fra uddybningen

både i anlægs -og driftsfasen, og at de ikke vil blive påvirket ved at blive fanget, dræbt, forstyrret med skadelig virkning for bestanden eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Samlet set vurderes det, at områdets økologiske funktionalitet for marsvin opretholdes.

I driftsfasen, hvor sejlrenden oprenses, er det vurderet, at der er behov for afværgeforanstaltninger, hvor der bypasses 50.000 m³ sediment oveni de 200.000 m³ sediment der i forvejen bypasses ved Våde Bjælke for at undgå kysterosion af Fanøs vestkyst. Herudover det skal der upasses 75.000 m³ ved Skallingen for at undgå kysterosion af Skallingen (se beskrivelse i afsnit 7.6). Tilførelsen af sediment som afværgetiltag for kysterosionen vurderes at have en **lille påvirkning** på bilag IV-arterne i områderne. Dvs. bilag IV-arterne ikke påvirkes ved at blive fanget, dræbt, forstyrret med skadelig virkning på individniveau eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Samlet set vurderes det at områdets økologiske funktionalitet for bilag IV-arterne opretholdes.

2.16 Øvrige internationale og nationale beskyttelsesområder

I dette afsnit resumeres kapitel 18, hvor det er vurderet, at uddybningen af Grådyb sejlrende vil **ikke have væsentlige påvirkninger** på Vadehavet som UNESCO Verdensarv, Vadehavsplanen, Vadehavet som Natur -og vildtreservat, Nationalpark Vadehavet, det særlige følsomme havområde (PSSA) eller Espoo (påvirkninger på tværs af landegrænser) (kapitel 18 i rapporten).

Baseret på miljøkonsekvensvurderingen af uddybningen af Grådyb sejlrende konkluderes det, at projektet **ikke vil have nogen væsentlig påvirkning** på UNESCO Verdensarv Vadehavet, eller det omgivende landskab og nærliggende større økosystem. Projektet er derfor ikke i konflikt med det langsigtede mål for området om at bevare dets fremragende universelle værdi for fremtidige generationer.

Uddybningen af Grådyb sejlrende ligger ikke inden for de beskyttede områder omfattet af Vadehavsplanen. Vadehavsplanen er indarbejdet i den danske forvaltning af Vadehavet og forvaltningsprincipperne, der svarer til EU's miljødirektiver samt de gældende danske regler. Dermed er de gennemførte vurderinger i miljøkonsekvensrapporten også dækkende i forhold til Vadehavsplanen og det kan dermed konkluderes det, at der **ikke vil være væsentlige påvirkninger** af Vadehavsplanen.

Ud fra vurderinger foretaget i nærværende miljøkonsekvensrapport vurderes det, at uddybningen **ikke vil medføre væsentlige påvirkninger** på sælernes levesteder, ynglende, rastende og overvintrende fugle, områdets natur, økologi og miljø. Det konkluderes dermed, at uddybningen ikke medfører væsentlige påvirkninger på Vadehavet som Natur -og Vildtreservat.

Nationalpark Vadehavet: Ud fra beskrivelser og vurderinger i anlægs -og driftsfasen vurderes det, at der **ikke vil forekomme væsentlige påvirkninger** af



Nationalpark Vadehavet ud fra uddybningen i anlægsfasen og oprensnings- og bypass aktiviteter i driftsfasen i løbet af året.

Uddybningen af sejlrenden ligger uden for PSSA Vadehavet.

Vadehavet er et særligt, højdynamisk økosystem af global betydning hvor det blev udpeget som et PSSA-område. Et PSSA-område kræver på grund af dets økologiske, socioøkonomiske og videnskabelige betydning særlig beskyttelse fra IMO i forhold til international skibstrafik. Disse forhold administreres gennem bl.a. Vandområdeplanerne, Havstrategidirektivet, Natura 2000-planerne og Habitatdirektivet (bilag IV-arter). Da uddybningen af Grådyb sejlrende ikke har væsentlige påvirkninger på ovenstående forhold, som er en del af PSSA Vadehavet, konkluderes det, at der **ikke vil være væsentlige påvirkninger** af PSSA Vadehavet.

Ifm. med Espoo kan det på baggrund af vurderingen af de tyske Natura 2000-områder NTP S-H Vadehavet og tilstødende kystområder - DE-0916-391 og Ramsar-området S-H Vadehavet og tilstødende kystområder - DE-0916-491 i den tyske del af Vadehavet **udelukkes væsentlige påvirkninger** på udpegede arter og habitattyper på udpegningsgrundlaget. Konklusionen gælder for fugle samt terrestriske og marine arter (kapitel, 25 Bilag 1).

Der kan ligeledes **udelukkes en væsentlig påvirkning** på bevaringsmålsætningen for de marine naturtyper på baggrund af vurderinger i 25 Bilag 1 i vurderingen af de tyske Natura 2000-områder NTP S-H Vadehavet og tilstødende kystområder - DE-0916-391 og Ramsar-området S-H Vadehavet og tilstødende kystområder - DE-0916-491 i den tyske del af Vadehavet.

Da en væsentlig påvirkning kan udelukkes, er der ikke behov for at foretage en Natura 2000-konsekvensvurdering af Natura 2000-områderne, DE-0916-391, DE-0916-491.

Der kan forekomme en mindre forstyrrelse af beskyttelsesområderne under oprensninger og bypassaktiviteter i driftsfasen, men det forventes at være små påvirkninger, eftersom områderne i forvejen er præget af dynamiske forhold som skibstrafik, naturlig høj sedimenttransport, kraftig strøm og bølger. I forbindelse med oprensningen, er det vurderet, at der er behov for afværgeforanstaltninger, hvor man bypasser 50.000 m³ sediment oveni de 200.000 m³ sediment der i forvejen bypasses ved Våde Bjælke for at undgå kysterosion af Fanøs vestkyst. Udover det skal der upasses 75.000 m³ ved Skallingen for at undgå kysterosion af Skallingen (se beskrivelse i afsnit 7.6). Påvirkningen fra sedimenttilførelsen som afværgetiltag vurderes at have en **lille påvirkning** på de øvrige internationale og nationale beskyttelsesområder.

2.17 Kulturarv og landskab

I det følgende er der et kort resume af kapitel 19, der indeholder vurderingen af projektets påvirkninger af kulturarv og landskabet:



Det vurderes samlet, at projektets påvirkning af visuelle forhold og lysgener i anlægsfasen er **ubetydelig til lille**, da uddybningsfartøjerne vil være synlige i nattetimerne, men lysgenerne er midlertidige og begrænsede i forhold til nuværende forhold. I driftsfasen vil der være en **lille påvirkning** af de visuelle forhold grundet flere og større anløb af skibe om året og den løbende oprensning af sejlrenden.

I forhold til kulturarv så har Moesgaard Museum anbefalet, at der udføres overvågning ombord på uddybningsfartøjerne i udvalgte områder under anlægsfasen, da Strandingsmuseum og Moesgaard Museum har vurderet, at der ikke skal udføres arkæologiske undersøgelser forud for uddybningen. Der er aftalt med museerne, at der holdes en respektafstand til eventuelle vrage.

Påvirkningen af kulturarv, herunder marinarkæologiske interesser, vurderes at være **lille**, eftersom der er mindsket risiko for, at uddybningen skader eventuelle stenalderlokaliteter eller vrage ved indførelse af de ovenfor nævnte anbefalinger.

2.18 Luft og emissioner

I kapitel 20 er der udarbejdet en vurdering af projektets påvirkninger af luft om emissioner mens der her er et kort resume af kapitlet:

Anlægsfasen vil omfatte udledning til luften af forurenende stoffer fra forbrændingsmotoren i de skibe og maskiner, der skal foretage uddybning sejlrende samt transportere materiale til land.

Der er fastsat danske og internationale grænseværdier for luftkvalitet i form af kvælstofoxider og partikler. Ingen af grænseværdierne er i Danmark overskredet og, niveauet i Danmark ligger gennemsnitligt på henholdsvis 15% og 50% af grænseværdierne.

I anlægsfasen for uddybningen af Grådyb vil grænseværdierne for kvælstofoxider og partikler ikke blive overskredet, hvorfor der vil være tale om en **ubetydelig** påvirkning.

Uddybningen vil i anlægsfasen medføre en merdeposition af kvælstof på nærliggende habitatnaturtyper fra nedfald af udstødningsgasser fra skibe. Alle, naturtyper på nær forklit, vil blive påvirket med en merdeposition på under 1% af den nedre tålegrænse, og for forklit med en merdeposition på ca. 1,3 % af den nedre tålegrænse. Idet kun den nærmeste tilstedeværelse af forklit påvirkes med en deposition der er lidt højere end 1% af den nedre tålegrænse, og da kun som en engangsudledning, vil der derfor være tale om en **lille påvirkning**.

I driftsfasen vil behovet for oprensning af sejlrenden blive forøget på grund af uddybningen, og dette vil medføre en merpåvirkning, som dog vil være omkring 2,5% af den påvirkning der vil forekomme i anlægsfasen og dermed langt under grænsen for hvad alle habitattyper kan tåle. Det er derfor vurderet, at påvirkningen er **ubetydelig**.



2.19 Klima

Kapitel 21 rummer vurderingen af projektets påvirkninger af klima, men kort resumeret er det følgende:

I anlægsfasen udledes 14.200 tons CO₂, som i mindre grad vil modvirke Danmarks og Esbjerg Kommunes klimamål, men da udledning ikke sker kontinuerligt i anlægsfasen, vurderes projektets klimapåvirkning at være **lille**.

Påvirkningen af klimaet i driftsfasen vil opstå som følge af flere og større skibe samt løbende oprensning af sejlrenden, men påvirkningen vurderes at være **lille**, fordi, projektet vil i sig selv ikke give anledning til en nævneværdig ændring af skibstrafikken og dermed ikke lede til nogen betydelig ekstra CO₂-udledning. Da det årlige forøgede oprensningsbehov som følge af uddybningen udgør 2,5% af uddybningen, må det forventes, at den ekstra CO₂-udledning ligeledes vil være i dette omfang.

Det vurderes, at uddybningen af Grådyb ikke forværrer risikoen for oversvømmelse eller forøget bølgeerosion. Men da fremtidens stormflodsvandstande forventes at blive mere ekstreme grundet klimaforandringerne, kan det ikke udelukkes, at projektet vil medføre en **lille** forøgelse af oversvømmelses- og erosionsrisikoen i fremtiden.

2.20 Kumulative virkninger

Her resumeres kapitel 22 om kumulative virkninger mellem projektet om uddybning af Grådyb og udvidelsen af Esbjerg Havns etape 5, Ørsted Bioenergy & Power A/S og Kystbeskyttelsen ved Blåvand.

Der vil være et tidsmæssigt sammenfald med anlægsfasen for udvidelsen af Esbjerg Havns etape 5 og Grådyb projektet. Der forventes derfor en forøgelse af trafikken i sejlrenden. Den kumulative påvirkning med uddybningen af Grådyb vurderes at være **lille**.

Nedlukningen af Esbjergværkets blok 3 der fyrer med kul vil få en positiv indflydelse på områdets luftkvalitet. Det er vurderet, at der er **ingen** kumulativ påvirkning af luftkvaliteten i området, hvor grænseværdierne desuden ikke er i nærheden af at være overskredet.

Kystdirektoratet har tilladelse til at udføre kystbeskyttelse ved Blåvand nord for Grådyb i perioden februar 2021 til februar 2026. Da der ikke er planlagt kystbeskyttelse / kystfodring samtidig med anlægsarbejdet for Grådyb forventes der **ingen** kumulativ sammenfald med kystfodringsprojektet.

I forhold til den løbende oprensning af sejlrenden er dette håndteret i miljøkonsekvensrapporten for kystbeskyttelse ved Blåvand, hvor den kumulative påvirkning er vurderet **ubetydelig** på baggrund af afstand og midlertidighed af kystbeskyttelsesaktiviteterne. Et forøget oprensningsbehov på 16% vil ikke ændre på denne vurdering.

Projektets eventuelle interne kumulative påvirkninger fremgår af de relevante fagkapitler.

2.21 Afværgeforanstaltninger og forslag til overvågningsprogram

I kapitel 23 gennemgås de afværgeforanstaltninger og det forslag til overvågning, der er vurderet nødvendige at gennemføre. Kort resumeret er handler det om:

Hydrauliske forhold og Kystmorfologi: For at hindre en væsentlig påvirkning indarbejdes der en afværgeforanstaltning, hvor det opgravede sediment lægges tilbage på kysten. Det er vurderet, at der skal udlægges sediment ved Våde Bjælke syd for Grådyb og nord for Grådyb i et område som strækker sig langs Hvidbjerg Strand og mod Skallingen. Se endvidere i kapitel 7 for flere oplysninger.

Det er vurderet, at der ikke er behov for yderligere afværgeforanstaltninger i projektet. Overvågning af Arkæologiske interesser: Det er vurderet – efter aftale med muserne - at det ikke er nødvendigt med arkæologiske forundersøgelser af sejlrenden, men at der i stedet udføres overvågning af uddybningen fra uddybningsfartøjerne af museets arkæologer i udvalgte områder under anlægsarbejdet. Herudover vil museets arkæologer udføre rekognosceringer, af det sediment der deponeres på land. Se endvidere i kapitel 19 for flere oplysninger om marinarkæologi.

Overvågning af Hydrauliske forhold og kystmorfologi gennemføres for at følge kystudviklingen både nord og syd for Grådyb, for at få viden om mængder og udviklingen så udlægningen sker de nødvendige steder. Se endvidere i kapitel 7 for flere oplysninger.

Det vurderes ikke, at der er behov for yderligere overvågningsprogrammer.



3 Miljøvurderingsproces

3.1 Lovgivning og myndighedsforhold

Miljøvurderingsloven (LBK nr. 4 af 03/01/2023) har til formål at sikre et højt miljøbeskyttelsesniveau og at bidrage til integrationen af miljøhensyn under udarbejdelsen og vedtagelsen af planer og programmer og ved tilladelse til projekter. Formålet med loven er således, under inddragelse af offentligheden, at fremme en bæredygtig udvikling ved, at der gennemføres en miljøvurdering af planer, programmer og projekter, som kan få væsentlig indvirkning på miljøet (Miljø- og Fødevareministeriet, 2018).

Miljøvurderingsloven implementerer EU's VVM-direktiv om miljøvurdering af projekter og EU's direktiv om vurdering af bestemte planers og programmers indvirkning på miljøet i dansk lovgivning. I Miljøvurderingsloven er reglerne om miljøvurdering af projekter således skrevet sammen med reglerne om miljøvurdering af planer og programmer.

Uddybning af Grådyb sejlrenden forudsætter en tilladelse efter kystbeskyttelsesloven (LBK nr. 705 af 29/05/2020). Kystdirektoratet - Kystzoneforvaltning er myndighed i forhold til uddybningen, jf. lovens § 16a, stk. 1.

Opfyldning med sediment fra uddybningen på Esbjerg havn etape 5 er omfattet af bekendtgørelse af lov om havne (LBK nr. 457 af 23/05/2012), § 2, stk. 1. Opfyldningen er også omfattet af bekendtgørelse om vurdering af virkning på miljøet (VVM) af projekter vedrørende erhvervshavne og Københavns Havn samt om administration af internationale naturbeskyttelsesområder og beskyttelse af visse arter for så vidt angår anlæg og udvidelse af havne (BEK nr. 517 af 24/03/2021) Bilag 2, punkt 10 n) Uddybning og opfyldning af havne. Trafikstyrelsen er myndighed i forhold til opfyldningen. Trafikstyrelsen er ligeledes myndighed for den del af uddybningen der ligger inden for havnegrænsen.

3.2 Miljøvurderingsproces

Esbjerg Havn har vurderet, at projektet er af et sådant omfang, at der var overvejende sandsynlighed for, at en screening af projektet ville medføre krav om miljøvurdering og har derfor anmodet Kystdirektoratet og Trafikstyrelsen om, at projektet skulle undergå en miljøvurdering uden forudgående screening i henhold til § 19, stk. 4 i miljøvurderingsloven.

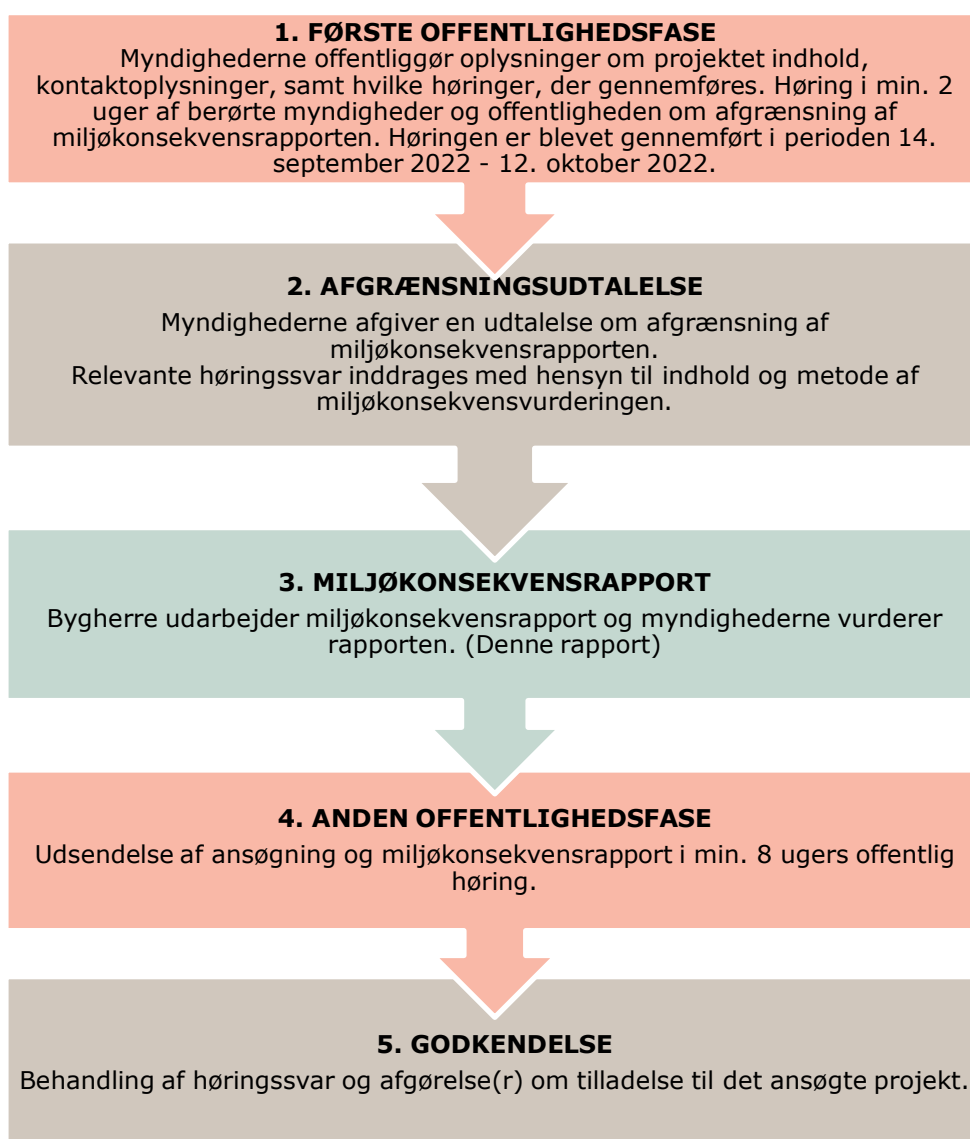
Kystdirektoratet og Trafikstyrelsen har imødekommet bygherres anmodning om at igangsætte miljøkonsekvensvurdering af uddybningen af Grådyb efter § 19, stk. 4 i miljøvurderingsloven.

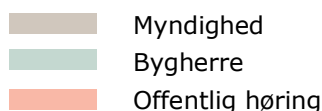
Esbjerg Havn skal udarbejde en miljøkonsekvensrapport (denne rapport) for projektet, og projektet kræver en tilladelse efter kystbeskyttelseslovens § 16a og havnelovens § 2, stk. 2.

I denne miljøkonsekvensrapport beskrives projektet og de forventede miljømæssige konsekvenser af at uddybe Grådyb. I undersøgelsen indgår alle påvirkninger, det vil sige de direkte, indirekte, afledte og kumulative effekter under både anlæg og drift.

Forud for udarbejdelse af miljøkonsekvensrapporten har Kystdirektoratet og Trafikstyrelsen afgivet en udtalelse om afgrænsning af miljøkonsekvensrapportens indhold og omfang. Når Kystdirektoratet og Trafikstyrelsen har gennemgået miljøkonsekvensrapporten, sendes den i høring hos berørte myndigheder og offentligheden. Efter høringen træffer Kystdirektoratet og Trafikstyrelsen afgørelse om, hvorvidt projektet kan etableres.

Miljøvurderingsprocessen er illustreret i nedenstående figur i seks trin.





Figur 3-1 Grafisk oversigt over faserne i miljøvurderingsprocessen med markering af, om det er miljømyndigheden eller bygherre, der er ansvarlig.

3.3 UNESCOs verdensarv

Den danske del af Vadehavet blev optaget på UNESCO liste over verdensarv på det 38. møde i Doha, Qatar i juni 2014. Med denne udpegning har hele det 500 km lange tidevandsområde, der strækker sig fra Blåvandshug i Danmark gennem Tyskland til Den Helder i Holland, status som verdensarv. (Miljøstyrelsen)

Da den danske del af Vadehavet er udpeget af som en del af UNESCOs verdensarv vil forholdet hertil blive behandlet i separate afsnit i de konkrete kapitler.

3.4 Første offentlighedsfase

Der har været gennemført en idéfase (1. offentlighedsfase) med indkaldelse af ideer og forslag til afgrænsning af miljøkonsekvensrapporten i perioden 14/9 2022 til den 12/10 2022. Miljøkonsekvensrapporten skal ud over de lovbestemte emner også behandle forhold fremdraget ved høringen af berørte myndigheder og øvrige høringssvar i 1. offentlighedsfase i det omfang, Kystdirektoratet og Trafikstyrelsen har fundet det relevant. I forbindelse med Kystdirektoratets og Trafikstyrelsens indkaldelse af idéer og forslag, er der indkommet i alt 12 høringssvar, hvoraf de 7 er fra berørte myndigheder.

De forhold fra offentlighedsfasen, som Kystdirektoratet og Trafikstyrelsen har vurderet, skal inddrages i miljøkonsekvensvurderingen, fremgår af afgrænsningsudtalelsen. På baggrund af offentlighedsfasen er følgende miljøforhold inddraget i miljøkonsekvensrapporten.

3.5 Grænseoverskridende virkninger på miljøet

I 1997 tiltrådte Danmark ESPOO-konventionen, der fastlægger rammerne for høring af nabolande, når større anlægsprojekter kan have en grænseoverskridende påvirkning. Ifølge konventionen, skal relevante berørte nabolande underrettes om projekter som 'må antages at have en mærkbar skadevirkning på miljøet på tværs af landegrænser'. Dette gøres i form af en notifikation fra oprindelseslandet, og de(n) berørte nabolande skal herefter tilkendegive, om de ønsker at blive inddraget i miljøvurderingsprocessen for de dele af miljøkonsekvensrapporten som kan påvirke de(t) berørte naboland.

I forbindelse med fastlæggelse af indholdet i miljøkonsekvensrapporten (afgrænsningen) er Tyskland og Holland notificeret af Miljøstyrelsen, der er Danmarks Point of Contact for Espoo konventionen.

Tyskland har ønsket at blive inddraget i den fortsatte proces. Denne miljøkonsekvensvurdering behandler eventuelle grænseoverskridende påvirkninger af miljøet, som er oversat til tysk i et separat dokument om grænseoverskridende påvirkninger.

3.6 Afgrænsning af miljøemner

Myndigheden har udtalt sig om afgrænsningen af miljøemnerne for projektet. Udtalelsen er afgivet på baggrund af projektets forventede miljøpåvirkninger og på indkomne høringssvar i forbindelse med den første høring af berørte myndigheder og offentligheden.

I afgrænsningsudtalelsen fra Kystdirektoratet og Trafikstyrelsen er miljøpåvirkningen vurderet, og det er angivet, om der er ingen/ubetydelig påvirkning og dermed ikke skal behandles yderligere, eller om emnet skal indgå i miljøkonsekvensrapporten.

Miljøemner/-påvirkninger er struktureret forskelligt i afgrænsningsudtalelsen og i denne miljøkonsekvensrapport. I nedenstående tabel er afgrænsningen derfor opsummeret, og opsat med en henvisning til, hvilket kapitel emnet behandles i.

Miljøemne	Mulige påvirkninger der vurderes i miljøkonsekvensrapporten
Kystmorfologi og sedimentspredning	Anlæg: > Der skal udføres en hydrodynamisk modellering, der har til formål at beregne udbredelsen og størrelsesorden af sedimentspild i forbindelse med uddybningen. Drift: > Uddybning kan potentielt medføre påvirkninger på de hydrauliske og kystmorfologiske forhold, samt på sediment-transporten. Der skal derfor redegøres for, hvor der kommer til at mangle sand i resten af Vadehavssystemet (inkl. Tyskland og Holland). Fokus skal være på potentielle påvirkninger af de overordnede forhold i hele Grådyb Tidevandsområde som f.eks. mulige ændringer i vandskiftet, erosions- og sedimentationsforholdene. De steder hvor sandet kommer til at mangle skal der redegøres for, hvilken betydning det har for kystens modstandsdygtighed over for stormfloder og klimaforandringer. Der skal endvidere være fokus på erosion af vadeblader syd for Grådyb, herunder Fanø, samt på Langli Sand og Skallingen.
Trafik	Anlæg:



- > Sejladsikkerheden kan påvirkes idet det er en meget benyttet sejlrende, og at uddybningen nødvendiggør, at skibe ligger stille/sejler i sejlrenden.
- > Trafik på land kan blive påvirket i de tilfælde, hvor nyttiggørelsen af sedimentet til udvidelse af Esbjerg havn nødvendiggør lastvogne og dumpere på grund af for lang afstand fra søterritoriet.

Drift:

- > Sejladsikkerheden kan blive påvirket, idet uddybningen sammen med udvidelsen af Esbjerg Havn muliggør, at flere og større skibe kan benytte sejlrenden.

Støj og vibrationer**Anlæg:**

- > Støj fra uddybningen kan periodisk forekomme i forbindelse med graveaktiviteterne og den øgede skibstrafik samt kørsel til og fra Østhavnen (ifm. nyttiggørelse). Støjen vil kunne forekomme både under og over vandet.
- > Støj fra trafik på land kan forekomme i de tilfælde, hvor nyttiggørelsen af sedimentet til udvidelse af Esbjerg havn nødvendiggør lastvogne og dumpere på grund af for lang afstand fra søterritoriet.
- > Vibrationer fra uddybningen kan forekomme.

Drift:

- > Støj fra fremtidig trafik i sejlrenden kan blive forøget og skal vurderes.
- > Ændret omfang af oprensning.

Materielle goder**Anlæg:**

- > Erhvervsfiskeri kan blive påvirket af uddybningsfartøjer i og uden for sejlrenden, som kan have betydning for adgangen til vigtige fiskeriområder samt til Esbjerg Havn. Desuden kan sedimentspild påvirke vigtige kommercielle arter af fisk, muslinger og krebsdyr, idet de kan blive påvirket af suspenderet sediment i vandsøjlen samt af aflejringer af sediment
- > Søkabler. Ifølge DKCPC (Danish Cable Protection Committee) er der identificeret fire kabler i nærheden af projektområdet, hvoraf to af kablerne potentielt kan blive påvirket. Søkablerne er enten spulet ned i havbunden eller ligger frit ovenpå havbunden og er beskyttet af en 200 m beskyttelseszone jf. kabelbekendtgørelsen



(Bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger, BEK nr. 939 af 27/11/1992). Graveaktiviteterne kan enten påvirke direkte ved at forårsage skade på kablerne eller hvis graveaktiviteterne ligger inden for beskyttelseszonerne. Der skal derfor indgå en vurdering af risikoen for påvirkning af kablerne og deres respektive beskyttelseszoner i miljøkonsekvensrapporten.

- > Det optagede sediment fra uddybningen af Grådyb sejlbende ønskes nyttiggjort bl.a. som opfyld i forbindelse med udvidelsen af Øst-havnen/Etape 5, hvor det estimeres, at der skal anvendes 3,3 mio. m³ materiale til opfyld. Herudover, skal der bruges brændstof til fartøjer og evt. entreprenørmateriel. Råstofmængder skal opgøres i projektbeskrivelsen og brændstof-mængder danne grundlag for emissionsberegningerne. Såfremt det optagede sediment ønskes anvendt til andre projekter, skal der vurderes herpå.

Drift:

- > Sejlbenden ved Grådybet er vigtigt i forhold til den marine infrastruktur. Projektets påvirkning på den fremtidige anvendelse skal belyses og vurderes.

Rekreative interesser

Anlæg:

- > Fritidssejls i området kan blive påvirket af uddybningsarbejdernes trafikale påvirkning, samt støj og forstyrrelse herfra.
- > Badestrande, badevand og undervandsdykning kan blive påvirket af ændrede koncentrationer af suspenderet sediment i vandet (lavere sigtbarhed) og af ændrede sedimentation/erosions dynamikker såvel som forstyrrelse fra selve anlægsarbejderne.
- > Lystfiskeri kan blive påvirket af den øgede trafik samt af evt. ændret fødegrundlag for, og adfærd af, fiskebestande i området.

Drift:

- > Fritidssejls kan blive påvirket, idet uddybningen kan medføre, at flere og større skibe vil benytte sejlbenden.
- > Badestrande, badevand og undervandsdykning kan blive påvirket af ændrede koncentrationer af suspenderet sediment i vandet (lavere sigtbarhed) og af ændrede sedimentation/erosions dynamikker såvel som forstyrrelse fra selve anlægsarbejderne.



	> Lystfiskeri kan blive påvirket af den øgede trafik samt af evt. ændret fødegrundlag for, og adfærd af, fiskebestande i området.
Natur og biodiversitet	Anlæg: > Uddybningen af Grådyb sejlrende vil bl.a. resultere i øget skibstrafik og risiko for sedimentspild, der vil kunne påvirke bundfauna og bundvegetation, fisk, fugle og marin natur i og udenfor projektområdet. > Suspenderet stof kan give anledning til væsentlige påvirkninger af vandkvaliteten, sigtbarheden og lysnedtrængningen, hvilket er faktorer, som kan påvirke den marine flora og fauna. > Spredning af forurenende stoffer og næringssalte i vandsøjlen. Nærings- salte og iltforbrugende stoffer samt evt. forurenende stoffer kan frigives ved uddybningen, så det marine økosystem påvirkes. > Tilstedeværelsen af skibe, som anvendes i forbindelse med uddybning, kan forstyrre havpattedyr, fugle og fisk. Drift: > Beskyttede naturtyper kan som følge af den forøgede oprensning blive påvirket fysisk af ændrede sedimentations/erosionsforhold, eller af ændret udledning/deposition af næringsstoffer. > Flere og større skibe efter uddybningen kan forstyrre havpattedyr, fugle og fisk, herunder bilag IV-arter samt arter og fugle på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området. >
Overfladevand	Anlæg: > Det skal beskrives og vurderes, hvordan projektet påvirker deskriptorer i havstrategidirektivet, og om det er i overensstemmelse med udlagte zoner i havplanen. > Miljøkonsekvensrapporten skal indeholde en vurdering af projektets påvirkninger af vandkvaliteten, med det formål at vurdere om realiseringen af projektet vil være til hinder for målopfyldelsen for den økologiske og kemiske tilstand i vandområdet. Vurderingen skal bl.a. redegøre for uddybningsmaterialets karakter, forureningsgrad og indhold af næringsstoffer og deraf afledte effekter på det omgivende havmiljø både i forbindelse med opslæmning af sediment til vandfasen og sedimentspild fra uddyb-



ning af sejlrunden, eksempelvis gennem sedimentprøver. Desuden vurderes påvirkninger i forbindelse med afgivelse af næringsstoffer og miljøfremmede stoffer fra overskudsvand/porevand fra de opfyldte områder til det omkringliggende marine miljø.

- > Der er registreret et beskyttet vandløb >500 m fra Østhavnen/Etape 5, hvor en del af det opgravede materiale ønskes nyttiggjort. Der er ikke registreret søer i nærheden af projektområdet. Nærtliggende målsatte vandløb skal redegøres for og en vurdering af projektets påvirkning på disse skal gennemføres.

Drift:

- > Det skal beskrives og vurderes, hvordan projektet påvirker deskriptorer i havstrategidirektivet, og om det er i overensstemmelse med udlagte zoner i havplanen.
- > Miljøkonsekvensrapporten skal indeholde en vurdering af projektets påvirkninger af vandkvaliteten, med det formål at vurdere om realiseringen af projektet vil være til hinder for målopfyldelsen for den økologiske og kemiske tilstand i vandområdet. Vurderingen skal bl.a. redegøre for uddybningsmaterialets karakter, forureningsgrad og indhold af næringsstoffer og deraf afledte effekter på det omgivende havmiljø både i forbindelse med opslæmning af sediment til vandfasen og sedimentspild fra uddybning af sejlrunden, eksempelvis gennem sedimentprøver. Desuden vurderes påvirkninger i forbindelse med afgivelse af næringsstoffer og miljøfremmede stoffer fra overskudsvand/porevand fra de opfyldte områder til det omkringliggende marine miljø.

Grundvand

Anlæg og drift:

- > Hvor uddybningsmaterialerne nyttiggøres til at inddæmme land, skal der redegøres for en mulig påvirkning af det kystnære grundvandsspejl, da dette potentielt kan blive trukket op i mindre grad.

Natura 2000

- > Det kan ikke på forhånd afvises, at uddybningen kan påvirke udpegningsgrundlag for N89 Vadehavet, hvorfor der skal udarbejdes en væsentlighedsvurdering og om nødvendigt en konsekvensvurdering herfor.
- > Der skal ligeledes udarbejdes væsentlighedsvurderinger, på samme niveau, for de tyske Natura 2000-områder DE-0916-491 og DE-0916-391.



	> Det skal vurderes, om der kan være påvirkninger af Hollandske Natura 2000 områder.
Øvrige internationale og nationale beskyttelsesområder	Miljøkonsekvensrapporten skal, udover Natura 2000, afdække potentielle væsentlige direkte og indirekte påvirkninger af: > Ramsar-områder > Important Bird Areas (IBA-områder) > Natur- og vildtreservater > Nationalpark Vadehavet > Vadehavsplanen > Særligt Følsomt Havområde (Particularly Sensitive Sea Area, PSSA) > UNESCO Verdensarv
Kulturarv og landskab	Anlæg: > De visuelle forhold kan blive påvirket af tilstedeværelsen af uddybningsfartøjer og lysbøjer i perioden med uddybnings-aktiviteter. De eksisterende visuelle forhold skal afdækkes i miljøkonsekvensrapporten og projektets potentielle påvirkninger i relation til de visuelle forhold og eventuelle lysgener skal vurderes på baggrund af erfaringer fra lignende projekter. > Der er ingen registreringer af fredede fortidsminder i Slots- og Kulturstyrelsens database indenfor projektområdet. Der er dog registreringer af ikke fredede fund og fortidsminder inden for projektområdet, herunder et potentielt fortidsminde i nærhed til Østhavnen, hvor en del af det opgravede sediment ønskes nyttiggjort. I forestående miljøkonsekvensrapport skal fund- og fortidsminder kortlægges og projektets påvirkninger heraf vurderes. Drift: > Evt. flere og større fartøjer i driftsfasen kan også påvirke den visuelle forhold.
Luft og emissioner	Anlæg: > Miljøkonsekvensrapporten skal indeholde en vurdering af projektets emissioner af luftforurenende stoffer som kvælstofoxider, kulilte partikler. Formålet er at vurdere projektets generelle påvirkning af luftkvaliteten, herunder hvordan projektet påvirker

den lokale luftkvalitet i relation til menneskers sundhed (immissioner). Miljøkonsekvensrapporten skal både inddrage emissioner fra skibsfartøjer samt fra køretøjer i det tilfælde at nyttiggørelsesområdet ligger for langt fra søterritoriet til at pumpning af materialet er muligt, og hvor materialet sandsynligvis vil skulle læsses på lastvogne eller dumpere, der efterfølgende køres til området, hvor det dumpes.

- > Miljøkonsekvensrapporten skal vurdere projektets emissioner i forhold til Luftkvalitetsdirektivet, NEC-direktivet og LRTAP-konventionen samt Arbejdstilsynets bekendtgørelse om grænseværdier for beskyttelse af menneskers sundhed.
- > Endvidere skal der gennemføres sprednings- og depositionsregninger af kvælstof, som skal vurderes i forhold til beskyttet natur og naturtyper (herunder vadeblader). Beregningerne skal gennemføres som OML eller tilsvarende.

Drift:

- > Flere og større skibe i driftsfasen kan medføre øgede emissioner, som kan påvirke både mennesker og natur.

Klima

Anlæg:

- > Projektet medfører emissioner af drivhusgassen CO₂ i forbindelse med grave- og opfyldningsaktiviteter samt eventuel kørsel til og fra nyttiggørelsesområdet, og dermed øge klimabelastningen.

Drift:

- > Flere og større skibe i driftsfasen kan medføre øgede emissioner.
- > Der skal foretages en beskrivelse og vurdering af, hvor meget mere vand der kan føres ind bag barriereøerne under stormflodssituationer efter den ansøgte uddybning i henhold til eventuel yderligere oversvømmelsesfare. Vurderingen skal indeholde en beskrivelse af konsekvenserne forbundet med den øgede mængde vand som passerer Grådyb.
- > Der skal redegøres for, i hvor høj grad den mindre mængde sand i vadehavssystemet, efter nyttiggørelsen af sandet fra uddybningen af sejlrenden, vil øge risikoen forbundet med erosion og oversvømmelse fra stormfloder i Vadehavsområdet nu og i fremtiden hvor alt tyder på kraftigere og hyppigere storme.

**Kumulative forhold**

Miljøkonsekvensrapporten skal redegøre for og vurdere indbyrdes, kumulative effekter imellem de ovenstående miljøemner samt øvrige planer og projekter i og omkring området og de kumulative påvirkninger, der kan opstå i samspil med nærværende projekt. I den forbindelse skal der også ses på, om der vil være kumulative påvirkninger, hvis uddybningen foretages samtidig med, at der er behov for oprensning i den øvrige sejlrende.

4 Projektbeskrivelse

Esbjerg havn ønsker at foretage uddybning af sejlrenden Grådyb, som leder skibe fra Nordsøen ind til Esbjerg Havn. Grådyb starter i Nordsøen ud for Bøje 0 og fortsætter ind til og med Tauruskaj og er ca. 21,6 km. lang. Sejlrenden er markeret på kortet i Figur 4-1.

Der søges om tilladelse til at uddybe sejlrenden op til -12,5m MLWS (Mean Level Water Spring) + overdybden. Dette vil nødvendiggøre uddybning af op til 5,0 mio. m³. I mængden er medregnet usikkerhed samt overdybde. Med overdybde menes det ekstra tillæg der er i forhold til dybden vist i søkortet. Overdybden er nødvendigt da der løbende sker tilsanding af sejlrenden.

Sedimentet, der uddybes, nyttiggøres i forbindelse med havneudvidelsen Østhavnen Etape 5, samt andre nærliggende projekter, se Figur 4-1. Der er den 28. februar 2023 meddelt tilladelse til nyttiggørelse af 5,0 mio. m³ uddybningsmateriale. Der er meddelt tilladelse til at nyttiggøre i fire projekter (Miljøstyrelsen - Erhverv, 2023):

- 1 Delen af det optagne materiale, der består af sand, skal indpumpes og anvendes i forbindelse med udvidelsen af Esbjerg Østhavnen, Etape 5.

Delen af det optagne materiale, der består af ler skal:

- 2 Nyttiggøres ved anvendelse til digebyggeri langs Vadehavskysten og på Fanø
- 3 Nyttiggøres på forskellige landområder i bydelen Måde som opfyld, se Figur 4-1.
- 4 Nyttiggøres til udvidelsen af Østhavnen, Etape 5 som opfyld.
- 5 Nyttiggøres som en del af den planlagte energiø i Nordsøen



Figur 4-1 Beliggenhed af sejlrenden Grådyb fra Nordsøen til Esbjerg Havn (WSP, 2022).

4.1 Afgrænsning af projektområdet

Iht. søkortet har den nuværende sejltrede bund i ca. kote -10,3 m MLWS, mens den ønskede fremtidige vanddybde er på mellem 11,7m og -12,5m MLWS. hertil skal ligges 20 cm overdybde i delområderne 3 til 5.

Delområderne 1,2, 3, 4 og 5 ønskes uddybet til maksimalt -12,7m MLWS (inklusiv 20 cm overdybde). For delområde 1 og 2 forventes uddybningen dog kun lokalt at komme ned på 12,5m MLWS, se Figur 4-3 for detaljeret plan for området inden for havnegrænsen.



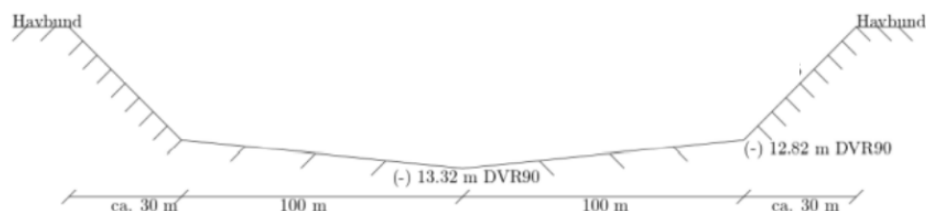
Figur 4-2 Sejlrenden Grådyb, Esbjerg Havn. Delområderne uddybes til maksimalt -12,7m MLWS inklusiv overdybde. (Esbjerg Havn, Udbudsmateriale af 17. januar 2023 - Kravspecifikationer med beskrivelse af uddybningsentreprisen, 2023).



Figur 4-3 Uddybningsplan for område 1 og 2. (Esbjerg Havn, Udbudsmateriale af 17. januar 2023 - Kravspecifikationer med beskrivelse af uddybningsentreprisen, 2023).

Sejlrenden uddybes i en bredde på 200 meter. Tværprofilet er vist i Figur 4-4. Bemærk, at det kun er i midten af sejlrenden, der uddybes op til -12,7 m MLWS (svarende til -13.32 mDVR90), og at der i kanten af sejlrenden uddybes til -12,2

m MLWS (svarende til -12.82 mDVR90). Samme princip anvendes hvor der uddybes til -11,7 m MLWS.



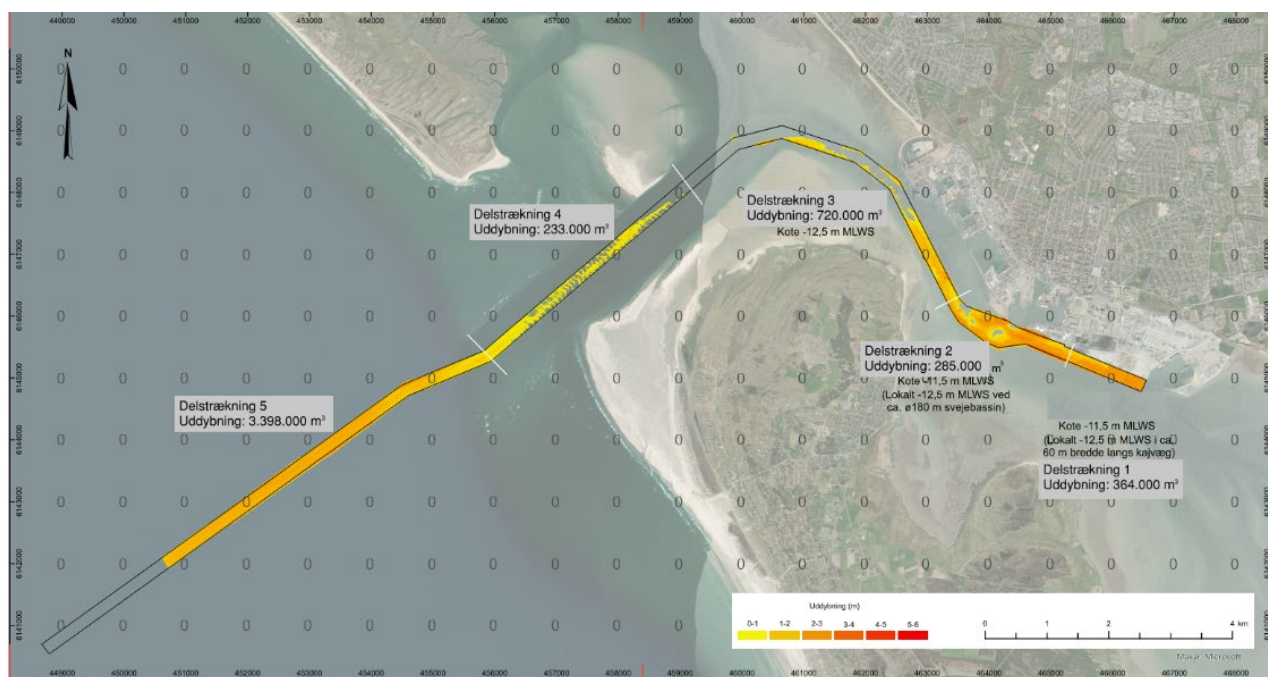
Figur 4-4 Tværprofil i delområde 3 til 5 (Esbjerg Havn, Udbudsmateriale af 17. januar 2023 - Kravspecifikationer med beskrivelse af uddybningsentreprisen, 2023). Bemærk at dybder er angivet i DVR90 og ikke i MLWS (+0,82m).

4.2 Anlægsfase

Projektet planlægges startet i oktober 2023 og vil forløbe i to til seks måneder afhængigt af det anvendte antal skibe (se afsnit 4.2.3) anlægsperioden afsluttes senest marts 2024. Såfremt uddybningsarbejdet ikke er fuldført i marts 2024, kan det genoptages i perioden oktober – marts de følgende år.

4.2.1 Uddybningsmængden

Uddybningen medfører, at der uddybes i alt op til 5,0 mio. m³. Mængderne er fordelt med den største mængde i område 5 (68% - op til 3,4 mio. m³) og i område 3 (14% - 720.000 m³). I de sidste tre områder uddybes der, for hvert område, ca. 5-7% i alt ca. 880.000 m³, se Figur 4-5 (WSP, 2022). Den endelige mængde på op til 5,0 mio. m³ er med tillagt usikkerhed, så den tilladte mængde ikke overskrides. Område 1 og 2 indeholder primært ler (ca. 650.000 m³) mens område 3-5 primært indeholder sand (ca. 4.350.000 m³). Se afsnit 4.2.2 for nærmere beskrivelse.



Figur 4-5 Uddybningsmængder i in situ m³.

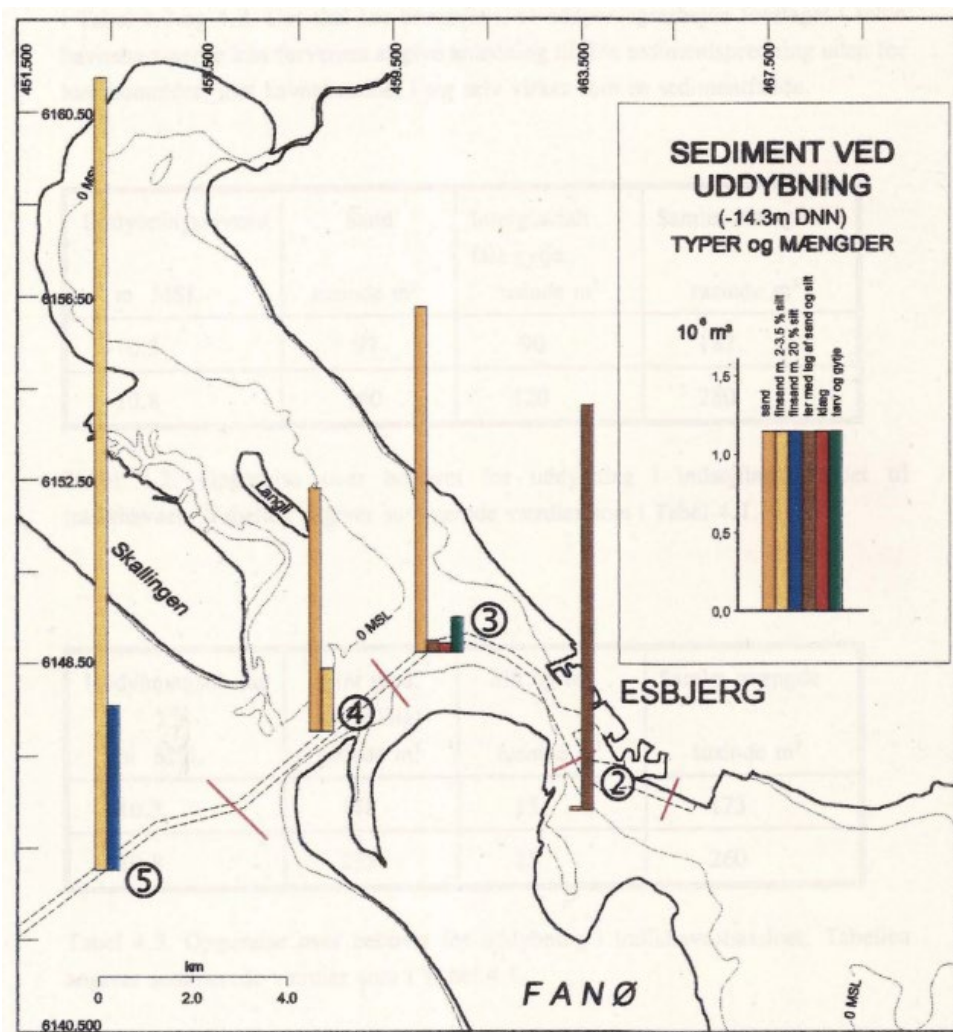
Der uddybes yderligere ca. 500 m i den yderste del af sejlrenden for at starte uddybningen fra en naturlig dybde på 12,7 m ift. DVR90 (Figur 4-6).



Figur 4-6 Oversigt over sejlrende. Figuren viser tillige forlængelse af sejlrenden ud til den naturlige dybde på 12,7 m ift. DVR90.

4.2.2 Sedimentets karakteristisk

Der er tidligere foretaget geotekniske undersøgelser af uddybningsmaterialet, til en dybde på kote -14,3 DVR90, der viser, at uddybningsmaterialet fra delområde 2 består af ler med lag af sand og silt, mens delområderne 3-5 hovedsageligt udgøres af sand og fint sand (Bartholdy J., VVM fra 1993: Miljømæssig vurdering af uddybning af Grådyb, delrapport nr. 8 – Sedimenttyper. Geografisk Institut. Udarbejdet for Esbjerg Havn, 1993). Disse data er stadig gældende, da der ikke sker ændringer i de geologiske lag. Delområde 1 består ligeledes af ler med lag af sand og silt.



Figur 4-7 Uddybningsmængder fordelt på delstrækninger.
(Statshavnsadministrationen Esbjerg, 1993)

Der er ikke foretaget analyser af miljøfremmede stoffer af uddybningsmaterialet i selve Grådyb, da det udgøres af intakte geologiske lag, der som udgangspunkt er jomfruelige og upåvirkede af menneskelige aktiviteter. Der er derfor ingen formodning om forurening af uddybningsmaterialet. Oprensningsmaterialet fra Grådyb sejlrrende er vurderet som værende rent af Miljøstyrelsen, og Kystdirektoratet har udstedt en bypass tilladelse til oprensning i 2019 (Miljøstyrelsen, Tilladelse til bypass 2019-2029, J. nr. 18/03382-19, 2019).



I umiddelbar nærhed af havnen vil indholdet af metaller og PAH, samt TBT stamme fra Esbjerg Havns havnebassiner. Analyser af miljøfarlige stoffer i Esbjerg Havns havnebassiner, der løbende er foretaget af Kystdirektoratet fra 2003 til 2018, indikerer at forureningen for en lang række undersøgte forbindelser, bl.a. TBT, mindskes i perioden. Prøver foretaget i indsejlingen til trafikhavnen og bassin 1, 2 og 6 i Esbjerg Havn, foretaget i 2012-14 viste, at indholdet af TBT og metallerne As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb og Zn umiddelbart uden for havnebassinerne alle var under nedre aktionsniveau i klapvejledningen (Miljøstyrelsen - Erhverv, 2023).

I 2008 er 11 sedimentprøver af uddybningsmaterialer udtaget til miljøanalyse i forbindelse med et uddybningsprojekt i Esbjerg Østhavn tættest på delområde 1. Disse prøver var ikke forurenings belastet, og i efterfølgende uddybningstilladelser er uddybningsmaterialet vurderet at være rent. Derudover er der foretaget kilde-opsporingsundersøgelser af miljøfremmede stoffer i Esbjerg Havn, hvor det er fundet, at koncentrationen af udvalgte forbindelser aftager med dybden og nærmer sig 0 i de ældste aflejrede sedimentationslag lige over de intakte geologiske lag (Miljøstyrelsen - Erhverv, 2023).

4.2.3 Metode, varighed og kapacitet

Lerlagene planlægges uddybet med gravemaskine eller spandkædemaskine. Materialerne opgraves og læsses på pram. Kapacitet er vurderet til 5.000 til 7.000 in situ m³/døgn. Det forudsættes at det øverste lag kan uddybes med slæbesuger. Varigheden ved anvendelse af ét fartøj vurderes at være 6,3 måneder inkl. 15% vejrligstillæg. Arbejdes der igen med to fartøjer kan varigheden nedsættes til 3,2 måneder (WSP, 2022). For projektet forventes det at der opgraves lerlag med 2 til 3 gravemaskiner på en gang, og varigheden af ler-uddybningen vil således være 2 til 3 måneder. Samtidig vil der være tale om anvendelse af 4-5 pramme.

I den del af sejlrenden der består af sand (delområde 3 til 5), vil uddybningen blive fortaget med slæbesuger. Det er forudsat, at uddybningen vil have en kapacitet på 4.000 in situ m³ pr. last. Spildet vurderes til at være ca. 5%. En uddybningsrundtur vurderes til at tage 5 til 6 timer, så der uddybes og nyttiggøres 16.000 in situ m³/døgn/skib, ved arbejde i døgndrift. Varigheden ved anvendelse af ét fartøj vurderes til at være ca. 8,5 måneder tillagt 5% vejrligstillæg (WSP, 2022). Der kan arbejde op til 6 sandsugere på en gang hvorved varigheden bliver ca. 1,4 måneder. Det af entreprenørens forventede scenarie er, at der arbejdes med mindst 4 fartøjer på én gang, hvilket betyder, at varigheden falder til 2,2 måneder. For projektet forventes det dermed at der uddybes med 4 til 6 sandsugere ad gangen, og at varigheden kan variere mellem 1,4 til 2,2 måneder.

Såfremt opgravning af ler sker samtidig med sandsugning, vil anlægsarbejdets varighed være op til tre måneder, det forventes dog at arbejderne sker i forlængelse af hinanden. Såfremt der sker opgravning af lerlagene efterfulgt af sandsugning, vil det samlede anlægsarbejde have en samlet varighed på op til 5,2

måneder. Vejrlig kan dog medføre en forlænget anlægsperiode på op til 6 måneder, som dog afsluttes senest marts 2024. Såfremt uddybningsarbejdet ikke er fuldendt i marts 2024, kan det genoptages i perioden oktober – marts de følgende år. I projektet indgår både muligheden at arbejderne sker samtidig med en kortere anlægsperiode eller med delvist eller ingen overlap så anlægsperioden er op til 6 måneder med lavere intensitet.

I forhold til ekstra sejlads i området regnes med på til mellem 8, 10 og 14 fartøjer pr. døgn, i henholdsvis 6, 3 eller 2 måneder.

Den maksimale mængde vil derfor være en døgnmængde på henholdsvis 96.000 in situ m³ sand og mellem 15.000 og 21.000 in situ m³ ler. Hvilket svarer til henholdsvis 6 uddybningsfartøjer til sand og 3 gravemaskiner/spandkædemaskiner til ler. Entreprenørens forventede scenarie vil være fire til seks fartøjer til sand med en døgnkapacitet på mellem 64.000 til 96.000 in situ m³ og to til tre fartøjer til ler med en døgnkapacitet på mellem 15.000 til 21.000 in situ m³, ved arbejde i døgn drift. Varigheden vil være op til 6 måneder.

4.2.4 Trafik

Besejlingen af Esbjerg Havn er vurderet med afsæt i besejlingskapacitet og besejlingssikkerhed. Vurderingerne er baseret på data og erfaringer fra den nuværende drift og skibstrafik, besejlingsprognoser for de tilgængelige data i 2018 frem mod år 2026. Stigningen i skibstrafik sker som følge af havneudvidelse af Etape 5 og er uafhængig af uddybningen af Grådyb.

Besejlingsprognosen for Esbjerg Havn, som ligger til grund for risikovurderingen, kan ses i nedenstående Tabel 4-1.

Tabel 4-1 Prognose for skibsanløb angivet som faktiske anløb og skibsstørrelser i 2018.

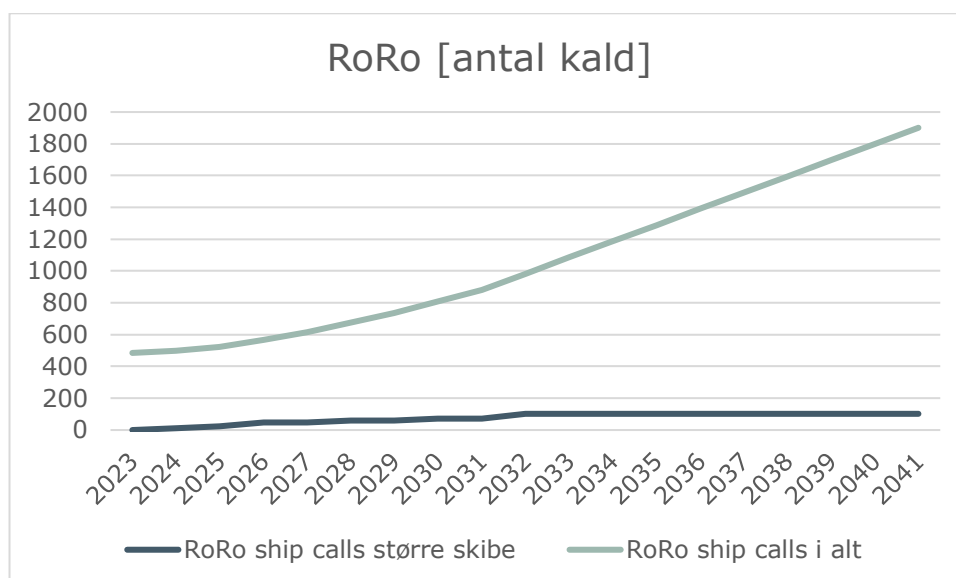
SKIBSTYPER	2018
Offshore oil and gas	1.153
Offshore wind	1.717
Cargo	1.776
Passager-og specialfartøjer	60
Fiskefartøjer	1.376
Andet	183
Total	6.265

I anlægsfasen vil der være tale om 6 til 9 fartøjer til opgravning og 4 til 5 pramme altså mindst 10 og maksimalt 16 fartøjer inkl. slæbebåd og pejlebåd. Set over et døgn vil skibstrafikken i 2 måneder kunne øges med 93%, set over

de 3 måneder vil skibstrafikken øges med 70%. Foretages opgravning af ler og sandsugning forskudt vil der under opgravning af ler ske en forøgelse over 2-3 måneder på 6-8 fartøjer og under sandsugning ske en forøgelse over ca. 2 måneder på 4-6 fartøjer. Samlet set vil skibstrafikken over anlægsperioden på 5-6 måneder øges med 23 – 47 % i forhold til den eksisterende sejlads.

4.3 Driftsfase

I driftsfasen vil ændringerne, som følge af projektet, være oprensningsmængderne og perioden hvor der foretages oprensning. Desuden vil der ankomme større skibe til havnen. Esbjerg Havn har estimeret at der i 2024 vil være et Roll-on / Roll-off (RoRo) skib om måneden og herefter vil antallet af skibe stige til 102 pr. år frem mod 2032, hvor antallet pr. måned i gennemsnit vil være 8,5, se Figur 4-8.



Figur 4-8 Estimerede antal skibskald for RoRo skibe i perioden 2023 til 2041.

4.3.1 Oprensningsmængde

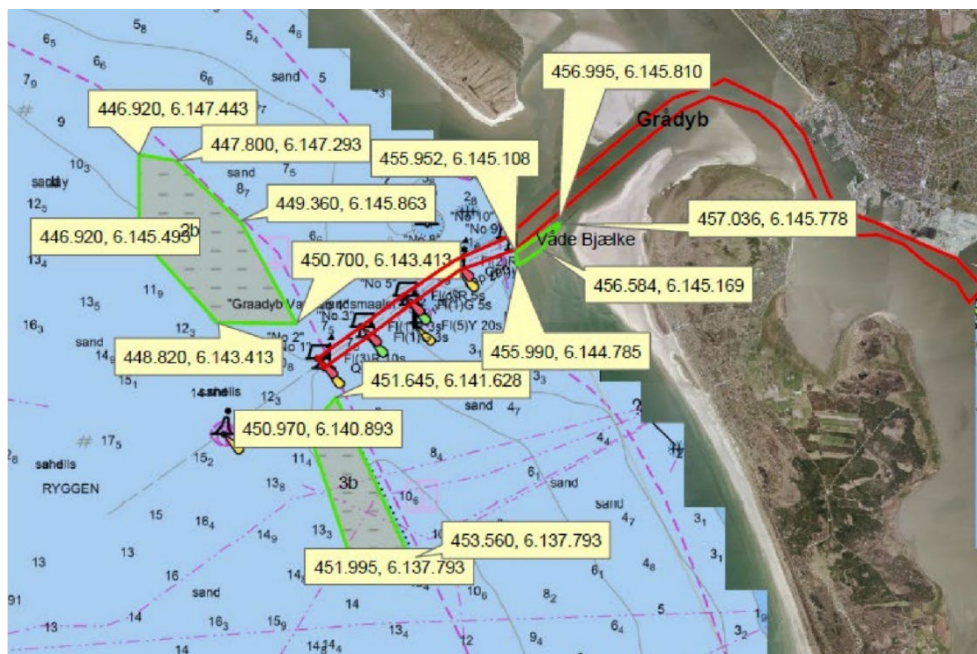
I driftsfasen sker der løbende oprensning af sejlrenden til Esbjerg Havn. Den gennemsnitligt årlige oprensningsmængde indtil nu er 770.000 in situ m³ om året varierende fra 301.000 m³ til 1,232.000 in situ m³, se Tabel 4-2.

Oprensningsmængderne bortskaffes enten ved nyttiggørelse eller ved bypass. Bypass foregår i tre områder: 2b, 3b og Våde Bjælke, se Figur 4-9.

Der er i dag meddelt tilladelse til bypass af 1,5 mio. m³ årligt.

Den gennemsnitligt årlige oprensningsmængde vil som følge af uddybningen vurderes skulle øges med ca. 16% (NIRAS, Væsentlighedsvurdering for uddybning ved Esbjerg Havn., 2022). Vurderingen er baseret på en relativ beregning af littoraltransporten med den nuværende og planlagte sejlrende. Littoraltransporten er den primære årsag til sedimentation i sejlrenden. Dette svarer

til en forøgelse af den gennemsnitligt årlige oprensningsmængde med 125.000 m³, dvs. ca. 25.000 m³ yderligere pr. oprensningskampagne ved de forventelige 5 årlige kampagner. Mængden ligger inden for den årlige variation af den nuværende oprensningsmængde, samt den tilladelse der er meddelt til bypass. Det vurderes derfor at der ikke vil ske ændringer i den maksimale tilladte mængde.



Figur 4-9 Bypass områder

Generelt er der en løbende tilsanding af Grådyb, som ofte er fordelt nogenlunde jævnt over året. Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december. Hvorfor der foretages oprensninger af sejlrunden op til 5 gange årligt. Den enkelte kampagne varierer i omfang, men en typisk kampagne er under nuværende forhold på ca. 155.000 m³ og varer op til 20 dage ad gangen, ved anvendelse af ét skib (som er det typiske) som kan fjerne 8.000 m³ per døgn (beregnet ud fra Tabel 4-2). Ved anvendelse af skib som kan fjerne op til 16.000 m³ per døgn er varigheden nærmere 10 dage. Den ekstra oprensningsmængde som følge af uddybningen vil medføre, at hver kampagne i gennemsnit vil være forøget til 179.000 m³ og i gennemsnit vil varer 1,5-3 døgn længere, igen afhængigt af hvilke skibe Kystdirektoratet anvender til oprensningen.

Det kan bemærkes at næsten 80 % af den samlede årlige oprensningsmængde bliver renset op inden for delstrækning 5, (som kan ses af Figur 4-5). Den sidste del renses op på delstrækning 1-4.

Tabel 4-2 Oprensningsmængder Grådyb i perioden 2014-2022 (afrundet til hele 1.000), omregningen mellem skibsmål og in situ er 1,15.

År	m ³ (Skibsmål)	m ³ (in situ)
2014	847.000	737.000



2015	1.141.000	992.000
2016	1.417.000	1.232.000
2017	346.000	301.000
2018	1.091.000	949.000
2019	662.807	576.000
2020	1.196.499	1.040.000
2021	486.000	423.000
2022	785.000	683.000
Middel	886.000	770.000
Maks	1.417.000	1.232.000
Min	346.000	301.000

4.3.2 Trafik

Der er allerede nu foretaget forudsigelser for, hvor stor skibstrafikken vil være fremover. I 2026 forventes antallet af skibe der sejler gennem Grådyb at være på ca. 7.200, se Tabel 4-3.

Tabel 4-3 Prognose for skibsanløb i 2026 samt faktiske anløb og skibsstørrelser i 2018.

SKIBSTYPER	2018	2026
Offshore oil and gas	1.153	1.328
Offshore wind	1.717	2.387
Cargo (RoRo)	1.776	2.154
Passager-og specialfartøjer	60	76
Fiskefartøjer	1.376	1.145
Andet	183	157
Total	6.265	7.247

Hvis det antages at oprensingsfartøjerne oprenser gennemsnitlige 125.000 m³ mere om året end ved nuværende forhold med en gennemsnitsmængde på 8.000 m³ eller 16.000 m³ pr. døgn, vil oprensningen samlet over hele året tage henholdsvis 15 eller 8 dage længere end de nuværende oprensningskampagner. Den enkelte kampagne vil være henholdsvis 3 eller 1,5 døgn længere. Det mest sandsynlige scenarie vil være med et skib, som kan oprense 8.000 in situ m³ pr. døgn.



Esbjerg Havn har fået foretaget en kapacitetsanalyse (SeapotOPX, 2022), som er udført med programmet 'Non-Linear Channel Optimisation Simulator', også kaldet NCOS, hvor de skibstyper, der forudsætter uddybning af sejlrenden, er vurderet. Dette drejer sig specielt om større stykgodsskibe samt såkaldte Roll-on / Roll-off (RoRo) skibe.

Skibene som er inkluderet i kapacitetsanalysen, omfatter således et stykgodsskib med en længde på 189,99m, bredde på 28,5 m og dybgang på 10,42m, hvor modellen er baseret på BBC Neptune (IMO: 9537264), som bruges til transport af vindmølle komponenter produceret i Danmark.

Ligeledes er modellen for et RoRo skib baseret på et 9000 CEU (Car Equivalent Units) fra Grimaldi Lines. RoRo skibet har en længde på 220,0m, bredde på 38,0m og dybgang på 10,1m.

4.4 Projekialternativer

Der ses ingen alternativer for beliggenhed af sejlrenden ind til Esbjerg Havn.

4.5 Referencescenariet

Vurderinger af projektets potentielle miljøpåvirkninger skal foretages i forhold til et referencegrundlag, som kaldes referencescenariet. Referencescenariet beskriver den situation, hvor projektet ikke gennemføres, men sejlrenden bevares som den er nu. Referencescenariet er således en fremskrivning af den udvikling, som må forventes uden en realisering af projektet. Referencescenariet beskriver således situationen, hvor den eksisterende anvendelse og udformning af Grådyb fortsætter uændret, og uddybningen dermed ikke realiseres.

I miljøkonsekvensrapportens vurderingsafsnit er referencescenariet beskrevet for hvert af de aktuelle miljøemner, med en beskrivelse af status eller den basistilstand, der gælder for det pågældende miljøemne i dag, og dette fremgår af de afsnit, der kaldes for "Eksisterende forhold". For de emner, hvor det er muligt at vurdere den sandsynlige naturlige udvikling i miljøstatus, indgår dette i beskrivelsen af de eksisterende forhold.

Esbjerg Havn er en kommunal selvstyrehavn. Havnen er i gang med en større havneudvidelse (Etape 5), som er miljøvurderet i Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5 (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020). I referencescenariet forudsættes det, at denne havneudvidelse realiseres.

Trafikken gennem sejlløbet domineres af skibe, der servicerer offshore olie- og gasfelterne samt vindmølleindustrien. Hertil kommer almindelig godstransport (Cargo). I 2018 anløb i alt ca. 6200 skibe Esbjerg Havn, se Tabel 4-1.

Referencescenariet beskriver situationen i dag, hvis projektet ikke realiseres. I forhold til Trafik er 2026 valgt, da Etape 5 forventes at være etableret og i fuld drift på dette tidspunkt.



Sejlrenden vil fortsat blive oprenset i samme omfang som i dag for at opretholde havneaktiviteten.

Den eksisterende oprensning af sejlrenden omfatter ca. 770.000 in situ m³ om året varierende fra 301.000 m³ til 1,232.000 in situ m³ sand om året i det ca. 10 sømil lange sejlløb ind til Esbjerg Havn. I referencescenariet forudsættes en tilsvarende mængde.

Det oprensede materiale Bypasses på de udpegede bypasspladser i Nordsøen tæt ved sejlløbet eller pumpes i land i Esbjerg Havn.

Som udgangspunkt vil det være nødvendigt med 4-5 årlige oprensningskampagner. Der er erfaringsmæssigt tilsanding på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december. Omkring disse datoer kan det forventes at der vil blive foretaget oprensninger i referencescenariet.

Den enkelte kampagne varierer i omfang, men en typisk kampagne forventes at være på ca. 155.000 m³ og vare i 20 dage ad gangen, ved anvendelse af ét skib (som er det typiske) som kan fjerne 8.000 m³ per døgn (beregnet ud fra Tabel 4-2). Ved anvendelse af skib som kan fjerne op til 16.000 m³ per døgn er varigheden nærmere 10 dage. I referencescenariet foretages oprensningen i hver kampagne dermed med ét skib over en periode på ca. 10 – 20 dage.

Den overvejende del af sedimentationen sker i området mellem bølge 2-10 (i delområde 5), og der forudsættes oprensning i dette område under hver kampagne. Næsten 80 % af den samlede årlige oprensningsmængde bliver rensset op i området mellem bølge 2-12 (delområde 5 og den vestlige halvdel af delområde 4). Den sidste del renses op øst herfor.

Ved afslutning af hver oprensningskampagne i referencescenariet vil der i løbets sider være oprenset til -10,4 m MLWS. I løbets centerlinje skal der være oprenset til -10,6 m MLWS.

5 Principper og metoder for vurderingen

Dette afsnit indeholder en beskrivelse af de overordnede principper og metoder, som benyttes i udarbejdelsen af denne miljøkonsekvensvurdering. En mere specifik gennemgang af metoder for de enkelte miljøemner, fremgår af de respektive delkapitler.

Formålet med miljøkonsekvensrapporten er at:

- > Undersøge de mulige miljøpåvirkninger, hvis uddybningen af Grådyb udføres.
- > Beskrive valg og fravalg af alternativer, hvis relevant.
- > Beskrive, hvordan projektet tilpasses, så væsentlige miljøpåvirkninger mindskes, undgås eller at der kompenseres for de væsentlige miljøpåvirkninger, der ikke kan undgås (såkaldte afværgeforanstaltninger).

I undersøgelsen indgår alle påvirkninger, det vil sige de direkte, indirekte, afledte og kumulative effekter samt i forhold til den øvrige udvikling i og omkring projektområdet. Miljøpåvirkningerne beskrives både i anlægs- og driftsfasen.

5.1 Overordnet vurderingsmetode

De eksisterende forhold beskriver den aktuelle miljøstatus og det er den situation, der benyttes som sammenligningsgrundlag for at vurdere, hvilke påvirkninger projektet medfører.

Der anvendes følgende metode for vurderingerne:

- > **Ingen eller ubetydelig påvirkning:** Det vurderes, at der ikke er nogen påvirkning af miljøet eller påvirkningerne anses som så små, at der ikke skal tages højde for disse ved gennemførelse af projektet.
Projektilpasninger eller afværgeforanstaltninger er ikke relevante.
- > **Lille påvirkning:** Der vurderes en påvirkning uden væsentlige konsekvenser, som vil være af lille omfang eller kortere varighed eller som vil berøre et begrænset område (lokalt) uden særlige interesser.
Projektilpasninger eller afværgeforanstaltninger er ikke nødvendige.
- > **Moderat påvirkning:** Der vurderes at være en påvirkning med nogen konsekvenser. Påvirkningen vurderes at være en påvirkning af længere varighed eller som vil være af større omfang/berøre et større område med særlige interesser.
Afværgeforanstaltninger eller projektilpasninger overvejes.
- > **Væsentlig påvirkning:** Der vurderes at være en irreversibel påvirkning i hele projektets levetid, i et stort område eller med væsentlige interesser.
Det vil blive vurderet, om påvirkningen kan undgås ved at ændre projektet,



mindskes ved at gennemføre afværgeforanstaltninger, eller om der kan kompenseres for påvirkningen.

Påvirkningsgraden af hvert enkelt miljøemne vil blive fastlagt ud fra ovenstående kriterier til ingen/ubetydelig, lille, moderat eller væsentlig.

Ved vurdering efter habitatreglerne anvendes det vurderingsregime, definitioner og fortolkninger som fremgår af lovgivningen, domme, vejledninger herunder væsentlighedsbegrebet og forsigtighedsprincippet.

For vurdering ift. Natura 2000 vurderes det om en væsentlig påvirkning kan udelukkes på de udpegede arter og habitattyper på udpegningsgrundlaget og på bevaringsmålsætningerne.

For Bilag IV-arter vurderes der på om der kan ske skade på individer eller bestande eller forstyrrelser eller på yngle- eller rasteområder. Samlet set vurderes der på om områdets økologiske funktionalitet for arten kan opretholdes.

Varigheden af en påvirkning, sandsynligheden for en påvirkning, størrelsen af det påvirkede område samt, om der er tale om væsentlige interesser, vurderes individuelt for hvert miljøemne. Påvirkningen vil blive beskrevet i tekst samt i muligt omfang via illustrationer, kort mv. Fokus i miljøkonsekvensrapporten vil være på de væsentligste påvirkninger.

For de miljøemner, hvor der vurderes at være enten en moderat eller væsentlig påvirkning, vil det blive beskrevet, hvordan påvirkningen kan undgås eller mindskes, ved at justere på projektet. Hvis dette ikke er muligt, vil der blive gennemført afværgeforanstaltninger.

For afværgeforanstaltninger vil omfang og type blive beskrevet i overensstemmelse med gældende vejledninger. Afværgeforanstaltningerne skal i videst muligt omfang begrænse de afledte negative, miljømæssige konsekvenser, der vil opstå som følge af en realisering af projektet.

Ligeledes vil behovet for overvågning blive vurderet og beskrevet i det omfang, der er miljøpåvirkninger, som ikke kan vurderes på forhånd eller der er afværgeforanstaltninger, hvor det skal overvåges, om de i tilstrækkeligt omfang kompenserer for en negativ miljøpåvirkning. Som en del af overvågningsprogrammet vil det fremgå hvilke aktioner, der skal gennemføres, hvis overvågningen viser, at der er behov for yderligere tiltag.

5.2 Referencescenarie

Referencescenariet er den aktuelle miljøstatus for området, der benyttes som sammenligningsgrundlag for at vurdere, hvilke påvirkninger projektet medfører. Dertil gennemføres en beskrivelse af den sandsynlige udvikling for området, hvis projektet ikke etableres.



Det vil sige, at vurderingen af miljøpåvirkningen af projektet er en vurdering af forskellen mellem den situation, hvor projektet er realiseret i 2026, og den situation, hvor de nuværende forhold er fremskrevet til 2026.

Hvis uddybningen af Grådyb ikke etableres, vil Esbjerg havn ikke leve op til ønsket om, at havnen skal kunne fungere som knudepunkt for storskala udnyttelse af havvind og som baggrund for militær mobilitet inden for Nato. Den sandsynlige udvikling vil derfor være, at store skibe som stikker for dybt ikke vil kunne sejle ind til Esbjerg havn. Konsekvenserne heraf vil være, at andre havne i Danmark eller nabolandene i stedet vil skulle håndtere denne trafik.

Uddybes Grådyb ikke, vil oprensingsbehovet af aflejringer i sejlrenden, samt sedimentations- og erosionsforhold i påvirkede områder forblive uændret.

Miljøkonsekvensrapporten skal indeholde en beskrivelse af den aktuelle miljøstatus for de miljøemner, som undersøges i miljøkonsekvensrapporten, herunder også gældende internationale, nationale, regionale og lokale planlægnings- og lovgivningsmæssige forhold og bindinger, der findes i det område, der forventes berørt af projektet. Beskrivelsen af eksisterende miljøstatus skal tillægges særlig vægt for de miljøemner, som forventes væsentligt berørt af projektet, og/eller der hvor eksisterende målsætninger, grænseværdier, beskyttelseshensyn mv. er udfordret, inden det aktuelle projekt gennemføres.

5.3 Andre planer og projekter

Hvis flere projekter foregår i samme område på samme tid, er det relevant at vurdere deres samlede effekt på miljøet. Det kaldes også den kumulative effekt. Det er vigtigt at forholde sig til den kumulative effekt, da den samlede effekt af flere projekters påvirkninger kan være væsentlig, selvom påvirkningen fra det enkelte projekt isoleret set ikke er det.

For at kunne vurdere, om der er kumulative virkninger, som kan forstærke konsekvenserne fra uddybningen af Grådyb på miljøet, ses på andre planer og projekter i området. De eventuelle kumulative effekter vurderes for både anlægs- og driftsfase og gennemgås samlet for alle miljøemner i kapitel 22.

Inden for, eller i nærheden af, projektområdet er nedenstående øvrige planer og projekter identificeret.

- > Udvidelsen af Esbjerg Havn (Etape 5), hvortil dette projekt leverer opfyldningsmateriale fra uddybningen, omfatter en havneudvidelse på 575.000 m² nyt havneareal og 350 meter kaj. Udvidelsen skal være klar til ibrugtagning senest i 2026.
- > Energistyrelsen har givet Ørsted Bioenergy & Power A/S tilladelse til at tage Esbjergværkets kulfyrede blok 3 permanent ud af drift. Blokken lukkes ned løbende frem til sommeren 2024, hvor værket skal være lukket. Dette vil have en positiv indflydelse på baggrundsniveauerne i Esbjerg og omegn (luftkvalitet).



- > Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og Anlæg udfører kystbeskyttelses på kyststrækningen ved Blåvand nord for Grådyb i perioden februar 2021-februar 2026. Kystbeskyttelsen på strækningen omfatter strandfodring samt sandflugtsdæmpning ved plantning af hjælme, opsætning af faskiner foran klitterne og udlægning af fyrretoppe. Kystbeskyttelsen udføres i kam-pagner og således ikke i hele perioden. Da det suspendede sediment vil være udfældet fra vandsøjlen seks timer efter endt strandfodring, forøges koncentrationen af det suspendede sediment kun midlertidigt og lokalt i op til 50 døgn, hvor strandfodringen foregår én gang hvert femte år.

5.4 Manglende viden

Det er lovpligtigt at beskrive i miljøkonsekvensvurderingen, om der er områder, hvor der mangler viden, og om manglen medfører sandsynlighed for en påvirkning af konklusionen.

Det vurderes, at der ikke er mangler i forhold til kortlægning og vurdering af miljøemnerne.

6 Lovgrundlag og planforhold

I dette afsnit gennemgås den væsentligste lovgivning, som er relevant at inddrage i forbindelse med miljøvurderingen som helhed, eller som er direkte anvendt i forhold til vurderinger i fagkapitlerne.

6.1 Miljøvurderingsloven

Miljøkonsekvensrapporten skal ske i henhold til miljøvurderingsloven (LBK nr. 4 af 03/01/2023) som blandt andet fastsætter krav om indholdet i miljøkonsekvensrapporter. Disse skal indeholde en beskrivelse af de relevante aspekter af den aktuelle miljøstatus (referencescenarie), miljøpåvirkningerne som følge af projektet og en kort beskrivelse af dens sandsynlige udvikling, hvis projektet ikke gennemføres. Naturlige ændringer i forhold til referencescenariet kan vurderes ved hjælp af en rimelig indsats på grundlag af tilgængeligheden af miljøoplysninger og videnskabelig viden.

6.2 Havneloven

Opfyldning med sediment fra uddybningen af Grådyb på Esbjerg havn etape 5 samt uddybning af havnebassinet inden for havnegrænsen er omfattet af bekendtgørelse af lov om havne (LBK nr. 457 af 23/05/2012), hvor Trafikstyrelsen efter § 2, stk. 1 er myndighed.

6.3 VVM af erhvervshavne og Københavns Havn

Opfyldning med sediment fra uddybningen af Grådyb på Esbjerg havn etape 5 er omfattet af bekendtgørelse om vurdering af virkning på miljøet (VVM) af projekter vedrørende erhvervshavne og Københavns Havn samt om administration af internationale naturbeskyttelsesområder og beskyttelse af visse arter for så vidt angår anlæg og udvidelse af havne (BEK nr. 517 af 24/03/2021) Bilag 2, punkt 10 n) Uddybning og opfyldning af havne. Trafikstyrelsen er myndighed i forhold til opfyldningen og til uddybningen inden for havnegrænsen.

6.4 Kystbeskyttelsesloven

Jf. kystbeskyttelsesloven (LBK nr. 705 af 29/05/2020) § 16a kræver det tilladelse fra Kystdirektoratet at udføre anlæg og aktiviteter på søterritoriet, herunder uddybning.

Uddybning af sejlrender medfører ændringer af forhold på søterritoriet, og forudsætter en tilladelse efter lovens § 16a stk. 1 nr. 4.



6.5 Vadehavsbekendtgørelsen

Bekendtgørelse om fredning og vildtreservat i Vadehavet 1) (BEK nr. 867 af 21/06/2007 fastsætter regler om forbud for sejlads i visse områder og tidspunkter af året, optagning af organismer og fastsætter krav om tilladelse fra Transportministeriet ved blandt andet optagning af sømaterialer.

Anlægsarbejder på søterritoriet, herunder terrænændringer og optagning af sømaterialer, kræver tilladelse fra Transportministeriet efter forhandling med Miljøministeriet jf bekendtgørelsens § 11 stk. 1, nr. 1, samt § 12, stk. 4.

Bekendtgørelsen fastsætter jf. § 2, stk. 6 ikke bestemmelser for de dele af søterritoriet, der med Trafikministeriets godkendelse er henlagt til en havns søområde. Uddybning indenfor eksisterende havneværker samt oprensning i havne, indsejlinger, sejlløb, kanaler, vandløb og disses løb i Vadehavet er derfor tilladt jf. § 12 stk. 2 nr 1.

6.6 Lov om havstrategi

Formålet med Havstrategidirektivet¹ er at sikre god miljøtilstand i alle europæiske havområder inden 2020. Danmark er gennem havstrategidirektivet forpligtet til at opretholde en god miljøtilstand i de danske havområder.

I Danmark er Havstrategidirektivet udmøntet i Bekendtgørelse af lov om havstrategi². Loven har til formål at fastlægge rammerne for de foranstaltninger, der skal gennemføres for at opnå eller opretholde god miljøtilstand i havets økosystemer og muliggøre en bæredygtig udnyttelse af havets ressourcer. Offentlige myndigheder er ved udøvelsen af deres opgaver forpligtede til ikke at handle i modstrid med de mål og indsatser, der fastlægges i havstrategien.

Havstrategien omfatter generelt danske havområder, herunder havbund og undergrund, på søterritoriet og i de eksklusive økonomiske zoner. Havstrategien finder dog ikke anvendelse på de havområder, der strækker sig ud til 1 sømil uden for basislinjen i det omfang, områderne er omfattet af lov om vandplanlægning og indsatser, der indgår i en vedtaget Natura 2000-plan efter miljømålsloven.

Havstrategiens forpligtelser gælder således for de Natura 2000-områder, der ligger udenfor 1 sømil fra basislinjen.

For Natura 2000-planerne gældende for de Natura 2000-områder, der ligger udenfor 1 sømil fra basislinjen, vil områdernes indsats til bedring af vandkvaliteten generelt gennemføres som led i både vandrammedirektivet og havstrategidirektivet.

¹ Rådets direktiv nr. 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger (havstrategirammedirektivet)

² Bekendtgørelse nr. 1161 af 25/11/2019 af lov om havstrategi.

6.7 Lov om vandplanlægning

Vandplanlægningsloven³ fastlægger rammerne for beskyttelsen og forvaltningen af overfladevand og grundvand og implementerer EU's Vandrammedirektiv i Danmark. Vandplanlægningsloven udmønter sig bl.a. i vandområdeplaner, indsatsbekendtgørelsen⁴ og miljømålsbekendtgørelsen⁵.

Vandområdeplan 3 gældende for 2021-2027 er p.t. i høring. Vandområdeplanen fastsætter bindende mål for den økologiske tilstand af overfladevand og grundvand i hovedvandopland *Vadehavet*.

Målet med vandområdeplanerne er, at alle vandområder skal opnå god tilstand. Forringelser af overfladevandets tilstand skal forebygges, og hvor tilstanden allerede er forringet, skal der laves tiltag, som sikrer at en god tilstand kan opnås senest i 2027. En forringelse af tilstanden foreligger, når mindst et af kvalitets-element falder et niveau, også selv om denne forringelse ikke fører til, at hele overfladevandområdet rykker en tilstandsklasse ned.

Vandområdeplanerne, som udarbejdes med baggrund i EU's vandrammedirektiv, er hovedinstrumentet til at sikre og forbedre tilstanden i de akvatiske naturtyper i Natura 2000-områderne. Bevaringsstatus for de marine naturtyper afhænger i stor udstrækning således af en god vandkvalitet, og vandområdeplanerne og deres indsatser bidrager til denne vandkvalitet.

6.8 Habitatdirektivet

EU-habitatdirektivet fra 1992 har til formål at fremme biodiversiteten i medlemslandene ved at definere en fælles ramme for beskyttelsen af naturtyper og arter, der er opført på direktivets bilag I (naturtyper) og bilag II (dyre- og plantearter).

Direktivet er, blandt andet, implementeret i dansk lov i kysthabitatbekendtgørelsen (BEK nr. 654 af 19/05/2020) og habitatbekendtgørelsen (BEK nr. 2091 af 12/11/2021).

Dette sker hovedsageligt gennem udpegning af særlige beskyttelsesområder, såkaldte habitatområder, som indgår (sammen med fuglebeskyttelsesområderne) som en del af udpegningsgrundlagene for Natura 2000 områderne i Danmark. I habitatområderne skal der sikres eller genoprettes en gunstig bevaringsstatus for de arter eller naturtyper, som området er udpeget for.

Habitatdirektivet stiller ikke kun krav om udpegning af særlige bevaringsområdet for naturtyper på bilag I og dyre- og plantearter på bilag II, men også om, at medlemslandene skal træffe de nødvendige foranstaltninger til at indføre en

³ Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning, LBK nr. 126 af 26/01/2017

⁴ Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter, BEK nr. 449 af 11/04/2019

⁵ Bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster, BEK nr. 448 af 11/04/2019



streng beskyttelsesordning i det naturlige udbredelsesområde for de dyre- og plantearter, der er nævnt i direktivets bilag IV.

6.8.1 Bilag IV-arter

Af habitatdirektivet fremgår det, at medlemslandene skal indføre en streng beskyttelse af en række dyre- og plantearter omfattet af habitatdirektivets artikel 12 og bilag IV, uanset om disse forekommer inden for eller uden for et Natura 2000-område.

Disse dyrearter omtales i daglig tale som bilag IV-arter og dækker over en lang række forskellige dyr: Alle arter af hvaler, alle 17 danske arter af flagermus, odder, ulv, hasselmus, birkemus, bæver, tykskallet malermusling og markfirben, samt flere arter af padder, insekter, planter og en enkelt art af fisk (snæbel).

For dyrearter omfattet af bilag IV indebærer beskyttelsen et forbud mod:

- > Forsætligt indfangning eller drab
- > Forsætlig forstyrrelse, især når de yngler eller overvintrer
- > Opbevaring
- > Transport m.m.
- > At yngle- og rasteområder beskadiges eller ødelægges.

Yngleområder omfatter områder, som er nødvendige for dyrenes parring eller kurtisering, fødsel, eller opvækst af unger. Definitionen dækker også arealer i nærheden af selve yngleområdet, hvis afkommet er afhængigt af disse arealer.

Rasteområder defineres som områder, som er vigtige for at sikre overlevelsen af enkelte dyr eller bestande, når disse er i hvile. Rasteområder er således områder, hvor dyrene i eller uden for yngletiden opholder sig for at hvile, sove eller overvintrere, opholder sig i skjul i større koncentrationer eller opholder sig for at opfylde vigtige livsfunktioner.

For både yngle- og rasteområder gælder, at områder, der benyttes løbende hvert år eller med års mellemrum, skal beskyttes, selv når de ikke aktuelt benyttes af de pågældende arter.

Beskyttelsen indebærer, at yngle- eller rasteområder for bilag IV-dyrearter som udgangspunkt ikke må beskadiges eller ødelægges af aktiviteter, som der ansøges om eller planlægges for. Områder, der benyttes til fødesøgning, er kun omfattet af beskyttelsen, hvis de samtidigt bruges som yngle- eller rasteområde.

Overordnet set skal det sikres, at den økologiske funktionalitet af den pågældende bestands yngle- og rasteområder, samlet set opretholdes på mindst samme niveau som hidtil. Økologisk funktionalitet skal vurderes ud fra en bred

økologisk betragtning af det samlede leveområde for en population af en given art, snarere end for enkelte lokaliteter og delpopulationer.

Kysthabitatbekendtgørelsen og habitatbekendtgørelsens opstiller følgende principper som er relevante for beskyttelse af visse arter ifm. uddybningen (Miljøstyrelsen, 2020a):

- > Der må ikke gives tilladelse til projekter eller vedtages planer m.v., der kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder for de såkaldte bilag IV-dyrearter i deres naturlige udbredelsesområder.
- > Ved vurderingen kan anvendes princippet om økologisk funktionalitet (en bred økologisk betragtning) af yngle- eller rasteområder.

Yngle- eller rasteområderne er en vigtig del af bilag IV-arternes levesteder. Yngle- eller rasteområderne må ikke beskadiges eller ødelægges, jf. kysthabitatbekendtgørelsens § 7 og habitatbekendtgørelsens § 10.

Beskyttelsen gælder ikke for områder, hvor arterne søger føde, medmindre de samtidig bruges som yngle- eller rasteområde.

Yngleområder indeholder områder, som er nødvendige for:

- > Parring eller kurtisering
- > Redebygning, hulebygning, fødsel eller æglægning
- > Opvækst af yngel og unger

Definitionen dækker også områder i nærheden, hvor afkommet er afhængigt af disse arealer. Yngleområder, som benyttes løbende hvert år eller med års mellemrum, skal beskyttes, selv når de ikke aktuelt benyttes af de relevante arter.

Yngle- eller rasteområdet vil i de fleste tilfælde omfatte mere end blot lige den plet, hvor ynglen forekommer.

Rasteområder defineres som områder, som er vigtige for at sikre overlevelsen af enkelte dyr eller bestande, når de er i hvile.

Rasteområder er således områder, hvor arten i eller uden for yngletiden opholder sig:

- > For at hvile, sove eller overvintre (dvale)
- > I skjul i større koncentrationer (flokke)
- > For at opfylde vigtige livsfunktioner (solbadning eller lignende)



Rasteområder, som benyttes løbende hvert år eller med års mellemrum, skal beskyttes, selv når de ikke aktuelt benyttes af de relevante arter.

Rasteområder kan ofte være vanskeligere at stedfæste i praksis, men også rasteområder kan som regel defineres ud fra en bredere økologisk betragtning, og kan omfatte netværk af lokaliteter, med eller uden sammenhæng til yngleområderne. Marsvin er eks. hele tiden i bevægelse, hvilket gør det kompliceret at definere et yngle- eller rasteområde, hvorfor disse ville kunne defineres ud fra en bredere økologisk betragtning. Hvis der i et område eks. befinder sig mange marsvin hunner og kavl kunne det tyde på at være et yngle- eller rasteområde (Miljøstyrelsen, 2020a).

Uddybningens indvirkning på bilag IV-arter er vurderet i afsnit 17.

6.9 Fuglebeskyttelsesdirektivet

Fuglebeskyttelsesdirektivet (Rådets direktiv nr. 79/409 af 2. april 1979, om beskyttelse af vilde fugle med senere ændringer) forpligter EU's medlemslande til at bevare udvalgte fuglearter, der er karakteristiske, sjældne eller truede i EU.

Direktivet er, blandt andet, implementeret i dansk lov i kysthabitatbekendtgørelsen (BEK nr. 654 af 19/05/2020) og habitatbekendtgørelsen (BEK nr. 2091 af 12/11/2021).

Det sker blandt andet igennem udpegning af særlige beskyttelsesområder, såkaldte fuglebeskyttelsesområder, som indgår (sammen med habitatområderne) som en del af udpegningsgrundlagene for Natura 2000 områderne i Danmark.

6.10 Artsfredningsbekendtgørelsen

Artsfredningsbekendtgørelsen har til formål at beskytte visse arter af planter og dyr mod indsamling og drab. I bekendtgørelsen er der fastsat regler om indsamling/indfangning, handel, opbevaring og transport. Miljøstyrelsen kan i særlige tilfælde dispensere fra bestemmelserne.

Artsfredningsbekendtgørelsen er for indeværende projekt relevant i forhold til fugle, som er vurderet i afsnit 13.

6.11 Naturbeskyttelsesloven

Naturbeskyttelseslovens § 3 har til formål at beskytte en række lysåbne naturtyper omfattende; heder, moser, strandenge, ferske enge og overdrev når disse enkeltvis eller samlet har et areal på mindst 2.500 m². Herudover er søer med et vandspejl på mindst 100 m² omfattet af beskyttelsen, samt naturlige vandløb. For vandløb gælder, at strækninger, eller evt. hele vandløbet er omfattet af beskyttelsen. Tilstanden af disse arealer må ikke ændres. En ændring vil kræve en forudgående dispensation, uafhængigt af om tilstandsændringen er negativ eller positiv.

Naturbeskyttelsesloven er for indeværende projekt relevant i forhold til naturen på land, som dog er vurderet i forhold til Natura 2000 habitatnatur (dette er også § 3-kortlagt) i afsnit 16.4.3 og 16.5.3.

6.12 Miljøbeskyttelsesloven

6.12.1 Støj fra anlægsfase

I henhold til Miljøaktivitetsbekendtgørelsen (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2017) skal midlertidige bygge- og anlægsarbejder senest 14 dage inden påbegyndelse anmeldes til kommunalbestyrelsen, hvorefter kommunalbestyrelsen kan fastsætte vilkår og rammer for aktiviteten.

Støj fra midlertidige bygge- og anlægsaktiviteter reguleres i henhold til Miljøbeskyttelsesloven og Miljøaktivitetsbekendtgørelsen. Her har den enkelte kommune mulighed for at vedtage forskrifter for udførelse af midlertidige bygge- og anlægsaktiviteter, hvor man kan definere grænser for driftstid, støj og vibrationer. Hvis en anlægsaktivitet medfører væsentlige gener, kan dette reguleres ved at benytte miljøbeskyttelseslovens §42 til at give påbud om, at støjen skal nedbringes, eller at tidsrummet for de støjende arbejder skal begrænses.

Esbjerg og Fanø kommuner har udarbejdet en fælles forskrift for midlertidige bygge- og anlægsarbejder i henhold til § 20 stk. 2 i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 639 af 13. juni 2012 om miljøregulering af visse aktiviteter (Esbjerg Kommune, 2016).

I forskriften er der angivet bl.a. følgende retningslinjer:

"§3.

Alle støjende aktiviteter jf. §2 stk. må kun foregå på hverdage fra mandag til fredag mellem kl. 7.00 og 18.00 og lørdage kl. 7.00 og 14.00.

§7.

Særligt støjende aktiviteter må kun finde sted på hverdage mandag til fredag fra kl. 7.00 – 18.00. Særligt støjende aktiviteter er:

- > *nedramning af spuns, pæle eller lignende*
- > *etablering af sekantpæle eller jordankre*
- > *skærende og slibende aktiviteter, f.eks. betonskæring, asfaltskæring, metalskæring eller lignende*
- > *betonnedbrydning*
- > *nedknusning af beton*



> *tilsvarende støjende aktiviteter."*

Herudover er det i § 10 angivet mulighed for dispensation fra retningslinjerne såfremt visse forudsætninger er opfyldt.

Generelt gælder der en støjgrænse på 70 dB(A) i dagperioden på hverdage kl. 7-18 og lørdage kl. 7-14, samt 40 dB(A) uden for disse tidsrum.

Der er ved vurderingerne taget afsæt i forskriften og ovenstående grænseværdier anvendes ved vurderingen af støjpåvirkningen fra anlægsarbejderne. Grænseværdierne følger de vejledende støjgrænser, dog med den lempelse, at der i dagperioden anvendes en støjgrænse på 70 dB(A) i stedet for de 45-55 dB(A) der normalt er gældende ved boliger.

Det skal dog bemærkes, at forskriften ikke automatisk gælder for MKV-pligtige anlæg. Her vil der i forbindelse med miljøkonsekvenstilladelsen kunne stilles særskilte krav, der afviger fra ovenstående.

6.12.2 Støj fra virksomheder

Støj fra virksomheder reguleres jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5 fra 1984 om ekstern støj fra virksomheder. Grænseværdierne angiver det støjniveau, som den enkelte virksomhed ikke må overstige i naboområderne. Der er ingen regulering af det samlede kumulative støjbidrag fra en række virksomheder, f.eks. fra et havneområde bestående af en række virksomheder.

De vejledende støjgrænseværdier er angivet som det A-vægtede ækvivalente korregerede støjniveau i nedenstående tabel. Hvis støjen indeholder tydeligt hørbare toner eller impulser ved beregning eller måling skal man lægge 5 dB til det ækvivalente støjniveau for at bestemme den samlede støjbelastning-

Tabel 6-1: Vejledende grænseværdier for ekstern støj L_{Aeq} i dB(A) midlet over en tidsperiode på henholdsvis 8 timer, 1 time og ½ time for henholdsvis dag, aften og natperioden.

Områdetype	Hverdage kl. 7-18, Lørdage kl. 7-14	Hverdage kl. 18-22, lørdage kl. 14-18, Søn- og helligdage kl. 7-22	Alle dage kl. 22-7	Maksimalværdier om natten kl. 22-7
1. Erhvervs- og industriområder	70	70	70	-

2. Erhvervs- og industriområder med forbud mod generende virksomheder	60	60	60	-
3. Områder for blandet bolig- og erhvervsbebyggelse, centerområde (bykerne)	55	45	40	55
4. Etageboligområder	50	45	40	55
5. Boligområder for åben og lav boligbebyggelse	45	40	35	50
6. Sommerhusområder og offentligt tilgængelige rekreative områder	40	35	35	50

Skibe på havet er ikke omfattet af reglerne for støj, da miljøbeskyttelsesloven først gælder, når skibe lægger til kaj. Når skibene lægger til kaj, er de til gengæld medtaget som støj fra aktiviteter på havnen. Hvis der er tale om lastning/losning i tilknytning til en af virksomhederne på havnen, opfattes skibet lovgivningsmæssigt som én af virksomhedens støjklender. Men ofte betragtes støj fra skibe ved kaj som havnens virksomhed, da det ofte er havnen der er ansvarlig for losning af gods.

6.12.3 Undervandsstøj

Der er ikke lovkrav med grænseværdier etc. for undervandsstøj fra uddybningsarbejde. Til den aktuelle undersøgelse vil undervandsstøjen blive vurderet ud fra gældende videnskabelig viden om støjens indflydelse på havpattedyr i forhold til høreskade og adfærdspåvirkning (Habitatdirektivets regler om påvirkning af bilag IV-arter samt arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000 område N89 Vadehavet).

I henhold til den danske havstrategi er der et krav om, at impulsstøj skal indrapporteres til Miljøstyrelsen. De specifikke krav til indrapporteringen samt registreringsskema fremgår af den tekniske anvisning M33 Indrapportering af impulsstøj (Tougaard j. , 2020)



6.13 Museumsloven

Jævnfør museumslovens § 29 g, må der ikke foretages ændringer i tilstanden af fortidsminder på havbunden, hvis de befinder sig i territorialfarvandet eller på kontinentalsoklen, dog ikke ud over 24 sømil fra de basislinjer, hvorfra bredden af det ydre territorialfarvand måles. Dette er gældende for vrage af skibe eller skibsladninger, der antages at være gået tabt for mere end 100 år siden jf. paragraffens stk. 2.

Findes der under et anlægsarbejde eller en aktivitet på havbunden spor af fortidsminder eller vrage omfattet af § 29 g, stk. 1 og 2, skal fundet anmeldes til kulturministeren efter reglerne i § 28, og arbejdet skal standses.

Hvis der under videre undersøgelser og anlægsarbejder findes vrage, der opfylder ovenstående kriterier, vil disse skulle meldes til kulturministeren jf. lovens § 28.

6.14 Klimaloven

Den 6. december 2019 indgik et bredt flertal i Folketinget en aftale om en ny klimalov for Danmark (LBK nr. 2580 af 13/12/2021). Den nye klimalov opstiller en ramme for dansk klimapolitik baseret på bindende delmål hvert femte år frem mod målet om klimaneutralitet senest i 2050. I 2030 skal Danmark reducere sine drivhusgasudledninger med 70 pct. i forhold til niveauet i 1990. Med 70-procentsmålet og det langsigtede mål om klimaneutralitet senest i 2050 er det første gang, at Danmark ved lov sætter mål for de samlede danske udledninger, og på den måde repræsenterer målene en ny retning for dansk klimapolitik.

Målet vurderes at svare til, hvad der skal til, hvis Danmark skal kunne siges at levere sit bidrag til Parisaftalens mål om at begrænse den globale temperaturstigning til 1,5 grader Celsius.

6.15 Oversvømmelsesdirektivet

EU's oversvømmelsesdirektiv⁶ har til formål at vurdere og styre risikoen for oversvømmelser. Direktivet er implementeret i dansk lov ved bekendtgørelse af lov om vurdering og styring af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer⁷ samt Bekendtgørelse om vurdering og risikostyring for oversvømmelser fra havet, fjorde eller andre dele af søterritoriet⁸. Formålet er at fastlægge rammerne for vurdering og styring af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer med henblik på at nedbringe de negative følger af oversvømmelser for menneskers sundhed, miljø, kulturarv og økonomiske aktiviteter.

⁶ Direktiv 2007/60/EF af 23. oktober 2007 om vurdering og styring af risikoen for oversvømmelser.

⁷ LBK nr. 1085 af 22. september 2017 om vurdering og styring af oversvømmelsesrisikoen fra vandløb og søer.

⁸ BEK nr. 894 af 21. juni 2016 om vurdering og risikostyring for oversvømmelse fra havet, fjorde eller andre dele af søterritoriet.

6.16 Danmarks Havplan

Forslag til Danmarks Havplan er en udmøntning af lov om maritim fysisk planlægning, LBK nr. 400 af 06/04/2020, der gennemfører Europa-Parlamentets og Rådets direktiv om rammerne for maritim fysisk planlægning, EU-direktiv 2014/89.

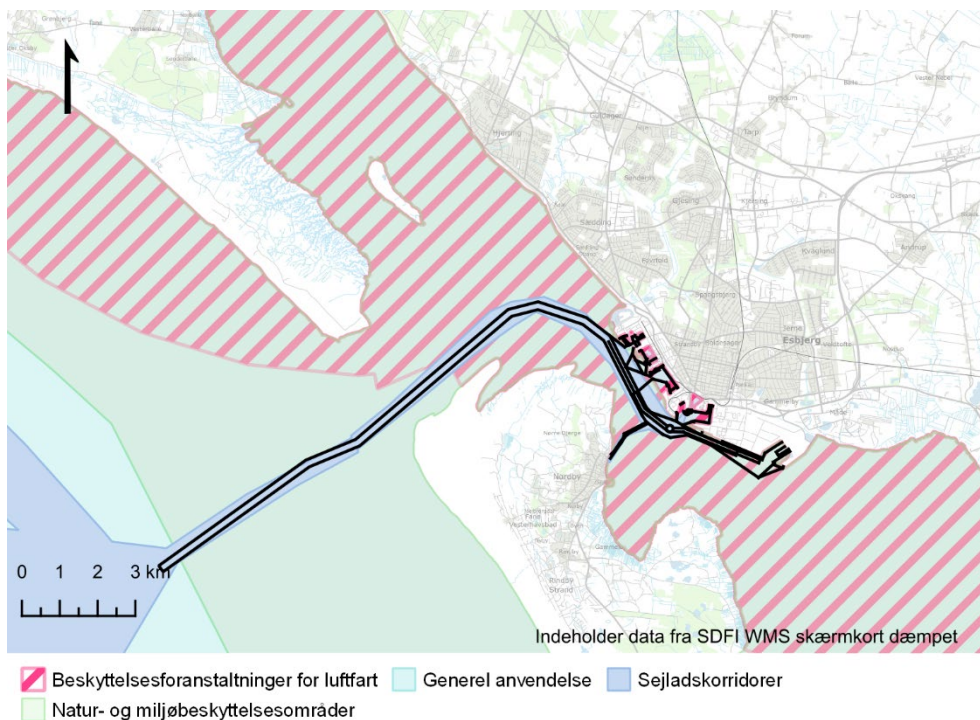
Selvom Danmarks Havplan endnu ikke er vedtaget endeligt, så følger efter § 14 i LBK nr. 400 af 06/04/2020 lov om maritim fysisk planlægning at:

"§ 14. Bortset fra de i §§ 15 og 16 nævnte tilfælde må statslige og kommunale myndigheder ikke efter anden lovgivning vedtage planer om eller meddele tilladelse m.v. til anlæg eller arealanvendelser, der er i strid med havplanen eller er i strid med et forslag til havplan eller ændringer af havplanen, der er offentliggjort af erhvervsministeren."

Forslag til Danmarks Havplan og miljørapporten er sendt i 6 måneders offentlig høring frem til den 30. september 2021. Den endelige havplan er endnu ikke godkendt.

Herunder er der redegjort for om projektet er i sted med havplanen.

I anlægsfasen sker der uddybning inden for sejladskorridorer og beskyttelsesforanstaltninger for luftfart se Figur 6-1.



Figur 6-1 Udpegninger af zoner i Danmarks Havplan i området ud for Esbjerg Havn.

Det er vurderet at uddybningen er i overensstemmelse med sejladskorridoren da formålet med udlægning af zonen til sejladskorridorer er at sikre, at der ikke



lægges hindringer i vejen for den frie sejlads eller at denne væsentligt vanskeliggøres. Det er vurderet at uddybningen ikke hindre sejladsen. Dette er nærmere beskrevet i kapitel 9.3.

Udlægning af området til zone for beskyttelsesforanstaltninger for luftfart medfører i sig selv ingen begrænsning i adgangen til fiskeri eller sejlads i området. Det er derfor vurderet at uddybningen ikke har betydning for beskyttelsesforanstaltninger for luftfart.

Området hvor der sker uddybning i anlægsfasen samt oprensning og bypass i driftsfasen er endvidere udpeget som Natur og miljøbeskyttelsesområde. Som det fremgår af kapitel 13, 14, 16 og 17 herunder så vurderes det at projektet ikke har en væsentlig påvirkning på områdets naturværdier eller miljøforhold, hvorfor projektet ikke er i strid med havplanen.



7 Hydrauliske forhold og kystmorfologi

7.1 Metode

Vurderingen af projektets effekt på kystmorfologi og sedimentspredning baseres på numeriske modelleringer af både anlægs- og driftsfasen (NIRAS, Væsentlighedsvurdering for uddybning ved Esbjerg Havn., 2022), også vedlagt som bilag 2, samt en tidligere konsekvensvurdering omhandlende samme projekt.

Påvirkningerne på de hydrauliske og kystmorfologiske forhold vil først og fremmest forekomme i driftsfasen, hvor den uddybede sejlrende vil kunne påvirke bølgeforholdene og delvist forhindre sediment-bypass mellem Skallingen og Fanøs vestkyst. Endvidere, vil den fremtidige vedligeholdelse af sejlrenden i form af oprensning og bypass kunne påvirke littoraltransporten (sedimenttransporten langs de tilstødende kyster. Disse forhold behandles i nærværende kapitel.

Påvirkning som følge af bl.a. sedimentspredning under uddybning og oprensning så vel som påvirkningen af vandkvaliteten i Grådyb Tidevandsområde behandles i afsnit 8.

7.1.1 Dokumentationsgrundlag

De eksisterende miljøforhold og miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af:

- > Konsekvensvurderingen fra 1993 (Statshavnsadministrationen Esbjerg, 1993).
- > Miljøkonsekvensrapport og væsentlighedsvurdering for ydre sejlrende (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020) og (NIRAS, Væsentlighedsvurdering for uddybning ved Esbjerg Havn., 2022).
- > Morfologisk udvikling i Vadehavet, Grådybs Tidevandsområde og Skallingen (Kystdirektoratet, 2006).
- > Notat vedrørende kystmorfologi omkring Grådyb Barre med særligt henblik på forhold der relaterer sig til uddybning af sejlrenden mellem Esbjerg og Vesterhavet (GHLogik, 2023)

7.2 Miljøstatus

7.2.1 Hydrauliske forhold

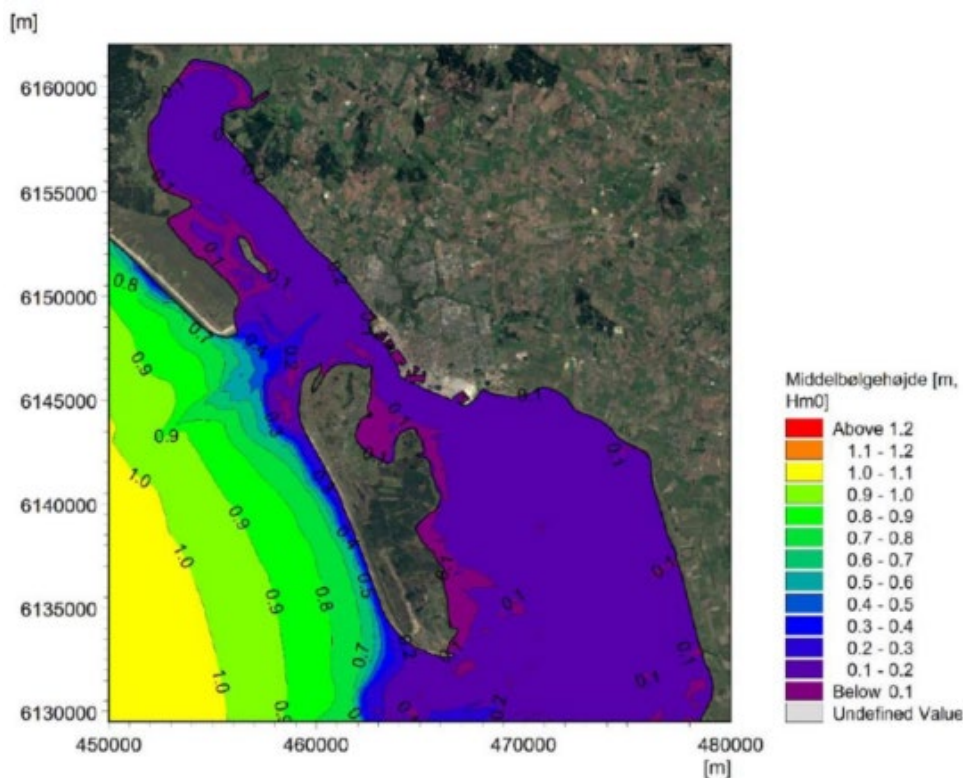
De hydrografiske forhold er først og fremmest styret af tidevandet, som to gange dagligt fylder og tømmer vadeerne bag ved Fanø og Skallingen med vand

gennem de to dybe render Grådyb og Knudedyb. Det indstrømmende salte vand, blandes på vaderne med brakvandet, stammende fra fersk afstrømning fra de tilstødende landområder specielt gennem de større vandløb: Varde Å og Sneum Å.

Tidevandsamplituden varierer over måneden og er med til at bringe både vand, sand og finkornede sedimenter med frem og tilbage i en konstant udveksling med Nordsøen. Tidevandet er også med til at transportere klappede sedimenter fra Esbjerg Havns bassiner fra klappladserne til såvel andre områder i Vadehavet som ud af tidevandsområdet. Tidevandet overlejres af regionale ændringer af vandstanden i Nordsøen skabt af stærke vinde og lufttryk, som kan give anledning til kraftige stigninger og store fald i højvandet, som beskrevet i næste afsnit. Kraftige lavtryk over Nordsøen skaber store bølger, som præger munden af indløbene til tidevandområderne, hvorefter de reduceres bag vadehavsøerne. Her domineres bølgeklimaet af lokalt dannet mindre bølger i læ af øer og land. (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020)

Bølger

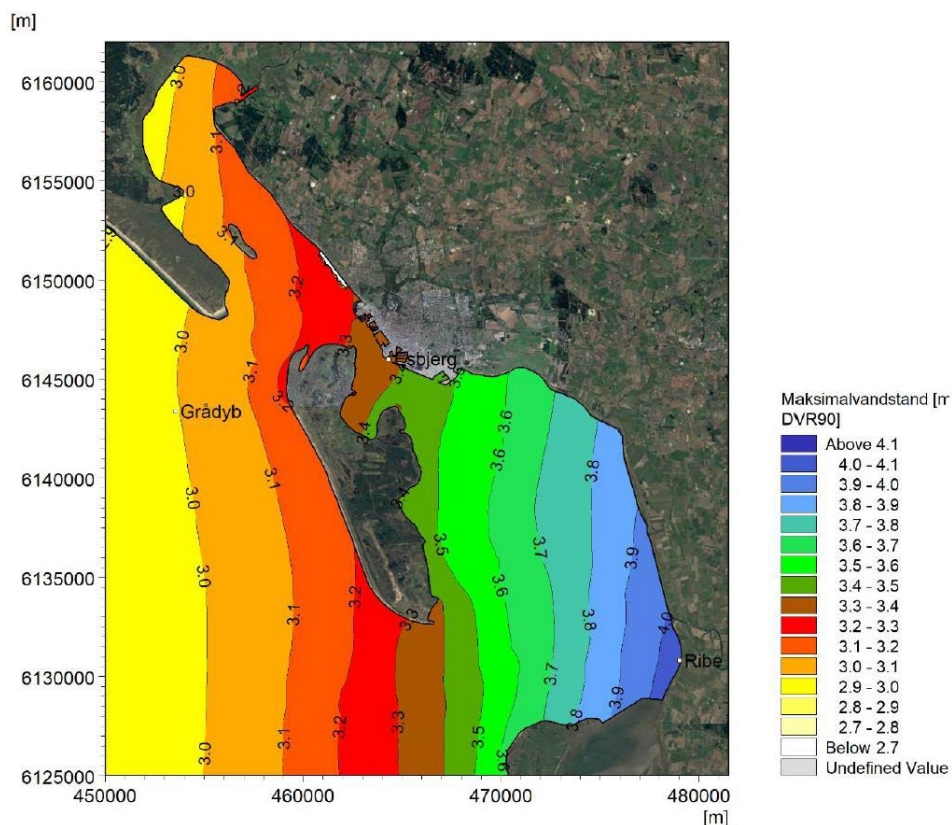
Grådyb og Knudedybs tidevandsområder er så beskyttede og afskærmede, at bølgerne i Nordsøen kun spiller en rolle ved de to mündinger. Inde i området er det kun vindens styrke, retning og vanddybder, der påvirker størrelsen og udbredelsen af bølgerne. Om vinteren er den gennemsnitlige signifikante bølgehøjde inde i tidevandsområderne kun 10 cm. Dette ses i Figur 7-1 hvor de største bølgehøjder forekommer langs Jyllands kyst (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020).



Figur 7-1 Middel bølgehøjde om vinteren (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020)



Vandstand	Springtidevandet (forskellen mellem høj- og lavvande) er op til ca. 2,2 m og niptidevandet på ca. 1,2 m, men i gennemsnit er tidevandsstørrelsen ca. 1,6-1,7 m, og ifølge (Statshavnsadministrationen Esbjerg, 1993) giver tidevandet anledning til at omkring 150 mio. m³ vand strømmer ind og ud igennem Grådyb i hver tidevandsperiode (12 timer og 25 minutter). Middelhøjvandet er ca. 0,85 m DVR90 og middellavvandet er ca. -0,8 mDVR90. Tidevandsstørrelsen vokser med ca. 0,2-0,25 cm/år (Kystdirektoratet, 2006). Under perioder med kraftige vinde over Nordsøen kan vindstuvning give anledning til at vandstanden stiger til over +3 mDVR90 og falder til under -2 mDVR90 (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020).
Stormflod	Under storm kan vindstuvning forårsage forhøjet vandstand. Desuden medfører sådanne ekstremsituationer at bølgeaktiviteten i området er forøget, hvilket giver sig udslag i kraftige brændinger langs vestkysten såvel som forøget bølgeaktivitet inde i selve tidevandsområdet. Dette giver forøgede koncentrationer af finkornet suspenderet materiale i hele Grådybs tidevandsområde. I løbet af perioden 2007-2018 forekom den værste stormflod i forbindelse med stormen Bodil, som indtraf 5. december 2013. Under denne storm, som er opgjort som værende den 13. værste hændelse de seneste 145 år, nåede vandstanden op på +3,43 mDVR90 ved Esbjerg mens vandstanden var over +4 mDVR90 ved Ribe Kammersluse (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020). Som det fremgår af Figur 7-2 gav denne stormflod anledning til lavere vandstand i Esbjerg Havn end i den østlige del af Vadehavet. Det afhænger af vindretningen, den var under Bodil fra nordvest, og afstedkom at højvandvandet blev størst syd for havnen.



Figur 7-2 Modelleret maksimal vandstand under stormen Bodil 5. december 2013. (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020). Bemærk at Mandø fejlagtigt er modelleret som landfast under stormen.

Strøm

Strømforholdene i Grådyb og Knudedyb er domineret af tidevandet og de regionale stormgenererede vandstandsforskelle i Nordsøen. Når vandstanden stiger, vil de højest beliggende vader langs Fanøs østkyst og vaderne langs Jyllands kyst oversvømmes, og strømmen tiltager til ca. 0,9-1,0 m/s i hovedløbet. På vaderne er strømmen lavere med de største hastigheder i størrelsesordenen 0,1-0,2 m/s i disse normalsituationer (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020).

I Grådyb er strømhastighederne kraftigere og kan opnå hastigheder på omkring 1,5-2,0 m/s under springtidevand. Inde i tidevandsområdets indre dele skaber friktion en asymmetri, hvor flodperioden er kortere end ebbeperioden. Dette øger flodstrømmens styrke i de indre dele, mens flodstrømmen er mindre kraftig i ydre dele. Ebbestrømmen er kraftigst nord og vest for havnen og aftager langsomt mod vest gennem Grådyb Barre-området. Den dominerende ebbestrøm i Grådyb medfører udadrettet sandtransport i sejlrenden (Statshavnsadministrationen Esbjerg, 1993). Dette underbygges af sedimentbudgettet, der viser en betydelig netto eksport af sand (Kystdirektoratet, 2006).

7.2.2 Kystmorfologi

Der er generelt stor forskel på kystforholdene langs de vestvendte strande langs Jyllands og Fanø kyst og de mere beskyttede strande inde i tidevandsområdet.



Som nævnt er Grådyb og Knudedybs tidevandsområder er så beskyttede og afskærmede, at bølgerne i Nordsøen kun spiller en rolle ved de to munding. Inde i området er det kun vindens styrke, retning og vanddybder, der påvirker størrelsen og udbredelsen af bølgerne.

De vestvendte strande langs halvøen Skallingen (nord for Grådyb) og Fanøs vestkyst er omvendt direkte eksponeret for bølgerne i Nordsøen og påvirkes til lige af den betydelige langsgående sedimenttransport langs Jyllands vestkyst (littoraltransporten).

Dertil kommer at påvirkningen som følge af sedimentudvekslingen med Vadehavet via bl.a. Grådyb. Grådyb Barre er et såkaldt ebbedelta, med en meget stringent sedimentomsætning. Uden indgreb, og betragtet over en kortere årrække, vil et sådant delta være i ligevægt med en udadrettet strømbetinget sedimenttransport gennem hovedkanalen (sejlrenden) modsvaret af en tilsvarende bølge- og strømgenereret indadrettet sedimenttransport på begge sider af deltaet (Tørre- og Våde Bjælke). Disse transportforhold er naturligvis betinget af de på stedet fremherskende dynamiske forhold, ikke mindst af den generelle sydgående langs-transport i området (littoraltransporten).

7.3 Referencescenarie

7.3.1 Hydrauliske forhold

Vadehavet og området omkring vadehavet er meget dynamisk og såvel tidevandsprismet som bølge-, vind- og vandstandsforhold ændrer sig både fra år til år og på længere sigt som følge af bl.a. klimaændringer. Der henvises til Kystdirektoratets studie fra 2006 (Kystdirektoratet, 2006).

7.3.2 Kystmorfologi

Hvis nærværende projekt ikke realiseres, må der fortsat være store variationer i både de hydrauliske og kystmorfologiske forhold i Grådyb Tidevandsområde og langs de tilstødende kyster.

Den årlige oprensning af Grådyb forstyrrer den naturlige ligevægt mellem den udadrettede strømbetinget sedimenttransport gennem hovedkanalen (sejlrenden) og den tilsvarende bølge- og strømgenereret indadrettet sedimenttransport på begge sider af deltaet (Tørre- og Våde Bjælke). Den årlige oprensning af i gennemsnit 770.000 m³ er med til at dræne den ydre del af ebbedeltaet fra den naturlige sedimentomsætning og dermed reducere aflejringerne på Tørre- og Våde Bjælke (GHLogik, 2023).

For at kompensere for effekten af oprensningen har man i en årrække bypasset op til 200.000 m³/år oprensningsmaterialer på Våde Bjælke syd for Grådyb. Denne sedimentmængde er derfor af stor betydning for kyststabiliteten af Fanøs vestkyst, og hvis denne sedimenttilførsel, der reelt virker som en "bypassing" af littoraltransporten stoppes, vil det betyde erosion af Fanøs vestkyst. Ud fra



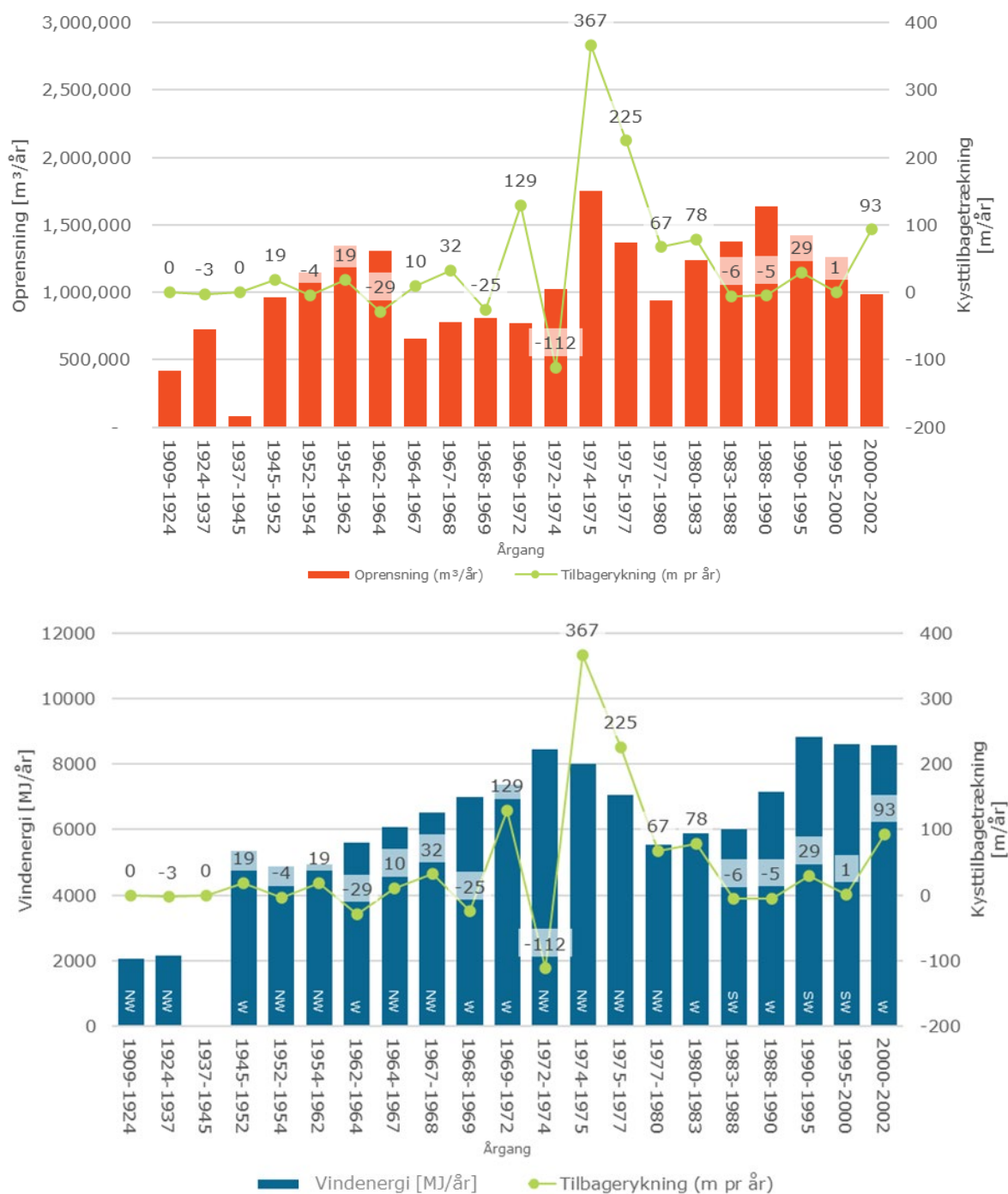
kendskab til kystprofilet er det beregnet, at man kan forvente en kysttilbagerykning på ca. 6 m/år, hvis hele littoraltransporten fjernes fra området omkring Våde Bjælke. Det er derfor af stor betydning for stabiliteten af Fanøs vestkyst, at der fortsat bypasses oprenset sand fra sejlrenden i dette område. Simulering af littoraltransporten nord for sejlrenden viser, at størrelsen af littoraltransporten langs Skallingen på ca. 1-1,5 mio. m³/år (Statshavnsadministrationen Esbjerg, 1993).

Oprensset sand er som nævnt blevet bypasset på den sydlige del af deltaet, for at imødekomme denne overordnede transportretning, og den nordlige del af Fanø har heller ikke aktuelle erosionsproblemer (Kystdirektoratet, 1999). Det er til gengæld tilfældet for den nordfor renden beliggende Tørre Bjælke og det nordfor beliggende kystområde hørende til halvøen Skallingen. Ifølge (Aagaard & Sørensen, 2013) er erosionen på Skallingens vestkyst delvist forøget, som følge af et skifte i de fremherskende vindretninger og delvist, som følge af degraderingen af Tørre Bjælke, der fungerer som bølgebrydende morfologisk element. Oprensningen har ført til at Tørre Bjælke er blevet lavere (er sænket). Tørre Bjælke virker som en naturlig bølgebekyttelse af Skallingekysten, og sænkningen har påvirket denne funktion og medvirket til forøget bølgeeksponering af Skallingen. Oprensningen er derfor indirekte medvirkende til kysttilbagetrækning ved Skallingen og dermed også den tiltagende bølgeeksponering af området øst for Skallingen.

Som anført af (Aagaard & Sørensen, 2013) går udviklingen/sænkningen af Tørre Bjælke meget langsom. I perioden 1950-1993 er Tørre Bjælke blevet sænket med 1,6 m, svarende til 4 cm pr. år, og dette gør det vanskeligt at dokumentere den direkte sammenhæng mellem oprensning og kysttilbagetrækning ved Skallingen.

Kystdirektoratet har i (Kystdirektoratet, 2006) forsøgt at undersøge sammenhængen mellem tilbagerykning af Skalling Ende og oprensningen med henblik på, at belyse om oprensningen af Grådyb kan forklare den voldsomme tilbagerykning af Skalling Ende i 1970'erne og starten af 1980'erne. Denne undersøgelse er bl.a. afbildet på Figur 7-3 og viser at kysten ved Skalling Ende har rykket både 112m/år frem og op til 367m/år tilbage i perioden fra 1969-2002, men at der ikke er en entydig sammenhæng mellem størrelsen af oprensning og uddybning af Grådyb og kystens udvikling. Over længere tid er tendensen dog at Skalling Ende eroderer. Kystdirektoratet skriver således:

Som det fremgår af ovenstående, er der ikke kun én årsag til Skalling Endes tilbagerykning. Der findes derfor ikke nogen direkte sammenhæng mellem erosionen af Skalling Ende og uddybningen da reduktionen af ebbedeltaet ikke sker fra den ene dag til den anden. Endvidere er det påvist at storme samt perioder med den dominerende vindretning fra sydvest kan have stor indflydelse på Skalling Endes udvikling da den reducerede Tørre Bjælke giver bølger fra vest og sydvest større mulighed for at erodere Skalling Ende og dermed forstærke udviklingen.



Figur 7-3 Sammenhæng mellem årlig oprensning og kysttilbagetrækning i forskellige perioder (øverst) og mellem vindenergi (samt dominerende vindretning) og kysttilbagetrækning ved Skalling Ende (nederst). Tal baseret på Kystdirektoratets Grådybsundersøgelse fra 2006 (Kystdirektoratet, 2006).

Sædding strand er den mest eksponerede strand indenfor Grådybs tidevandsområde, og som dermed påvirkes mest af udviklingen omkring Skalling Ende og Tørre Bjælkes sænkning. Påvirkning af bølgeklimaet og kysten ved Sædding strand er blevet undersøgt og beskrevet af Kystdirektoratet (Kystdirektoratet, 2006), som skriver:



I Grådyb undersøgelsen (DHI, 1992) i 1992 blev øgningen af bølgehøjden ved Sædding Strand som følge af ændringen af Skalling Ende og Langli Sand vurderet til 19 cm. Herudover er bølgehøjden øget p.g.a ændrede vandstandsforhold p.g.a drivhuseffekten. Det er ikke i denne rapport foretaget en nyberegning af bølgehøjderne, men det vurderes at Langli Sand med tiden vil øge beskyttelsen af Sædding og Hjerting Strand, da Langli Sand beskytter den bagved liggende kyst fra samme bølgeretninger som Skalling Ende.

Påvirkningen af stranden antages derfor at være genstand for betydelige påvirkninger som følge af klimatiske vandstandsstigninger og de naturlige morfologiske processer ved Langli Sand.

7.4 Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen

De hydrauliske påvirkninger i anlægsfasen skyldes fortrinsvist spild af sedimenter under uddybningsarbejder, som er beskrevet i kapitel 8. Effekter på bølge-, strøm- og vandstandsforhold samt på kystmorfologien er langsigtede effekter, som hovedsageligt vil kunne observeres i driftsfasen (se afsnit 7.5).

Der skal uddybes ca. 5 mio. m³. Heraf spildes der 5% over perioden hvor anlægsarbejderne varer. En stor andel af dette materiale er sand, som lægger sig hurtigt uden stor spredning. De finere fraktioner vil lægge sig på et stort område og indgå i den naturligt forekommende import af finkornet sediment fra Nordsøen, der udgør ca. 52.000 tons pr. år (Pedersen & Bartholdy, 2006).

7.5 Konsekvenser/virkninger i driftsfasen

7.5.1 Hydrauliske forhold

Baseret på resultaterne fra den oprindelige VVM-undersøgelse fra 1993 (Statshavnsadministrationen Esbjerg, 1993), og de seneste undersøgelser fra 2020 (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020) er det fastslået at vandbalance, vandføring og bølgeklime i tidevandsområdet kun i ubetydelig grad vil blive berørt af den planlagte uddybning. Det fremgår, af en simulering som strækker sig over hele året 2013, at de største gennemsnitsændringer i middelvandføringen vil beløbe sig til ca. 0,5 % og i forhold til de største vandføringer under 0.1%. Påvirkningen af vandføringen ind og ud af Grådyb, og dermed påvirkningen af strøm- og vandstandsforholdene i Vadehavet, forventes derfor at være mindre end den naturlige variation.

Konsekvensvurderingen i den oprindelige VVM-undersøgelse fra 1993 konkluderer vedr. stormfloder: *"Højeste vandstand i stormflodssituationer vil ikke ændres måleligt som følge af uddybningen"* (Statshavnsadministrationen Esbjerg, 1993). Dette udsagn stemmer fint med den overordnede forståelse af de fysiske forhold, der hersker under vindstuvning.

Indgrebet kan således helt generelt opfattes som ubetydelig i forhold til de hydrografiske forhold i tidevandsområdet.



De ændrede dybder i den ydre del sejlrenden vil endvidere give anledning en påvirkning af bølgerne umiddelbart nord og syd for sejlrende. Bølger ændrer retning ved refraction, når de bevæger sig fra dybt til lavt vand, og uddybningen af sejlrenden fører derfor til en marginal ændring af bølgeretningen og bølgehøjden. Modelberegninger har dog vist, at bølgehøjden vil maksimalt øges med ca. 1 cm, og fortrinsvist i forbindelse med bølger fra nord. Påvirkningen af bølgeforholdene er derfor så marginal, at den er indenfor beregningsusikkerheden.

7.5.2 Kystmorfologi

Kystmorfologien vil kunne blive påvirket som følge af ændrede bølgeforhold langs kysten, eller som følge af ændringer i sedimenttilførslen via ændring af littoraltransporten.

Kystudvikling på Fanøs vestkyst og Skallingen

Som nævnt ovenfor er påvirkningen af bølgeforholdene yderst begrænset, og vurderes ubetydelig i forhold til årsvariationerne i bølgeforholdene som påvirker Fanøs vestkyst og Skallingen.

Det er dog sandsynligt, at en større del af littoraltransporten end tidligere vil aflejres i sejlrenden som følge af den forøgede dybde. I dag oprensnes der i gennemsnit 770.000 m³/år i sejlrenden i Grådyb og som beskrevet i afsnit 4.3.1 viser modelberegninger at den forøgede dybde vil give anledning til ca. 16% yderligere oprensning, svarende til ca. 125.000 m³/år.

For at imødegå erosionen bypasses allerede i dag op til 200.000 m³/år af oprensningsmaterialet fra sejlrende på klapplassen "Våde Bjælke" lige syd for sejlrende. Det er den mest grovkornede del af oprensningssedimentet, som klappes på Våde Bjælke, og denne sedimentmængde er derfor af stor betydning for kyststabiliteten af Fanøs Vestkyst som i dag er stabil.

Der er en risiko for at den forøgede sedimentation i Grådybs sejlrende vil komme til at mangle i sedimentbudgettet, og give anledning til gradvis kysterosion langs Fanøs Vestkyst, medmindre man opjusterer den mængde som bypasses på Våde Bjælke. Dette er beskrevet under afværgeforanstaltninger i afsnit 7.6.

Den direkte påvirkning af forholdene langs halvøen Skallingen, som ligger nord for sejlrenden vil være begrænset, da nettosedimenttransporten er sydgående. Imidlertid er Skallingens kyst påvirket af dynamikken i hele ebbedeltaet, og herunder også påvirket af oprensningen.

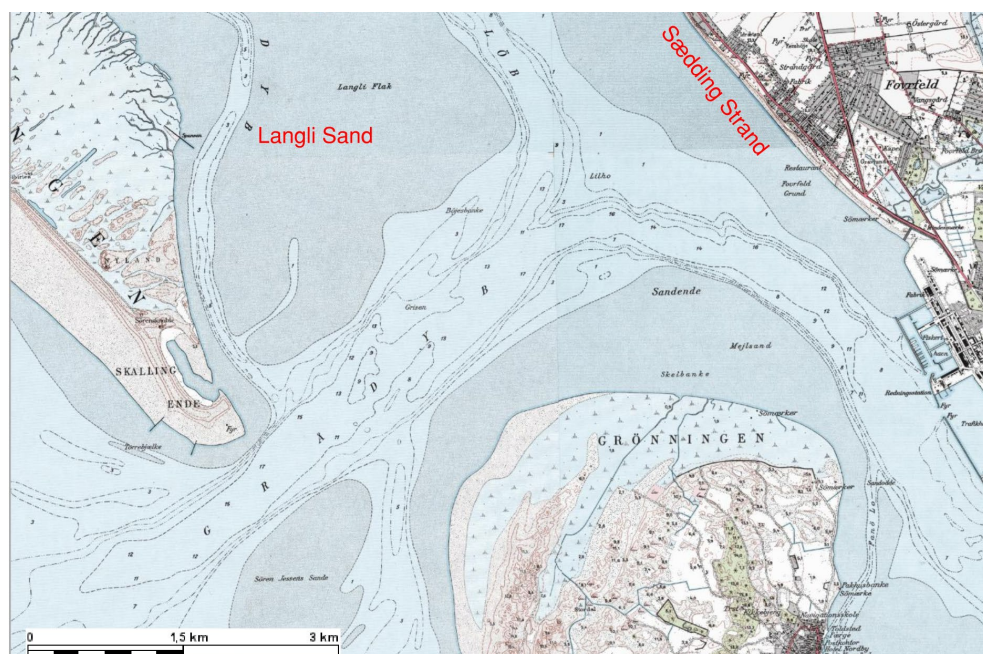
Det vurderes, at oprensningen dræner ebbedeltaets sydlige og nordlige del (Våde og Tørre Bjælke) ved at fratage den tilskuddet fra den naturlige sedimentomsætning. På sydsiden kompenseres sedimentunderskuddet ved bypass på Våde Bjælke, men på nordsiden er Tørre Bjælke sænket med op til 1,6 m i perioden 1950-1993 og her har man valgt ikke at kompensere ved at bypasse oprensningsmateriale.

Erosionen på Tørre Bjælke reducerer ebbedeltaets evne til at beskytte Skallingens kyst mod bølgeerosion, specielt ved Skalling Ende. Som nævnt i afsnit 7.3 er udviklingen langsom (hvis 1,6 m lægges til grund, en årlig sænkning på ca. 4 cm), og hvis man alene tilskriver Tørre Bjælkes sænkning til oprensning, så vil den ovenfor nævnte forøgelse af oprensningen på 16 %, altså give anledning til yderligere 0,6 cm årlig sænkning af Tørre Bjælke (svarende til ca. 45.000 m³ forøget erosion på Tørre Bjælke pr. år jf. (GHLogik, 2023)– bilag 3.

Som beskrevet af (GHLogik, 2023)– bilag 3, vil den øgede oprensning derfor indirekte kunne medføre tiltagende erosion af Skallingen, ligesom det kan føre til at områderne øst for Skallingen bliver mere eksponeret for bølger fra vestlige og sydvestlige retninger. Som beskrevet i afsnit 7.3 er denne udvikling allerede i gang, og kombineret med havspejlsstigninger og ændrede stormretninger vurderes bølgepåvirkningen og erosionen af Skallingen at tiltage i de kommende år. Den naturlige morfologiske udvikling – såvel som den del af udviklingen der skyldes af oprensning i Grådyb – vil kunne bremses, hvis sedimentunderskuddet langs Skallingens vestkyst bliver kompenseret ved strand- eller kystfodring. Dette kunne man med fordel gøre årligt ved at "uppasse" oprensningsmaterialer fra Grådyb, ligesom man "bypasser" oprensningsmaterialer på Våde Bjælke. Dette beskrives videre under afsnit 7.6.

Kystudvikling langs Sædding Strand

Som det fremgår af Figur 7-4 er Sædding strand den mest eksponerede strand indenfor Grådyb, og som dermed påvirkes mest af udviklingen omkring Skalling Ende.



Figur 7-4 Topografisk kort fra 1953-1976 ved Langli Sand, Skalling Ende og Sædding Strand.

I takt med at Skalling Ende er eroderet, er områderne øst for Skallingen blevet mere eksponeret for bølger fra vestlige og sydvestlige retninger.

Påvirkning af bølgeklimate og kysten ved Sædding Strand er således bl.a. blev undersøgt og beskrevet af Kystdirektoratet i 2006 (Kystdirektoratet, 2006), som skriver:

I Grådyb undersøgelsen (DHI, 1992) i 1992 blev øgningen af bølgehøjden ved Sædding Strand som følge af ændringen af Skalling Ende og Langli Sand vurderet til 19 cm. Herudover er bølgehøjden øget p.g.a ændrede vandstandsforhold p.g.a drivhuseffekten. Det er ikke i denne rapport foretaget en nyberegning af bølgehøjderne, men det vurderes at Langli Sand med tiden vil øge beskyttelsen af Sædding og Hjerting Strand, da Langli Sand beskytter den bagved liggende kyst fra samme bølgeretninger som Skalling Ende.

Der foreligger ikke pejlinger eller opmålinger af Langli Sands udvikling de seneste 20 år, men ortofotos fra 1999, 2008, 2017 og 2022 bekræfter at der akkumuleres sand på Langli Sand i en grad, så den vokser i både udstrækning og landværts.



Figur 7-5 Ortofotos af Langli Sand fra 1999-2022.

Den forøgede sænkning af Tørre Bjælke (0,6 cm/år) som følge af 16% yderligere oprensning vil derfor antageligt blive modsvaret af udviklingen af Langli Sand. Påvirkningen af stranden antages derfor at være ubetydelig i forhold til



betydningen af klimatiske vandstandsstigninger og de naturlige morfologiske processer ved Langli Sand.

7.6 Behov for overvågning og afværgeforanstaltninger

7.6.1 Forslag til afværgeforanstaltninger

Frem til nu har man i gennemsnit oprenset 770.000 m³/år og bypasset ca. en fjerdedel (200.000 m³/år) på Våde Bjælke, mens den resterende mængde er blevet placeret på dybere vand eller nyttiggjort.

Som afværgeforanstaltning for sejlrendens uddybning og den forøgede årlige oprensning, skal bypass på Våde Bjælke, forøges med 50.000 m³/år (til 250.000 m³/år). Den resterende forøgelse af oprensningsmængderne på ca. 75.000 m³/år, føres tilbage på Skallingkysten ved "uppassing". Uppass skal fungere som kompensation for den forøgede sænkning af Tørre Bjælke, som nærværende projekt giver anledning til.

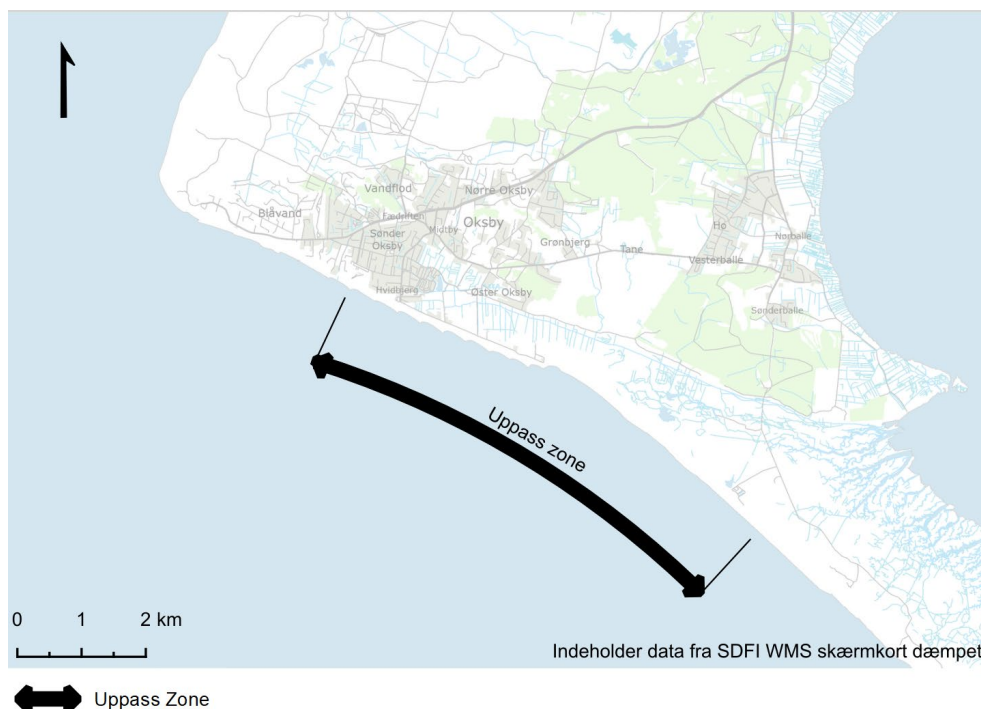
Mængden på 250.000 m³/år som bypasses på Våde Bjælke svarer til, at man fortsat vil bypasse godt en fjerdedel af den mængde, man årligt oprenser i Grådyb. Ved at fastholde andelen af oprensningsmaterialerne som bypasses på Våde Bjælke, forventes at man fortsat vil kunne holde erosionen af Fanøs vestkyst i bero.

For at de 75.000 m³/år som uppasses langs Skallingen vil få den tilsigtede virkning, skal det placeres indenfor den bølgeaktive zone i et område som medfører, at det kommer til at indgår i den naturlige kystparallelle sedimenttransport (littoraltransporten). Det foreslås derfor at uppass sker i littoralzonen, dvs. indenfor 6 m dybde, på en strækning startende langs Hvidbjerg strand jf. Figur 7-6. Den optimale position at placere materiale på inden for denne strækning bør bero på resultatet af overvågningsprogrammet og den foreslåede kysttekniske undersøgelse jf. afsnit 7.6.2.

Der vil ikke foreligge resultater af overvågninger mv. når der første gang skal uppasses materiale ved Skallingen. Ved efterfølgende uppass indenfor den angivne zone, vurderes om denne har den ønskede effekt og om/hvordan efterfølgende kampagner tilrettelægges mest hensigtsmæssigt.

Uppass antages udført i forbindelse med den løbende vedligeholdelse af dybderne i Grådyb Sejlrende og under rolige vejrforhold. Uppass antages udført 1-5 gange årligt.

Det viste uppassområde ligger i Natura 2000 område nr. 89 "Vadehavet" (habitatområde H78 og fuglebeskyttelsesområde F57).



Figur 7-6 Uppass zone.

7.6.2 Forslag til overvågning

Der bør iværksættes en overvågning af kystudviklingen ved Fanøs Vestkyst samt af oprensningsmængderne, med henblik på at kunne vurdere hvor meget af sedimentet der bliver taget ud af sedimentbudgettet.

Der bør ligeledes iværksættes et kysthydraulisk studie af hvordan man mest effektivt kan bremse erosionen af Skallingen. Hvis man eksempelvis oppasser direkte på Tørre Bjælke vil der være risiko for at materialet ikke når at have en ret stor effekt, før det igen skal renses op i Grådyb Sejlrende. Det vurderes derfor mest hensigtsmæssigt, at oppasse materialerne langs kysten, som beskrevet i afsnit 7.5.2.

Som del af overvågningsprogrammet foreslås det at placere oprensningsmaterialerne på forskellige positioner indenfor strækningen, f.eks. startende længst mod nord i det viste område (se Figur 7-6), og sammenholde position og mængde med kystudviklingen (Kystprofiler) målt ved Skallingen.

7.7 Antal anløb ved Våde Bjælke og Skallingen

Til vurdering af forventede antal anløb ved Våde Bjælke og Skallingen i forbindelse med afværgeforanstaltningerne beskrevet i kap. 7.6.1 er der opstillet nedenstående regneeksempler, idet det er vigtigt at understrege, at antal anløb kan variere afhængig af skibsstørrelse, sugekapacitet, vejrlig etc. Beregningerne er baseret på bypass af 10.000 m³ 5 gange årligt ved Våde Bjælke og oppasse 15.000 m³ 5 gange årligt ved Skallingen.

Våde Bjælke:



Sandvolumen	10.000 m ³
Sugekapacitet	1000 m ³ /h
Indvindingstid	60 min
Maks. Vådvolumen/Sandvolumen	1000 m ³ / 700 m ³
Sejlhastighed tom/fuld	9 knob / 6 knob
Sejldistance (anslået)	3 Nm
Beregnet sejltid tom/fuld	20 min / 30 min
Klargøring til indvinding / klapning	10 min
Samlet varighed pr. last	2 timer
Antal anløb	14
Antal anløb pr. døgn	12
Varighed	1,5 døgn

Skallingen:

Sandvolumen	15.000 m ³
Sugekapacitet	1000 m ³ /h
Indvindingstid	60 min
Maks. Vådvolumen/Sandvolumen	1000 m ³ / 700 m ³
Sejlhastighed tom/fuld	9 knob / 6 knob
Sejldistance	12 Nm
Beregnet sejltid tom/fuld	80 min / 120 min
Klargøring til indvinding / klapning	10 min
Samlet varighed pr. last	4,5 timer
Antal anløb	22
Antal anløb pr. døgn	5
Varighed	4 døgn

I det tilfælde at det besluttes kun at bypasse/uppasse én gang årligt vil beregningerne for Våde Bjælke og Skallingen se således ud:

Våde Bjælke:

Sandvolumen	50.000 m ³
Sugekapacitet	1000 m ³ /h
Indvindingstid	60 min
Maks. Vådvolumen/Sandvolumen	1000 m ³ / 700 m ³
Sejlhastighed tom/fuld	9 knob / 6 knob
Sejldistance (anslået)	3 Nm
Beregnet sejltid tom/fuld	20 min / 30 min
Klargøring til indvinding / klapning	10 min
Samlet varighed pr. last	2 timer
Antal anløb	72
Antal anløb pr. døgn	12
Varighed	6 døgn

Skallingen:

Sandvolumen	75.000 m ³
Sugekapacitet	1000 m ³ /h
Indvindingstid	60 min
Maks. Vådvolumen/Sandvolumen	1000 m ³ / 700 m ³



Sejlhastighed tom/fuld	9 knob / 6 knob
Sejldistance	12 Nm
Beregnet sejltid tom/fuld	80 min / 120 min
Klargøring til indvinding / klapning	10 min
Samlet varighed pr. last	4,5 timer
Antal anløb	108
Antal anløb pr. døgn	5
Varighed	22 døgn

7.8 Konklusion

Uddybningen af Grådyb sejltrede vurderes at have en **moderat påvirkning** på kystmorfologien og det er derfor nødvendigt med afværgeforanstaltninger. Afværgeforanstaltningerne forventes at medføre at uddybningen har en samlet **lille påvirkning** på kystmorfologien i og omkring Grådybs tidevandsområde, såfremt der iværksættes afværgeforanstaltninger. Den forøgede dybde af sejltrede vil fange mere sediment og give anledning til forøget oprensning, hvilket vil kunne udløse forøget kysterosion både langs Skallingen nord for Grådyb og mod syd langs Fanøs Vestkyst.

For at mitigere denne påvirkning kan der iværksættes en afværgeforanstaltning hvor den forøgede oprensningsmængde føres tilbage i sedimentbudgettet ved at øge den mængde af sediment som "bypasses" på Våde Bjælke samt at "uppasses" sediment langs kysten nord for Skallingen. Mængden vil variere som følge af den naturlige variation i årlige oprensningsmængder men i gennemsnit forventes der at skulle bypasses yderligere 50.000 m³/år på Våde Bjælke syd for Grådyb (svarende til 40% af den forøgede oprensningsmængde) og "uppasses" i størrelsesordenen 75.000 m³/år nord for Grådyb på Skallingen (svarende til 60% af den forøgede oprensningsmængde).

Desuden skal der iværksættes overvågning af kystudviklingen både nord og syd for Grådyb, samt at oprensningsmængderne skal monitoreres, med henblik på at kunne justere de volumener som bypasses og uppasses, i takt med at man får vished for hvor meget oprensningsmængderne øges.

I forhold til den hydrauliske påvirkning af strøm, bølger og vandstandsforhold vurderes uddybningen af Grådyb samlet at have **ubetydelig påvirkning**.



8 Vandkvalitet og sedimentspredning

8.1 Metode

Der anvendes samme metode og dokumentationsgrundlag som beskrevet i afsnit 7.1 vedr. hydrauliske og kystmorfologiske forhold.

Påvirkningen af vandkvaliteten og sedimentspredningen vil fortrinsvist finde sted i anlægsfasen og hidrører fra sedimentspredning fra uddybningsfartøjer. Dette er modelleret med udgangspunkt i et uddybningsfartøj med sugespids (Balder R). Det er antaget, at der forekommer 5% spild fra uddybningsfartøjet under uddybningen.

Situationen før, under og efter uddybningen af sejlrenden er modelleret af NIRAS (NIRAS, Væsentlighedsvurdering for uddybning ved Esbjerg Havn., 2022) og DHI i (Statshavneadministrationen, 1993a).

8.2 Miljøstatus

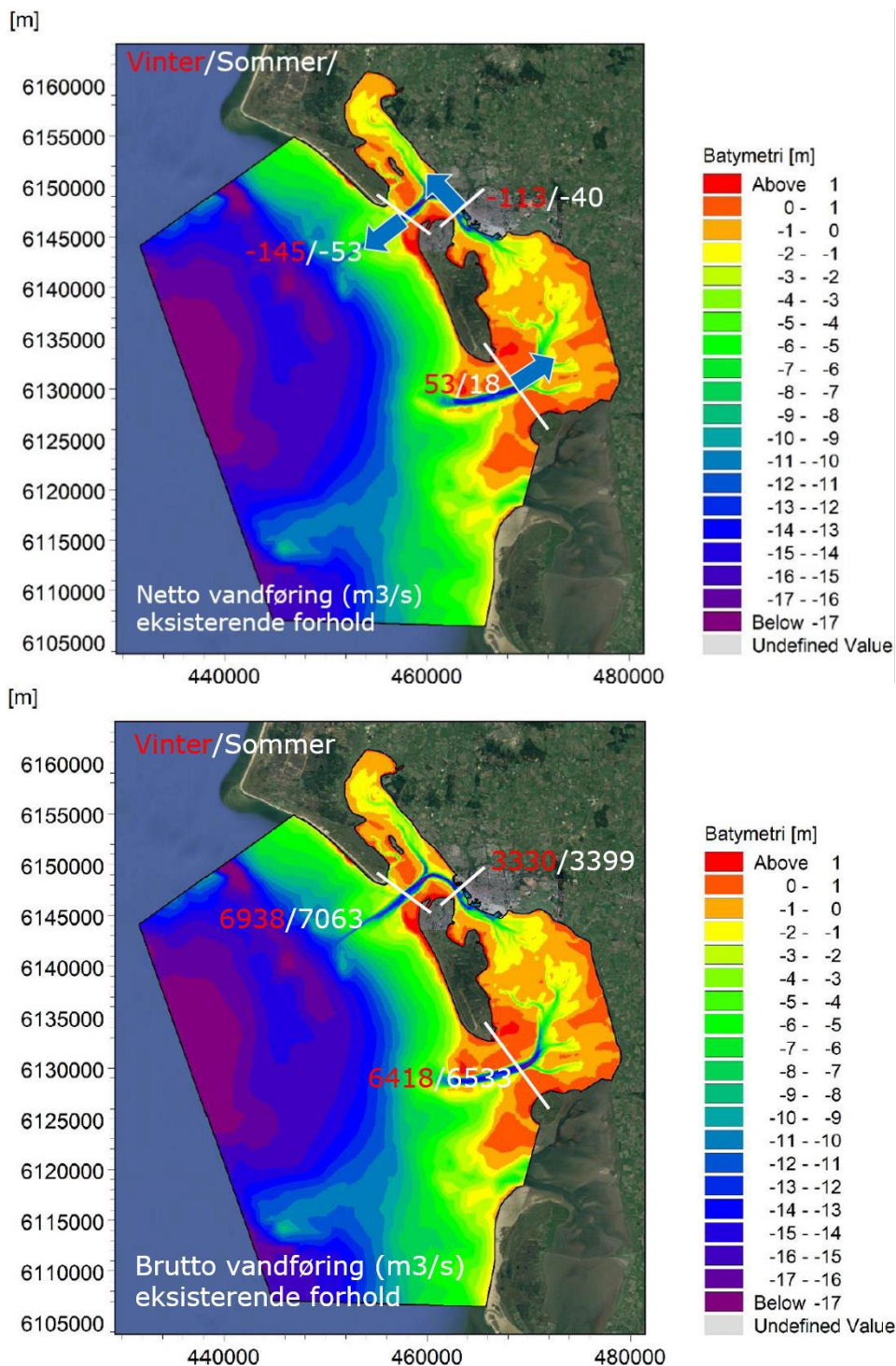
8.2.1 Vandkvalitet

Vandbalance

Vandkvaliteten i Vadehavet er i hovedtræk betinget af vandskiftet, og dermed den konstante ind- og udstrømning af havvand via Grådyb og Knudedyb. Kystdirektoratet har i 2006 opgjort, at der i år 2002 var et vandvolumen i Grådybs Tidevandsområde på 321,7 mio. m³ ved MHV og 156,3 mio. m³ ved MLV, svarende til et tidsvandsprisme på 165,4 mio. m³ som strømmer hhv. ind og ud af tidevandsområde i forbindelse med hver flod og ebbe. Vandets opholdstid i Vadehavet er derfor forholdsvis kort og således medvirkende til at opretholde vandkvaliteten i hele området.

Numeriske studier har vist at der var nettoindstrømning via Knudedyb hen over tre måneder i vinteren 2017/2018 på 53 m³/s og en nettoudstrømning gennem Grådyb på 145 m³/s i samme periode, se Figur 8-1. Tilsvarende var der en nettoindstrømning via Knudedyb på 18 m³/s hen over tre måneder i sommeren 2018 og en nettoudstrømning gennem Grådyb på 53 m³/s i samme periode. Der er således en nettoudstrømning fra Vadehavet pga. afstrømning fra åer og vandløb som har deres udløb i Vadehavet.

Modelberegningerne viser således, at der er en netto cirkulation af vand fra Knudedyb til Grådyb tidevandsområde. Netto vandføringen er størst i vinterhalvåret pga. større afstrømning fra vandløb (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020). Der er dog tale om meget små størrelser, under 0,1 % af det samlede tidevandsprisme, hvilket også fremgår af brutto vandføringen jf. Figur 8-1.



Figur 8-1 Midlet nettovandføring (øverst, med blå pil der viser retningen) og bruttovandføring (nederst) for vinterperiode (hvide tal) og sommerperiode (røde tal). Sommerperiode: 5. juni 2018 til 15. september 2018: Vinterperiode: 18. december 2017 til 20. marts 2018. (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020).

8.2.2 Sedimentsammensætning

Tidevandsområdet

Tidevandsområdet ved Grådyb er præget af to hovedtyper af terræn: vader og løb. Vaderne består enten af sand eller finkornet materiale og danner flade områder, der bliver tørlagt ved lavvande. Dybe render skærer gennem vaderne og



fungerer som kanaler til vandmasserne under oversvømmelse og tørlægning. Uden for tidevandsområdet, mellem Skallingens og Fanøs vestkyst, findes et undersøisk ebbedelta kaldet Grådyb Barre. Fortsat oprensning af sejlrenden er vigtig for at undgå dannelse af en tærskel mellem Grådybs tidevandsområde og Vesterhavet og for at sikre sejladsen til og fra Esbjerg Havn. Kornstørrelsen varierer i området, og noget af sedimentet fra uddybningen klappes syd for sejlrenden for at opretholde sedimentbalancen i den sydgående kysttransport. Resten klappes på klappladser på dybere vand.

Geotekniske undersøgelser af uddybningsmaterialet viser sammensætningen af ler, sand og silt, se Tabel 8-1 til en dybde på -14,2 m DVR90. Forurening fra Esbjergs havneanlæg kan være en potentiel kilde til forurening, men der er ingen mistanke om forurening ved uddybningen, da materialet kommer fra intakte geologiske lag (Statshavnsadministrationen Esbjerg, 1993).

Der foreligger ingen opgørelser af sedimenterne i de øvre jordlag. Tidevandsområdet er dynamisk og importerer fint sand, silt og ler, men da størstedelen af uddybningen foregår i selve Grådyb sejlrende, forventes de opgravede mængder at være en smule grovere end vist i tabellen. Det er fordi primært er det grovere sediment som bliver liggende i sejlrenden. Det vides dog ikke hvornår de geotekniske borer er foretaget i relation til den løbende oprensning af sejlrenden.

Forskellen vurderes dog ikke at være betydelig for konklusionerne, da sediment-sammensætningen er meget ensartede til at begynde med indenfor de forskellige delområder, hvilket indikerer en uniform fordeling i dybden og en langt større variation afhængig af hvor dybt inde i tidevandsområdet materialet har aflejret sig. Dette stemmer også godt overens med forståelsen af tidevandsområdets historie og udvikling (indenfor nyere tid).

Tabel 8-1 Opgørelse af mængder baseret på geotekniske undersøgelser for uddybning til -14,2 m DVR90 (Statshavnsadministrationen Esbjerg, 1993). Se Figur 4-2 for placering af delområder.

Mængder i mio. m ³	Delområde 2		Delområde 3		Delområde 4		Delområde 5	
Ler med lag af sand og silt	2,6	~99%	0,08	3,1%	-	-	-	-
Finsand med 20% silt	-	-	-	-	-	-	1,0	16%
Finsand med 2-3,5% silt	-	-	-	-	0,4	20%	5,1	84%
Sand	-	-	2,2	86%	1,6	80%	-	-
Klæg	-	-	0,06	2,3%	-	-	-	-
Tørv med gytje	-	-	0,22	8,6%	-	-	-	-
Total indtil -14,2 m DVR90	2,6 mio. m ³		2,6 mio. m ³		2,0 mio. m ³		6,1 mio. m ³	
Total indtil -13,5 m DVR90 (-12,7 m MLWS)	285.000 m ³ (11%*)		720.000 m ³ (28%*)		233.000 m ³ (12%*)		3,4 mio. m ³ (56%*)	

* Ift. til total indtil -14,2 m DVR90.

8.2.3 Sedimentdynamik

Grådyb Barre fungerede tidligere som en naturlig sedimentfælde, hvor sediment fra nord blev transporteret og cirkulerede internt på deltaet. Efter uddybningen er dette naturlige kredsløb blevet afbrudt, hvilket har resulteret i en erosion på 27 mio. m³ i perioden 1967-2002 (Kystdirektoratet, 2006) og forhindret deltaet i at beskytte eller mindske erosionen af Skallings Vestkyst. Selvom der er en sammenhæng mellem uddybningen af Grådyb og kystudviklingen på Skallingen, er det ikke blevet påvist direkte, men indirekte bedømt som væsentlig påvirket af uddybningens betydning for erosion på Våde Bjælke, og dennes således begrænsede funktion som lægger til Skallingekysten. Esbjerg Havns bassiner fungerer som en fælde for finkornede sedimenter, og da både bassinernes areal og vanddybden er blevet øget siden havnens etablering, er mængden af sediment-oprensning også steget.

Kystdirektoratet har i et studie af Grådyb beskrevet sedimentbalancen i området (Kystdirektoratet, 2006). Sedimenttransporten er kompleks med forskellige kilder til sedimentet og materiale som aflejres og deponeres forskelligt. En opsummering er vist i Tabel 8-2 og Figur 8-2. Opsummeringen er behæftet med en betydelig usikkerhed, men giver ikke desto mindre et indtryk af størrelsesorden.

Som det fremgår sker der en nettoeksport af sand fra Grådyb i størrelsesordenen 550.000-600.000 tons om året, hvoraf oprensningen af sejlrenden udgør ca. 10% af dette (Kystdirektoratet, 2006).

Tabel 8-2 Sedimentbalancen i og omkring Grådyb. Se også Figur 8-2.
(Kystdirektoratet, 2006)

Nr.	Sedimentbudget	Sediment	Usikkerhed
		1000 ton/år	1000 ton/år
1	Kystfremrykning	3,2	0,3
2	Aflejring på marsk	58	11
	Klapning af havnesediment finkornet	97	-
3	Aflejring på mudderflade	29	6,9
	Netto aflejring finkornet	90	18
	Klapning af havnesediment sand	20	-
4	Netto aflejring sand	23	940
5	Bidrag fra vandløb	10	2,0
6	Bidrag fra Esbjerg	0,85	0,3
7	Bidrag fra primærproduktionen	9,7	4,1
8	Bidrag fra atmosfærisk nedfald	0,4	0,05
9	Bidrag fra erosion finkornet	15	1,9
	I alt finkornet materiale	36	8,3
10	I alt eroderet sand	650	940
11	Bidrag fra Nordsøen	53	26
12	Oprensning i Grådyb	57	-
13	Eksport af sand til Nordsøen	585	940



Figur 8-2 Sedimentbalancen i og omkring Grådyb. Se også Tabel 8-2. (Kystdirektoratet, 2006). Efter (Pedersen & Bartholdy, 2006).

8.2.4 Miljøfremmede stoffer i sedimentet

Undersøgelser har vist, at tungmetaller, TBT (tributyltin) og PAHer (polyaromatiske hydrocarbomer) afdækkes og aflejres i tidevandsområderne, bundet til fine sedimenter (Kystdirektoratet, 2006). Ribe Amt har analyseret tungmetalbelastningen i Grådybs tidevandsområde og konkluderet, at sedimentbidraget fra Nordsøen og visse vandløb er afgørende for tungmetalaflejringerne. Esbjerg Havns bidrag til tungmetalaflejringerne er minimal, undtagen for kobber og barium. TBT-tilførslen til Grådybs tidevandsområde antages primært at stamme fra skibsmaling og aflejrrede sedimenter fra havnebassinerne. TBT kan nedbrydes under iltrige og lyspåvirkede forhold, men nedbrydning er langsom i iltfattige havnebassinsedimenter. PAHer i området stammer hovedsageligt fra Nordsøen, men klapsedimenterne fra Esbjerg Havns bassiner har også PAH-forekomster relateret til havneaktiviteter.

8.3 Referencescenarie

Det forventes at vandkvalitet og sedimentdynamikken vil fortsætte nogenlunde uændret i referencescenariet og at systemet er i ligevægt. Havspejlsstigningernes effekt på de hydrodynamiske forhold kan have en effekt på vandkvaliteten og sedimentdynamikken, da tidevandsprismet stiger i takt med havspejlsstigningerne.

8.4 Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen

8.4.1 Sedimentspredning

Der er foretaget sedimentspredningsmodellering i forbindelse med tidligere planer om uddybning i år 1993. Modelleringen er udført for en planlagt uddybning af sejlrenden ned til -14,2 m DVR90. Mængderne som spredes for en uddybning til -12,7 m MLWS er således markant mindre end antaget i forbindelse med den tidligere undersøgelse. Uddybningsrater, spildprocenter, materialekarakteristika m.m. er imidlertid de samme som blev anvendt i 1993 undersøgelserne, hvorfor forudsætninger, modellering og resultater fra den tidligere undersøgelse fortsat vurderes at være repræsentative.

Det følgende er således en opsummering af resultater og konklusioner fra 93-undersøgelsen (Statshavneadministrationen, 1993a).

Modelleringen er baseret 18 timers kontinuerlig gravning, men vurderes også at være repræsentativ for 24 timers drift, bl.a. fordi fartøjerne skal afsætte tid til at sejle til og fra klappladsen flere gange i døgnnet for at tømme deres lastrum.

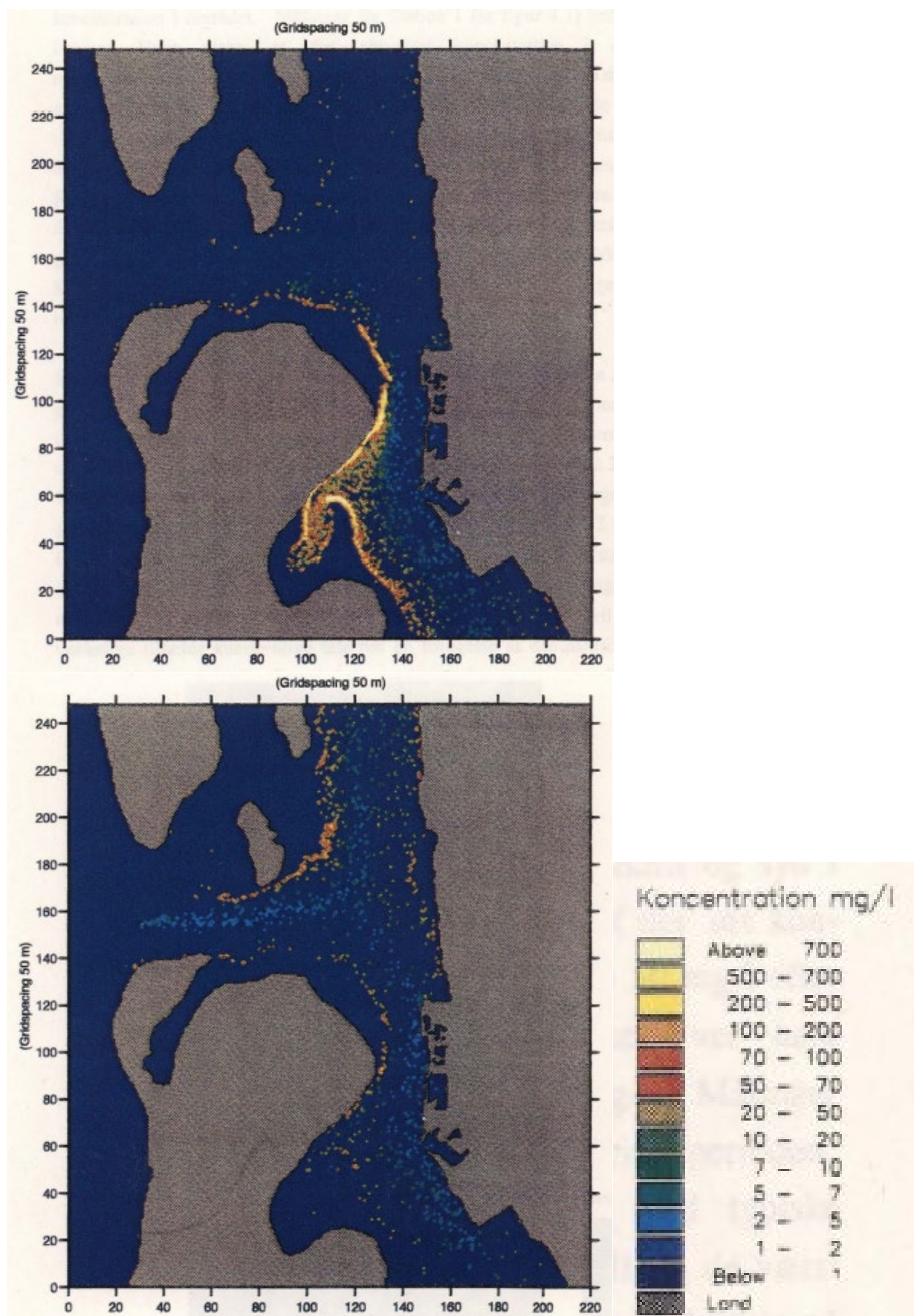
Det ses af Figur 8-3, at der ved gravning ud for Trafikhavnen vil spredes sediment dels i sejlrenden og dels til området ved Næs Søjord og i den sydlige del af tidevandsområdet.

Uddybning af sejlrenden vil medføre at omkring 5% af det uddybede materiale blive spredt som sediment i Grådybs tidevandsområde. Spredningen af finkornede sedimenter vil primært ske under uddybning nær Trafikhavnen og på strækningen mellem Bøje 10 og 14. Maksimalt vil der være et sedimentspild på ca. 6 kg/s.

Simuleringer viser en koncentration af finkornet sediment på 1-500 mg/l efter 18 timers gravning ved Trafikhavnen. Den naturlige koncentration i området ligger mellem 5 og 150 mg/l (men kan i visse situationer blive meget højere). I værste tilfælde kan turbiditeten stige med 25-175% i løbet af en tidevandsperiode. Den gennemsnitlige forøgelse over hele perioden er væsentligt lavere, omkring 2-20 mg/l eller 5-50% af den naturlige turbiditet omkring Næs Søjord.

Under uddybningen mellem Skallingen og Søren Jessens Sand viser studiet at sedimentet vil sprede sig både i sejlrenden og tidevandsområdet. Efter 18 timers kontinuerlig opgravning kan koncentrationen af sedimentet variere fra 1 til 100 mg/l, mens den gennemsnitlige stigning over hele graveperioden forventes at ligge omkring 1-2 mg/l (Statshavneadministrationen, 1993a). Den naturlige turbiditet i området ligger normalt mellem 20 og 50 mg/l. I nogle tilfælde viser modelberegningerne at turbiditeten kan øges med op til 10-100% i korte perioder og i begrænsede områder.

Mængden af sediment, der spredes til Hobo Dyb, forventes at være minimal. For at undgå påvirkning af badeområder bør uddybningsarbejdet planlægges til at finde sted uden for badesæsonen.



Figur 8-3 Forøgelse af sedimentkoncentrationen efter 18 timers kontinuert gravning i området ud for Trafikhavnen (øverst) og området mellem Skallingen og Søren Jessens Sand (nederst). Simuleringen er baseret



på et sedimentspild på 6 kg/s og en partikelstørrelse på 25 µm. Dette illustrerer den værst tænkelige situation. (Statshavneadministrationen, 1993a).

Da der er tale om intakte marine aflejringer eller løse aflejringer primært tilført fra Nordsøen, er der ingen indikation af miljøfremmede stoffer i det uddybede materiale. Miljøfremmede stoffer vil således ikke blive spredt under uddybningen.

8.5 Konsekvenser/virkninger i driftsfasen

8.5.1 Vandkvalitet

Da der - som beskrevet ovenfor - ikke forekommer nævneværdige ændringer i de hydrografiske forhold, som følge af indgrebet, er der heller ikke nogen nævneværdig effekt på vandkvaliteten, som følge af den planlagte uddybning.

8.5.2 Sedimentdynamik

Da de hydrodynamiske forhold - som beskrevet ovenfor - ikke vil blive ændret nævneværdigt, som følge af den planlagte uddybning, vil der heller ikke være tale om ændringer i sedimentdynamikken ud over den forøgede sedimentation i sejlrenden og den deraffølgende forøgelse af den årlige oprensning.

Det er fortrinsvist den mest grovkornede sandfraktion, som kan aflejres i Grådyb Sejlrende, pga. den kraftige strøm. Spildet i forbindelse med oprensningen vil derfor være begrænset og aflejringen af de spildte materialer vil finde sted indenfor et meget afgrænset område pga. materialets høje faldhastighed. Påvirkningen i forbindelse med oprensningen vurderes derfor at være både kortvarig og lokal.

8.6 Konklusion

Det vurderes at uddybningen har en **lille påvirkning** på vandkvaliteten, grænsende til det ubetydelige, eftersom forandringer i de fremherskende vindretninger kan få større betydning for strømmønstrene og vandkvaliteten i området.

Uddybningen har en **lille påvirkning** på sedimentdynamikken, primært under anlægsfasen, på grund af spredningen af sediment. Området hvor denne effekt er påvist er dog begrænset og det samme er varigheden. Den tillægges derfor ingen miljømæssig betydning.



9 Trafik

I dette kapitel vurderes de trafikale påvirkninger fra uddybningen af Grådyb i forhold til besejlingskapacitet og -sikkerhed samt eventuel trafikale påvirkning på land.

9.1 Metode

Både anlægsfasen og driftsfasen undersøges med henblik på at vurdere de trafikale forhold til søs og på land samt projektets påvirkning på sejlads- og trafik-sikkerheden.

Vurderingerne for de trafikale forhold til søs er baseret på data og erfaringer fra den nuværende drift og skibstrafik samt besejlingsprognoser for de tilgængelige data i 2018 frem mod år 2026. Under driftsfasen forventes det, at uddybningen sammen med udvidelsen af Esbjerg Havn vil medføre havneanløb af større og muligvis også flere skibe.

Sejladssikkerheden i anlægs- og driftsfasen vurderes ud fra en gennemgang af ændringerne i sejladsforholdene, der kan relateres til anlægsarbejdet og en forøgelse af skibstrafikken. De væsentlige farer identificeres og beskrives i forhold til deres sikkerhedsmæssige påvirkning. Vurderingen i anlægsfasen tager herudover udgangspunkt i Bekendtgørelse om sejladssikkerhed ved entreprenørarbejder og andre aktiviteter mv. i danske farvande⁹.

9.1.1 Dokumentationsgrundlag

De eksisterende miljøforhold og miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af:

- > Danmarks statistik
- > Den danske Havnelods (danskehavnelods.dk, 2023)
- > Besejlingsprognose fra Miljøkonsekvensrapport - Esbjerg Havn – Etape 5 (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020).

9.2 Miljøstatus

9.2.1 Trafikale forhold til søs

Farvandet omkring Esbjerg Havn er præget af tidevandsvariationerne i Vadehavet, som genererer en tidevandsstrøm i sejlrenden og forbi Esbjerg Havn med

⁹ BEK nr. 1351 af 29. november 2013 om sejladssikkerhed ved entreprenørarbejder og andre aktiviteter mv. i danske farvande.

strømhastigheder op til 3 knob. Hertil påvirkes de yderste dele af sejlrenden gennem Grådyb til tider af kraftig vestenvind og høje bølger.

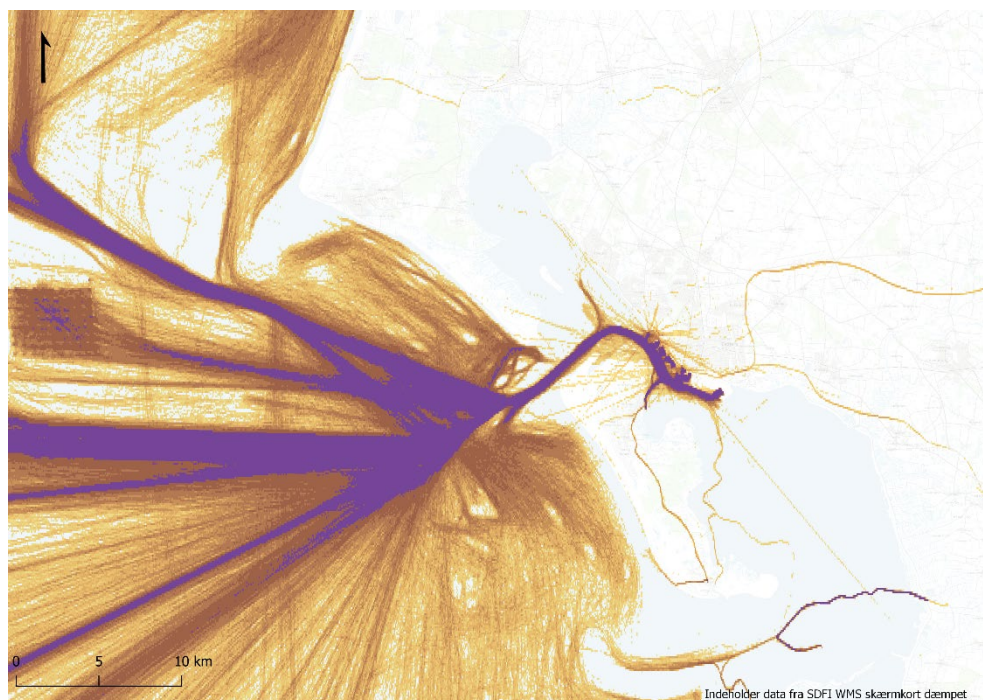
Sejladsen til Esbjerg Havn sker gennem den ca. 21,6 km lange sejlrende ved Grådyb Barre, der fremgår af Figur 9-1. Besejling foregår i uddybede sejlrender og havnebassiner, hvor de omkringliggende bundforhold for størstedelen udgøres af sandbanker og sandflader. Besejlingsprognosen er nærmere beskrevet i miljøkonsekvensrapporten (MKV) for Etape 5 (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020).



Figur 9-1 Beliggenhed af sejlrenden Grådyb fra Nordsøen til Esbjerg Havn (rød linje). (WSP, 2022)

Trafikintensiteten i området ved Esbjerg Havn baseret på AIS data fremgår af Figur 9-2. AIS er kun påkrævet for skibe med en størrelse på mere end 300 brutotons, dog med specifikke undtagelser for bl.a. passagertrafik, og det må således forventes, at mange af de mindre lystfartøjer ikke er udstyret med AIS. Lysttrafikken, som blandt andet omfatter sejl både, motorbåde, robåde, kajaker og surfere tager udgangspunkt i Esbjerg lystbådehavn og Fanø lystbådehavn. Lystbådetrafikken er nærmere beskrevet i afsnit 12.2.2 om fritidssejlads.

Det fremgår af Figur 9-2, at skibene generelt følger den angivne indsejlingsrute mod Esbjerg Havn.



Figur 9-2 Trafikintensitet ved Esbjerg Havn baseret på AIS data fra 2021. Figuren illustrerer alle bevægelser fra fartøjer, der er udstyret med AIS-klasse A og B transpondere i 2021. Lys gul angiver lav tæthed, mens lilla angiver høj tæthed.

Besejlingsprognosen for Esbjerg Havn, som ligger til grund for risikovurderingen, kan ses i nedenstående Tabel 9-1.

Tabel 9-1 Prognose for skibsanløb i 2026 samt faktiske anløb og skibsstørrelser i 2018 (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020).

SKIBSTYPER	2018	2026
Offshore oil and gas	1.153	1.328
Offshore wind	1.717	2.387
Cargo	1.776	2.154
Passager-og specialfartøjer	60	76
Fiskefartøjer	1.376	1.145
Andet	183	157
Total	6.265	7.247

Esbjerg Havn har fået foretaget en kapacitetsanalyse SeaportOPX, 2022, som er udført med programmet 'Non-Linear Channel Optimisation Simulator', også kaldet NCOS, hvor de skibstyper, hvortil uddybning er nødvendig, er vurderet. Dette drejer sig specielt om større stykgodsskibe samt såkaldte Roll-on/Roll-off (RoRo) skibe. Esbjerg Havn har estimeret, at der i 2024 vil være et RoRo-skib om måneden, og herefter vil antallet af skibe stige til 102 pr. år frem mod 2032, hvor antallet pr. måned i gennemsnit vil være 8,5 (se Figur 4-8).



Kontrolfunktioner

Besejlingssikkerheden i Esbjerg Havn varetages af havnevagten, som døgnet rundt hele året via radio dirigerer skibstrafikken på strækningen fra indsejling til Grådyb sejlrenden i Nordsøen og til de respektive havnebassiner. Der er til enhver tid to slæbebåde til rådighed i havnen, og fartøjer med >5000 t bunkerolie eller farligt gods, herunder kemikalier, gas eller olie, har lodspligt i farvandet.

Uheldsfrekvens

Grundstødning/stranding i danske farvande fra 2014 til 2021 udgjorde ca. 25 % af alle uheldstyper, uanset alvorsgrad. Ud af disse var ca. 24 % alvorlige og ca. 0,7 % meget alvorlige (Danmarks Statistik, 2023). Grundstødninger kan resultere i, at der rives hul på skibsskrog, som kan forårsage lækage af forurenende stoffer. Det skal dog bemærkes, at havbunden i og omkring Grådyb er blød. Når skibene samtidig er nødt til at sejle med nedsat hastighed pga. af de begrænsede pladsforhold, betyder det, at sandsynligheden for en lækage i tilfælde af grundstødning må antages at være ret beskeden.

Ved besejlingen af Esbjerg Havn er der i perioden august 2002 og frem til oktober 2018 registreret følgende uheldshændelser jf. MKV for Etape 5 (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020):

- > Kollision: 6
- > Påsejlinger: 10
- > Grundstødninger: 20
- > "Near miss" og andet: 13

9.2.2 Trafikale forhold på land

Trafikken på vejnettet omkring havnen afvikles problemfrit under nuværende forhold. Veje og krydsninger (tosporede rundkørsler) er dimensioneret under hensyntagen til størrelsen på de største køretøjer, som benytter vejene, og er derfor overdimensioneret i forhold til mængden af trafik.

Størstedelen af trafikken afvikles til og fra havnen via E20. En mindre del af de helt store transporter kan dog ikke komme under motorvejsbroerne, hvorfor disse kører ad en rute, som er indrettet til specialtransporter, kaldet Højderuten (se Figur 9-3).



Figur 9-3 Størstedelen af trafik til Esbjerg Havn kører ad E20 og Gammelby Ringvej (grøn og sort rute). Særtransporter til havnen kører dog ad Højderuten (rød og brun rute). Kort fra MKV for Etape 5 (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020).

9.3 Referencescenarie

Referencescenariet beskriver situationen i 2026, hvor Etape 5 forventes at være etableret og i fuld drift. Der vil hermed stadig forekomme en stigning i skibstrafikken, men hvis uddybningen af Grådyb ikke etableres, er den sandsynlige udvikling, at store skibe, som stikker for dybt, ikke vil kunne sejle ind til Esbjerg Havn. Selv om trafikken øges, vil antallet af passager i sejlrenden være beskedent, hvormed et acceptabelt sikkerhedsniveau kan opretholdes.

I referencescenariet vil der ikke være anlægsarbejder og dermed ikke uddybningsfartøjer, som kan påvirke sejladsikkerheden. Sejlrenden vil dog stadig blive oprenset i samme omfang som i dag for at opretholde havneaktiviteten. I referencescenariet vil der være 4-5 årlige oprensningsskninger, og oprensningen foretages i hver kampagne med ét skib over en periode på ca. 10 – 20 dage. Påvirkningen af sejladsikkerheden vurderes dermed at være **ubetydelig**.

I referencescenariet er der fortsat meddelt tilladelse til udvidelsen af Esbjerg Havn med Etape 5, hvormed udvidelsen vil skulle finde alternative opfyldningskilder. Der forventes derfor en stigning i trafikken på land som følge af anlægsarbejdet, som vurderes at være **ubetydelig**.

9.4 Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen

Sejladssikkerheden kan påvirkes i anlægsfasen, idet det er en meget benyttet sejlrende, og da uddybningen nødvendiggør, at skibe ligger stille/sejler i sejlrenden. Trafik på land kan blive påvirket i de tilfælde, hvor nyttiggørelsen af sedimentet til udvidelse af Esbjerg Havn nødvendiggør lastvogne og dumpere på grund af for lang afstand fra søterritoriet.

9.4.1 Trafikale forhold til søs

Under anlægsfasen vil der fortsat være den almindelige skibstrafik til og fra Esbjerg Havn. Dertil kommer trafikken fra fartøjer anvendt til anlægsarbejdet. De afmærkningsmæssige forhold vil være tilsvarende i dag og forventes ikke ændret.

Anlægsarbejdet vil foregå indenfor afmærkede områder i Grådyb og vil derfor påvirke den øvrige besejling af havnen. Anlægsfasen vil forventeligt foregå i alle 6 måneder, hvor forventeligt først graves ler i område 1 og 2 og sidenhen suges sand. Det er dog muligt, at der sker overlap mellem aktiviteterne eller det foretages i anden rækkefølge.

Det antages, at der i anlægsfasen uddybes med 4 til 6 sandsugere ad gangen i delområde 3 til 5, og at varigheden kan variere mellem 2 og 3 måneder, men op til 6. Det antages endvidere, at der anvendes 2 til 3 gravemaskiner eller spandkædemaskiner på en gang til lerlagene med en varighed på 2-3 måneder men op til 6 og 4-5 pramme. I anlægsfasen vil der herved være tale om 6 til 9 fartøjer til opgravning og 4 til 5 pramme, altså maksimalt 16 fartøjer inkl. arbejdsbåd og pejlebåd (jf. projektbeskrivelsen i kapitel 44). Set over et døgn vil skibstrafikken i 2 måneder kunne øges med 93%, set over de 3 måneder vil trafikken øges med 70% i forhold til den eksisterende sejlad i 2018. Foretages opgravning af ler og sandsugning forskudt, vil der under opgravning af ler ske en forøgelse over 2-3 måneder på 6-8 fartøjer og under sandsugning ske en forøgelse over ca. 2 måneder på 4-6 fartøjer. Samlet set vil skibstrafikken over anlægsperioden på 5-6 måneder øges med 23 – 47 %

Uddybningsfartøjer til sand og gravemaskiner/spandkædemaskiner til ler vil ligge mere eller mindre stille i sejlrenden og derved udgøre en forhindring til den almindelige sejltrafik i hele anlægsperioden. Der kan være risiko for påsejling af uddybningsfartøjerne. Uddybningsfartøjerne skal markeres i henhold til gældende regler for uddybningsarbejder og alt anlægsarbejde bekendtgøres for sejllende via efterretninger for søfarende. Eftersom fartøjerne ligger forholdsvis stille, vil det også være nemmere at undgå en kollision. Der vurderes derfor at være en lille risiko for påsejling af uddybningsfartøjer.

Herudover kan der ved gennemsejling af sejlrenden være risiko for overhalingskollisioner og frontalkollisioner mellem prammene og den almindelige skibstrafik. Antages det, at almindelige fartøjer sejler med en reduceret hastighed gennem sejlrenden på omkring 10 knob svarende til ca. 20 km/t, vil det tage knap en time at besejle strækningen. I 2018 var det totale anløb til Esbjerg Havn på



6.265, svarende til ca. 17 anløb om dagen. Med et tidsrum på 24 timer om dagen vil et skib derved i gennemsnit møde 0,71 skibe i modgående retning i sejlrenden. Til denne udgangssituation skal der så tillægges mødesituationer med prammene, som anvender sejlrenden til at sejle materiale fra uddybningen af Grådyb til østhavnen til videretransport eller indpumpning via rør. Det forventes, at der vil være mellem 4-5 pramme pr. døgn, i henholdsvis 3 eller 2 måneder, og at prammene i spidsbelastning samlet vil skulle tilbagelægge ca. 15-21 daglige rejser gennem Grådyb, når lastekapaciteten er 1000 m³ pr. pram. Ved en lastekapacitet på 1500 m³ forventes prammene samlet set at skulle sejle 10-14 daglige ture. Som følge af prammenes daglige sejlads vil der altså maksimalt forekomme lidt over en fordobling i forhold til den almindelige sejlads i 2018. Trafikken med uddybningsfartøjerne vil typisk være jævnt fordelt over døgnnet.

Ud over risikoen for overhalings- og frontalkollisioner vil der ved denne sejlads med de langsomtgående uddybningsfartøjer opstå en risiko ved krydsende trafik af deres sejlruiter, typisk af Fanø-færgerne. Risiko for kollision vurderes som lille, eftersom der er gode oversigtsforhold, og da alt anlægsarbejde bekendtgøres for sejlen via efterretninger for søfarende, ligesom der er lyttepligt på VHF-kanal 12. Dertil er skipperne på Fanø-færgerne erfarne og kender farvandet. Herudover skal der koordineres med relevant myndighed for sejladsikkerhed og afmærkninger i forhold til anlægsarbejder til søs, og uddybningsfartøjer skal markeres i henhold til gældende regler for uddybningsarbejder.

Der blev til sammenligning ikke rapporteret om hændelser under den seneste udvidelse af Esbjerg Havn (etape 3 og 4), som afstedkom tilsvarende sejlaktivitet.

Det vurderes, at påvirkningen af sejladsikkerheden er **lille**. Selvom skibstrafikken i sejlrenden vil kunne øges med op til 93 % såfremt der både sker sandsugning og opgravning af ler samtidig, er sandsynligheden for kollision begrænset grundet gode oversigtsforhold og de risikoreducerende tiltag.

På den baggrund vurderes det, at sejladsikkerheden varetages tilstrækkeligt i anlægsperioden.

9.4.2 Trafikale forhold på land

Den øgede trafikmængde til og fra havnen i anlægsfasen vil være minimal og vil blive afviklet via motorvej E20, hvor uheldsrisikoen er meget lille. Der vil være tale om en meget begrænset trafik på grund af anlægsarbejdet, som ikke vil ændre trafiksikkerhedsniveauet på E20, og som derfor vurderes at have en **ubetydelig** påvirkning på befolkningen og menneskers sundhed.

9.5 Konsekvenser/virkninger i driftsfasen

9.5.1 Trafikale forhold til søs

Sejladssikkerheden kan blive påvirket i driftsfasen, idet uddybningen sammen med udvidelsen af Esbjerg Havn muliggør, at flere og større skibe kan benytte sejlrunden. Dertil kommer trafikken fra fartøjer anvendt til løbende oprensning af sejlrunden. Kritiske situationer i sejlrunden kan opstå ved passager, overhaling eller på grund af fritidsfartøjer på afveje.

I sejlrunden forventes trafikken forøget med ca. 16% til ca. 7.250 anløb/år i år 2026. Heraf forventes der frem mod 2032 at være 102 RoRo skibe pr. år, hvor antallet pr. måned i gennemsnit vil være 8,5.

I perioden 2013-2022 har der været mest aktivitet i sejlrunden mellem kl. 07 og 08, hvor der i gennemsnit har været 2,8 skibe i renden samtidigt, og der er sket 4 passager i tidsrummet. Til sammenligning forventes 3,2 skibe og fortsat max. ca. 4 passager inden for en time i 2030. At antallet af passager er uændret, skyldes blandt andet, at der i de seneste år er en tendens til flere anløb om formiddagen og afgang sidst på eftermiddagen, hvor der tidligere har været omtrent lige mange anløb og afgang i spidsperioden.

Projektet forventes således ikke at have nævneværdig indflydelse på antallet af skibe og passager i fremtiden. Til trods for den forøgede trafik, vil antallet af passager i sejlrunden være begrænset, og vil forsat kunne foregå sikkert. Risikoen for kollision vil stige ved flere anløb pr. år, men da der kun har været 6 kollisioner ved Esbjerg Havn på 16 år, vurderes denne risiko at være lav, dvs. der vil være tale om en **ubetydelig påvirkning**.

I driftsfasen forventes der som følge af den løbende oprensning at kunne opstå de samme risici som under anlægsfasen, herunder risiko for overhalings- og frontalkollisioner mellem almindelige fartøjer og oprensningsfartøjer samt risiko ved krydsende trafik af deres sejlrunder, typisk af Fanø-færgerne. Risikoen vurderes at være væsentligt mindre end i anlægsfasen, da der i gennemsnit oprenses 770.000 in situ m³ om året varierende fra 301.000 m³ til 1,232.000 in situ m³, og der i anlægsfasen uddybes i alt op til 5,0 mio. m³. Oprensningsbehovet vil dog blive forøget med ca. 125.000 m³ årligt i forhold til nuværende forhold og dermed ca. 25.000 m³ pr. kampagne. Forøgelsen forventes at medføre, at hver kampagne øges med 1,5 til 3 døgn i varighed. Påvirkningen fra oprensningen i referencescenariet vurderes at være ubetydelig, da en øgning af varigheden med 1,5 til 3 dage pr. oprensningskampagne ikke vurderes at ændre på sejladssikkerheden, til trods for at oprensningen foretages kontinuerligt op til 5 gange om året, da der forsat er tale om ét uddybningsfartøj for hver kampagne. Påvirkningen af sejladssikkerheden vurderes dermed at være **ubetydelig**.

Det vurderes på baggrund af ovenstående, at sejladssikkerheden kan opretholdes tilstrækkeligt.



9.5.2 Trafikale forhold på land

I driftsfasen sker der løbende oprensning af sejlrenden til Esbjerg Havn. Oprensningsmængderne bortskaffes enten ved nyttiggørelse eller ved bypass. Alt afhængig af lokation for nyttiggørelse kan der være behov for lastvogne og dumpere. Den potentielle øgede trafikmængde på land som følge af nyttiggørelse forventes at være minimal samt midlertidig og vurderes at have en **ubetydelig** påvirkning af de trafikale forhold på land.

9.6 Konklusion

Samlet set vurderes det, at der er tale om en **lille påvirkning** af sejladssikkerheden i anlægsfasen. Til trods for at skibstrafikken i sejlrenden vil kunne øges med op til 93 %, er sandsynligheden for kollision vurderet til at være lille grundet de gode oversigtsforhold og de risikoreducerende tiltag. Samtidig er den geografiske udbredelse lokal, og påvirkningen vil være midlertidig.

I driftsfasen vurderes der samlet set at være en **ubetydelig påvirkning** af sejladssikkerheden. Kollisionsrisikoen vurderes ligeledes at være ubetydelig, eftersom der vil være et begrænset antal passager, og påvirkningen er lokal og midlertidig.

Påvirkningen af de trafikale forhold på land vurderes at være **ubetydelig**, da der er tale om en meget begrænset trafik på land forbundet med nyttiggørelse af sediment, som ikke vil ændre trafiksikkerhedsniveauet på E20. Påvirkningen forekommer lokalt og vil være midlertidig.



10 Støj

Støj defineres generelt som uønsket lyd. Lyd måles i enheden decibel, forkortet dB. Støj er sammensat af dybe og høje toner, som det menneskelige øre ikke er lige følsomt overfor. Der tages ved opgørelse af støjen hensyn hertil ved at vægte de forskellige frekvenser svarende til, hvordan det menneskelige øre opfatter støjen – kaldet A-vægtning. I dette kapitel er anvendt betegnelsen dB, selvom der er tale om det A-vægtede lydtrykniveau, der normalt angives med enheden dB(A).

Decibel er en logaritmisk enhed. Dette indebærer, at hvis man adderer to lige store lydtryk, vil det give et resulterende lydtryk som er 3 dB højere. Dette betyder, at en fordobling af antal støjklender af samme størrelse alt andet lige giver en forøgelse af støjniveauet på 3 dB.

Den mindste ændring i lydtrykniveauet, som det menneskelige øre kan opfatte, er en ændring på 1 dB, når de to lydtrykniveauer sammenlignes umiddelbart efter hinanden. En ændring i lydtrykniveauet på 3 dB opfattes som tydeligt hørbar også efter længere tid. En reduktion af lydtrykniveauet på 8-10 dB opfattes som en halvering af støjen.

Der er forskel på, hvordan mennesker oplever støj. Genevirkningen afhænger af støjens intensitet, frekvensfordeling, fordeling over døgnet mv., men også sociale og psykologiske faktorer har betydning.

Støj kan være sundhedsskadelig. Undersøgelser indikerer, at gentagne støjpåvirkninger kan være medvirkende årsag til permanent forhøjelse af blodtrykket og manglende psykisk velbefindende. Derfor er der opstillet vejledende støjgrænser for forskellige støjklender til brug ved planlægning af forskellige støjfølsomme anvendelser. Disse grænseværdier udtrykker den støjpåvirkning, der efter Miljøstyrelsens vurdering er miljømæssigt og sundhedsmæssigt acceptabel.

I forbindelse med uddybningsarbejde er det ligeledes relevant at undersøge undervandsstøj. Ligesom ved luftbåren støj beskrives lydstyrken med dB. Da der ikke er tale om påvirkningen af en menneskelige høreelse men derimod havpattedyr, benyttes A-vægtning ikke. Man har derimod et sæt analoge frekvensvægtningskurver, der afspejler forskellige havpattedyrs høreegenskaber under vand.

Dette kapitel beskriver de konsekvenser som uddybning af Grådyb vil have i forhold til luftbåren støj. Undervandsstøj er behandlet i kapitel 17.

10.1 Metode

Vurderingen er baseret på oplysninger om forventede anlægsmetoder, omfang, varighed samt kildestyrker for de forventede entreprenørmaskiner. Der vil i anlægsfasen uddybes langs hele sejlrenden i både sand og ler, med henholdsvis slæbesuger og gravemaskine på pram. Støj fra anlægsfasen er beregnet og vurderet med fokus på den væsentligste støjende anlægsaktivitet. Dette forventes



af være uddybning med slæbesuger, som har en kildestyrke på $L_w = 117$ dB, jævnfør Miljøkonsekvensvurdering for Esbjerg Havn Etape 5 udført af NIRAS.

Da uddybning af sejlrenden er en aktivitet der kan udføres flere steder samtidig og arbejdsområdet løbende flyttes, kan naboer opleve perioder med anlægsaktiviteter, men også perioder uden anlægsaktiviteter og ofte vil eventuelle støjgener forekomme i kortere perioder ved den enkelte nabo. Det forventes at den enkelte slæbesuger maksimalt vil opholde sig 6-8 timer på en given lokation før den flytter til en ny. Figur 4-5 viser udgravningsrenden opdelt i delstrækninger og det fremgår herfra at delstrækning nr. 5 vil være den hvor udgravning vil forekomme i længst tid, da ca. 70 % af udgravningsmængden kommer herfra.

Der vurderes på baggrund af et scenarie hvor der er to slæbesugere der arbejder samtidigt tæt på hinanden (0 m). Beregningerne er udført med en simplificeret metode hvor der ikke tages hensyn til afskærmning og refleksioner fra bygninger, terrænforhold eller driftstid. Beregningerne giver således et udtryk for støjniveauet ved en "worst case" situation og resultaterne viser den afstand fra sejlrenden hvor Fanø og Esbjerg Kommunes grænseværdier for støj fra anlægsaktiviteter er overholdt, jf. afsnit 6.12.1.

De beregnede afstande præsenteres på et kort og anvendes til at optegne støjkonsekvenszoner omkring anlægsfasen, hvormed antallet af støjpåvirkede naboer kan opgøres. Der er ikke regnet med impulstillæg for denne type af anlægsaktiviteter, da det ikke er muligt på forhånd at vurdere hvorvidt der vil forekomme tydeligt hørbare impulser fra aktiviteterne. Ved beregningerne er der regnet med fri lydudbredelse, men i virkeligheden vil der forekomme skærmning fra bl.a. bygninger der bidrager til at dæmpe støjens udbredelse over land. Den oplevede støj vil de fleste steder være lavere end de beregnede støjniveauer.

Vurdering af støj i driftsfasen er foretaget på baggrund af data for den forventede skibstrafik og oprensningsmængde som følge af uddybningen af Grådyb. Oprensningen foregår dags dato udelukkende ved hjælp af mindre sandsugere, med en kildestyrke på $L_w = 104$ dB og det forventes at være samme metode der bliver benyttet i fremtiden, dvs. én sandsuger foretager 4-5 kampagner ila. året hvor hver kampagne kan variere mellem 10-20 dage ca. 5 gange pr. år. Det forventes at 80 % af oprensningsmængden i driftsfasen vil forekomme i delområde 5. Da den eneste parameter der vil ændres for fremtiden er den tid det vil tage at oprense en større mængde sand, bliver vurderingen for støj fra driftsfasen foretaget udelukkende fra en tidsmæssig betragtning.

10.1.1 Dokumentationsgrundlag

De eksisterende miljøforhold og miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af:

- > EU Støjkortlægning 2017 ([Miljøgis \(mim.dk\)](https://mim.dk/))
- > Miljøkonsekvensrapport - Esbjerg Havn – Etape 5 (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020).

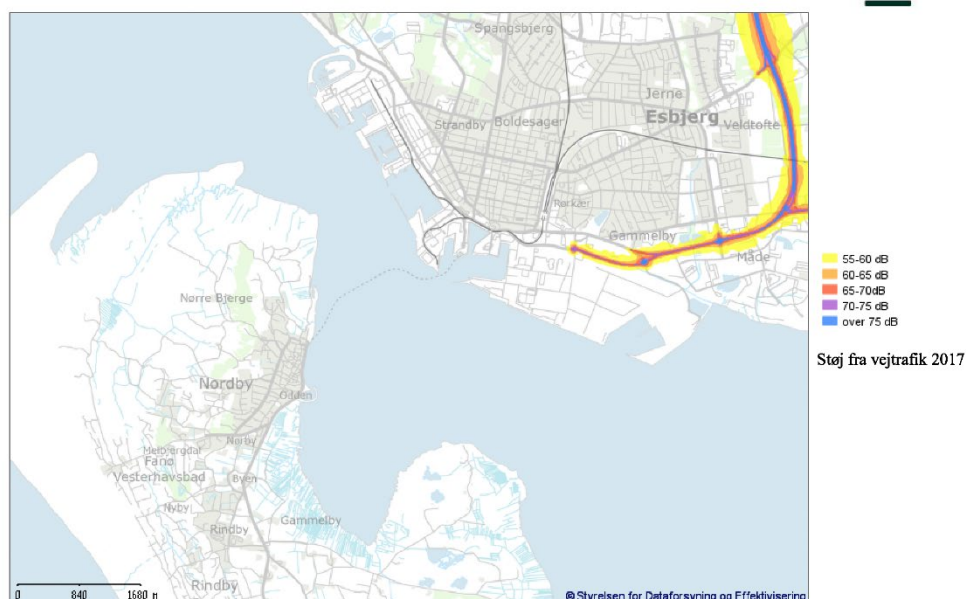
- > Bilag 7 – Esbjerg Østhavn Etape 5, NIRAS, Ekstern Støj baggrundsrapport, marts 2020.

10.2 Miljøstatus

Områderne omkring uddybningsrenden er præget af støj fra eksisterende skibstrafik og oprensningsaktiviteter, samt af støj fra bølger og vind afhængig af vejrforhold. Generelt vil en vindstyrke på 8 m/s resultere i et støjniveau på omkring 60 dB. Desuden, er der etableret vindmøller på Fanø og i Esbjerg som også vil bidrage til baggrundstøjsniveauet når disse er i drift.

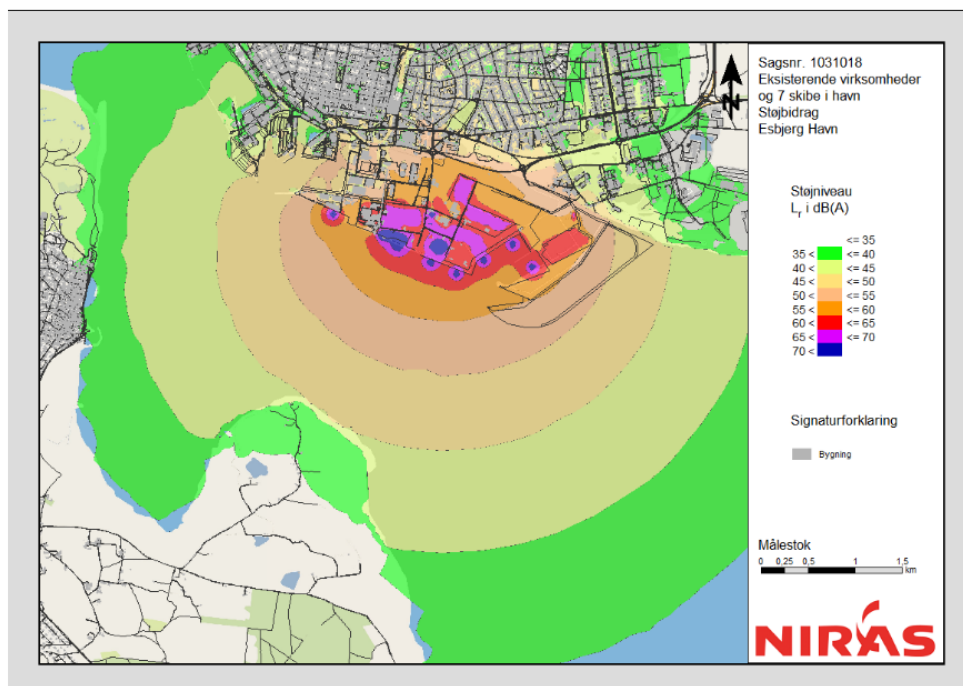
I og omkring Esbjerg by vil baggrundstøjsniveauet desuden være influeret af støjen fra infrastruktur samt virksomheder. I henhold til EU-støjkortlægningen fra 2017 giver de største veje anledning til et støjniveau på 55-60 dB som vist i Figur 10-1 herunder. Herudover giver Esbjerg Havn et væsentlig bidrag til støjen i omgivelserne, da der på havnen er virksomheder med særlige beliggenhedskrav hvor støjgrænsen er 70 dB. Nedenstående Figur 10-2 viser støjbidraget fra de virksomheder og aktiviteter der er ved Esbjerg Havn.

Støjniveauet i en større by såsom Esbjerg vil sjældent være under 40 dB i natperioden.



Figur 10-1: Støj fra vejtrafik i 1,5m over terræn. Støjkortlægning foretaget i 2017.

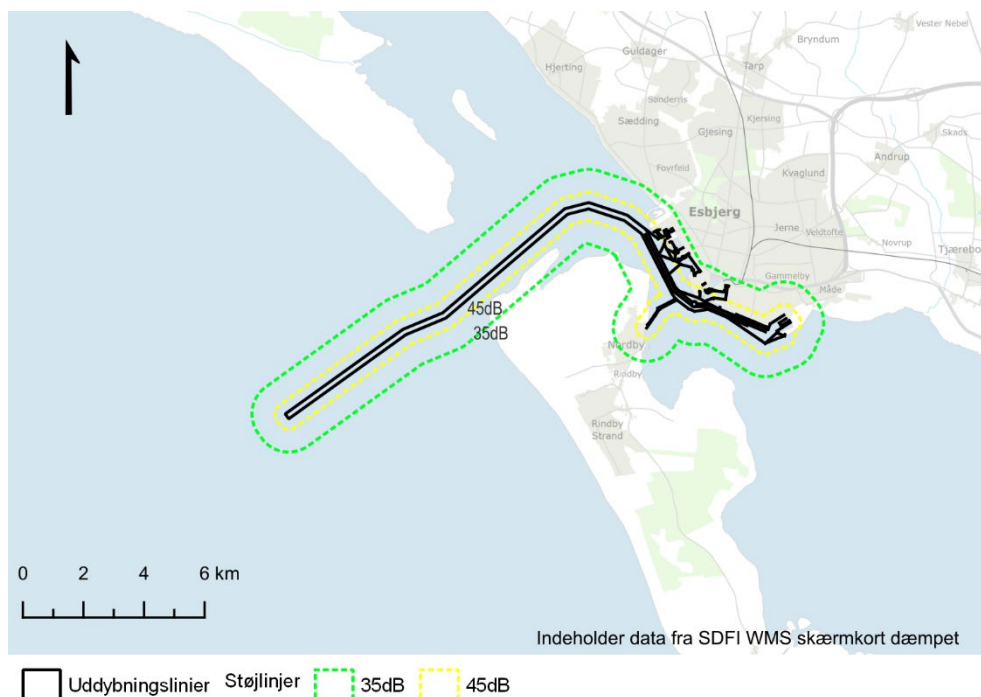
Kilde: [Miljøgis \(mim.dk\)](http://mim.dk)



Figur 10-2: Beregnet støjbidrag fra havneaktiviteter samt eksisterende virksomheder på Esbjerg Havn i natperioden. Hentet fra NIRAS' "Esbjerg Østhavn Etape 5, Ekstern støj baggrundsrapport", marts 2020.

10.3 Referencescenarie

I referencescenariet vil skibstrafikken øges i samme omfang som ved drift scenariet uden af sejlrenden udvides da Esbjerg Havn Etape 5 forventes færdig i drift i 2026. I referencescenariet vil der ikke være anlægsarbejder, men det forventes at sejlrenden vil blive oprenset i samme omfang som i dag (ca. 5 oprensingskampagner per år) for at opretholde havneaktiviteten. Den enkelte kampagne varierer i omfang, men en typisk kampagne forventes at vare i 10- 20 dage ad gangen, ved anvendelse af ét skib. Den overvejende del af sedimentationen sker i delområde 5 som er det område der er længst væk fra støjfølsomme omgivelser. Der forudsættes oprensning i dette område under hver kampagne, hvor næsten 80% af den samlede årlige oprensningsmængde bliver renset op. Den sidste del renses op øst herfor.



Figur 10-3: Overslagsvurdering af støj fra eksisterende oprensningsaktiviteter. Støjniveauerne vist er L_{Aeq} for dagperioden (45 dB) hverdage og natperioden (35 dB) alle dage med én sandsuger i drift.

Figur 10-3 viser i hvilken afstand fra en given placering af oprensingsfartøjet langs sejlrunden, hvor der enkelte dage kan være en lille risiko for at opleve støjniveauer mellem 45-35 dB. Der er ikke taget højde for skærmning fra terræn og beboelser og der er derfor tale om et worst case overslag.

Der er alene tale om et enkelt fartøj der flytter sig. Den vil primært befinde sig i den vestlige del af sejlrunden, hvor ingen vil opleve støj fra oprensningen. I de dage hvor fartøjet bevæger sig nord og øst for Fanø er det sandsynligt at støj fra oprensningen kan opleves fra land. Der vil alene være tale om korte perioder af få timer for den enkelte beboelse idet fartøjet bevæger sig og støjbilledet dermed løbende ændrer sig. Påvirkningen på beboere fra støj fra den løbende oprensning vurderes at være **ubetydelig til lille**.

10.4 Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen

Det forventes at støj i forbindelse med uddybning af sejlrunden vil forekomme i løbet af en anlægsperiode på 2-6 måneder i vinterhalvåret, med opstart om efteråret. Anlægsarbejdet planlægges at foregå i døgndrift.

Uddybningen

af Grådyb vil foregå med slæbesugere der under anlægsperioden vil have varierende placering. Dog vil placeringen omkring 70% af perioden være koncentreret til sejlrundens delstrækning nr. 5, som er den del af sejlrunden der ligger vest for Fanø og længst væk fra støjfølsomme områder. Når anlægsarbejderne



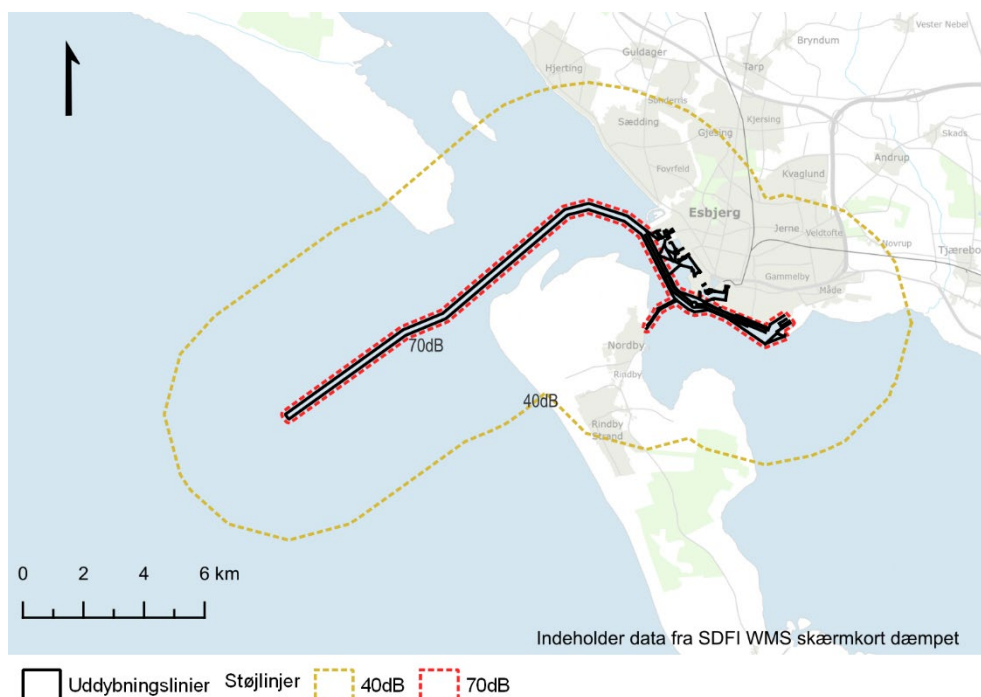
foregår i dette område, vurderes det at der vil være **ingen eller ubetydelig støjpåvirkning** af omgivelserne da der her er stor afstand til nærmeste nabo.

I den resterende tid af anlægsperioden vil udgravning ske i delområderne 4, 3, 2 og 1 som er tættere på land. Ved en given placering tæt på land kan boliger indenfor en radius på 1300 - 4000 m fra denne blive påvirket af støjniveauer mellem henholdsvis 50 - 40 dB jf. Figur 10-4. Det er COWIs vurdering at baggrundsstøjen i større byer sjældent vil være under 40 dB i natperioden. Hvilket betyder at boliger der ligger omkring 4000 m fra en slæbesuger vil sandsynligvis ikke kunne høre støj herfra, da denne støj i en vis grad vil maskeres af baggrundsstøj fra byen.

Specielt for Fanø og boligområdet ved Sædding Strand ved Esbjerg vil støjniveauet kunne være omkring de 50 dB som er en overskridelse af grænseværdien på 40 dB i natperioden, jf Figur 10-4. Dette vil specielt kunne opleves på de dage hvor slæbesugerne befinder sig i den korteste afstand til disse steder og vejrforholdene ellers er stille. I alle øvrige afstande langs renden vil støjniveauerne være lavere. Da anlægsperioden er planlagt til vinterhalvåret hvor de rekreative områder er mindre benyttet og hvor vejret bærer præg af blæst, vil støj fra bølger og vind på en dag med en vindstyrke på 8 m/s eller mere kunne maskere støjen fra anlægsarbejderne. Det vurderes derfor at være en **lille påvirkning** af omgivelserne på Fanø og Sædding Strand

Da uddybningen af sejlrenden er en aktivitet der løbende flyttes, vil det kun i kortere perioder indenfor anlægsperioden på 2-6 måneder kunne påvirke naboer med støj i natperioden. Det forventes at den enkelte slæbesuger maksimalt vil opholde sig 6-8 timer på en given lokation før den flytter til en ny.

Grænseværdien for 70 dB i dagperioden er overholdt i en afstand på 120m fra sejlrendens yderkant. De øvrige aktiviteter såsom trafik på land som følge af anlægsarbejdet vurderes som ubetydelig og er derfor ikke medtaget.



Figur 10-4: Overslagsvurdering af støj fra strækningsrelaterede anlægsaktiviteter i forbindelse med uddybning af Grådyb. Figuren viser i hvilke afstande fra en given placering langs sejlrenden hvor der enkelte dage vil være en lille risiko for at opleve støjniveauer mellem 70 – 40 dB hvis der tages udgangspunkt i støj fra 2 slæbesugere i drift samme sted. Grænseværdi for dagperioden er 70 dB (rød stiptet linje) og grænseværdi for natperioden er 40 dB (gul stiptet linje).

10.5 Konsekvenser/virkninger i driftsfasen

Uddybning af Grådyb vil medføre en øgning i både skibstrafik til og fra Esbjerg Havn og oprensningsmængde fra sejlrenden

Sammenlignet med de eksisterende forhold vil skibstrafikken øges fra med ca. 1000 skibe årligt i år 2026. Herefter forventes en øgning frem til 2032 på yderligere 102 skibe om året. Det betyder en ændring på dagsbasis fra 17 skibe per døgn ved de eksisterende forhold til 20 skibe per døgn i 2032. I en støjmæssig sammenhæng svarer denne ændring i trafik til en ændring på 0,7 dB.

Den mindste ændring det menneskelige øre normalt kan opfatte er en ændring på 1 dB og kun når de to lyd niveauer sammenlignes umiddelbart efter af hinanden.

Det vurderes derfor at den øgede støj som følge af øget skibstrafik til og fra Esbjerg Havn vil have **ingen eller ubetydelig påvirkning** af omgivelserne sammenlignet med de nuværende forhold.

Den nuværende nødvendige oprensning vil skulle øges med ca. 16% svarende til gennemsnitlig 125.000 m³ årligt, fordelt på ca. 25.000 m³ pr kampagne. Det medfører at hver oprensning kampagne øges med ca. 1,5 -3 dage pr. oprensning kampagne i forhold til de 10-20 dage ca. 5 gange pr. år det tager i dag og i



referencescenariet. Oprensningen foregår dags dato udelukkende ved hjælp af mindre sandsugere og det forventes at være samme metode der bliver benyttet i fremtiden.

Den øgede mængde som skal oprenses, sker primært i den vestlige del af Grådyb, hvor støj over 35 dB ikke når land (se afsnit 10.3). Den øgede oprensning som følge af projektet kan medføre at varigheden af oprensningen nord og øst for Fanø hvor oprensningen medfører støj over 35 dB på land øges med få timer til få dage. Der vil alene være tale om korte perioder af få timer for den enkelte beboelse hvor støjen fra oprensningen kan høres, idet fartøjet bevæger sig og støjbilledet dermed løbende ændrer sig. Påvirkningen på beboer fra støj fra den øget løbende oprensning vurderes at være **ubetydelig til lille**.

10.6 Konklusion

Samlet set vurderes det, at der er tale om en **lille påvirkning** af støj i anlægsfasen. Den største del af udgravningen (ca. 70%) vil foregå i den del af sejlrenden der ligger længst væk fra støjfølsomme naboer. I den resterende del af tiden, vil der for Esbjerg og Fanø gælde, at grænseværdien på 70 dB i dagperioden vil være overholdt i en afstand på 120 m fra sejlrendens yderkant, når der tages udgangspunkt i en worst case betragtning for en dag, hvor to slæbesugere er tæt på hinanden (0 m). I aften- og natperioden vil grænseværdien på 40 dB ved samme worst case betragtning være overholdt i en afstand på 4000 m fra sejlrenden. Der er i dette overslag ikke taget hensyn til virkningen af terrænforhold samt afskærmning fra bygninger og lignende på land som i virkeligheden vil bidrage til en yderligere dæmpning af støjens udbredelse.

Da uddybningen af sejlrenden er en aktivitet der løbende flyttes, vil det kun i kortere perioder indenfor anlægsperioden på de 2-6 måneder være en påvirkning af naboer med støj i natperioden. Det forventes at den enkelte slæbesuger, maksimalt vil opholde sig 6-8 timer på en given lokation før den flytter til en ny.

Da anlægsperioden er planlagt til at udføres i vinterhalvåret, vurderes der at de rekreative områder er mindre benyttet, og da vejret i denne periode bærer præg af megen blæst, vil støjen fra bølger og vind på en dag med en vindstyrke på 8 m/s eller derover, kunne maskere støjen fra anlægsarbejderne. Der vurderes derfor at være en **lille påvirkning** af omgivelserne på Fanø og Sædding Strand

I driftsfasen vurderes der samlet set at være en **ubetydelig påvirkning** af støj til omgivelserne fra den øgede oprensningsmængde og skibstrafik til og fra Esbjerg Havn sammenlignet med de eksisterende forhold og referencescenariet.

11 Materielle goder

I dette kapitel beskrives og vurderes projektets påvirkninger på materielle goder, herunder erhvervsfiskeri, søkabler, nyttiggørelse af sediment samt de socio-økonomiske effekter knyttet til den marine infrastruktur.

11.1 Metode

Vurdering af de potentielle påvirkninger på fiskeriet er primært baseret på beskrivelserne af det eksisterende fiskeri samt vurderinger af påvirkninger på fisk og bundfauna, der er beskrevet i kapitel 13.

Til at beskrive fiskeriintensiteten for fiskeri med bundslæbende redskaber såsom bundtrawl, bomtrawl og muslingeskrabere anvendes MiljøGIS, hvor data stammer fra positionslogging ved hjælp af enten AIS (Automatic Identification System), data, VMS-data (Vessel Monitoring System) data eller Black Box-data (BB). Intensiteten er beregnet som "swept area ratio" (SAR) (MiljøGIS - vandområdeplanerne, 2023).

For søkabler vurderes risikoen for påvirkning af kablerne og deres respektive beskyttelseszoner på baggrund af de kystmorfologiske forhold beskrevet i kapitel 7. Herudover vurderes påvirkningen på materielle goder ud fra projektets effekt på den fremtidige anvendelse af maritim infrastruktur, herunder Esbjerg Havn, samt muligheden for nyttiggørelse af sediment.

11.1.1 Dokumentationsgrundlag

De eksisterende miljøforhold og miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af:

- > Historiskatlas.dk (historiskatlas.dk, 2023)
- > Statistik over fiskeriet i Danmark fra Fiskeristyrelsen (Fiskeristyrelsen, 2023)
- > MiljøGIS - Fiskeriintensitet fra 2014-2018 (MiljøGIS - vandområdeplanerne, 2023)
- > DKCPC (Danish Cable Protection Committee)

11.2 Miljøstatus

11.2.1 Erhvervsfiskeri

Esbjerg Havn var i starten af 1900-tallet Danmarks største fiskerihavn, der i 1923 blandt andet husede Danmarks første fiskeauktion. Nedgangen i dansk fi-



skeri slog dog igennem i 1990'erne og i 2002 lukkede fiskeauktionen. Efterfølgende har Esbjerg fiskerihavn kun været hjemsted for få landinger (historiskatlas.dk, 2023).

Projektområdet ligger ved et kommercielt fiskeriområde, hvor bl.a. hesterejer og flere arter af muslinger udgør en stor del af fangsten. Arter landet i Esbjerg Havn i 2022 og deres fangstområde samt landet vægt fremgår af Tabel 11-1.

Tabel 11-1 Arter landet i Esbjerg Havn i 2022 samt farvandet, hvor arterne er fanget, og den totale landede vægt i kg (kilde: Fiskeristyrelsens dynamiske tabel for landinger).

Art	Farvand	Landet vægt (kg)
Alm. Hummer	Centrale Nordsø	10
Hestereje	Centrale Nordsø	406.275
	Ringkøbing Fjord	123
Hjertemusling	Ho bugt vest/Grådyb	18.515
Taskekrabbe	Centrale Nordsø	8.149
Trugmusling	Horns rev, v. munk	68.746
	Horns rev, vest	225.818
	Nord for horns rev, vest	195.716
	Vest for Fanø, vestlige del	46.911
	Vest for Rømø, vestlige del	127.769
Total		1.098.032

Isoleret set har fiskeriet en lille betydning i Esbjerg. Sammenlignes den totale landede vægt på ca. 1.000 tons i Esbjerg Havn med den totale landede vægt i Hvide Sande Havn, der ligeledes ligger på den danske vestkyst, er der landet ca. 28.800 tons mere i Hvide Sande i 2022 (Fiskeristyrelsen, 2023).

Der er i 2022 indregistreret i alt 22 fiskefartøjer i Esbjerg Havn. Antallet af indregistrerede fiskefartøjer pr. 31/12/2022 fordelt på fartøjstype og længde ved Esbjerg Havn fremgår af Tabel 11-2. De største fartøjer (>15 m længde) udgør halvdelen af fartøjerne (11 fiskefartøjer). Til sammenligning var der pr. 31/12/2022 indregistreret 125 fiskefartøjer i Hvide Sande Havn, hvoraf 23 havde en længde på 15 m eller mere (Fiskeristyrelsen, 2023).

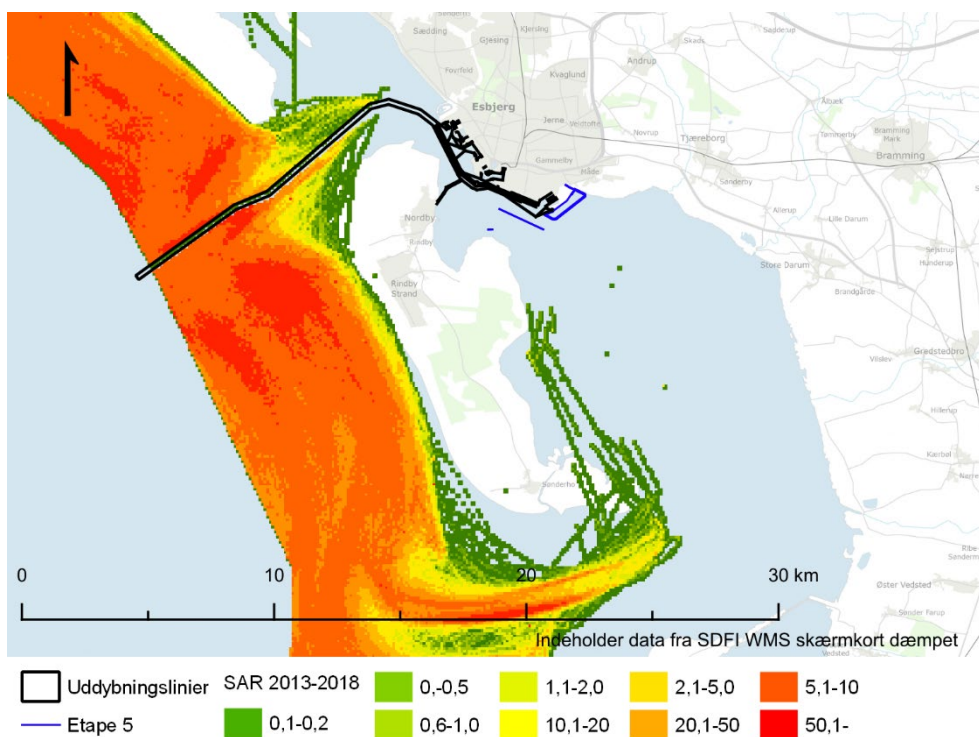
Tabel 11-2 Indregistrerede fiskefartøjer fra Esbjerg Havn pr. 31/12/2022 fordelt på fartøjstype og længde (kilde: Fiskeristyrelsens dynamiske fartøjstabel).

Fartøjstype	Længde (meter)	Antal fartøjer
Bomtrawler	15-18 m	4
	18-24 m	4
Garn-/Trawlfartøj	Under 8 m	1
	12-15 m	1
	Under 8 m	3

Garnbåd	8-10 m	1
Hæktrawler	8-10 m	1
Jolle/Robåd	Under 8 m	1
Kombi.fartøj (hæk/side)	15-18 m	1
	Over 24 m	1
Muslingeskraber	10-12 m	1
	12-15 m	1
	Over 24 m	1
Pram	Under 8 m	1
Total		22

Fiskeriintensitet

Ud fra fiskeriintensiteten kan det ses, at farvandet i og omkring Grådyb er vigtigt for større fiskefartøjer (se Figur 11-1). Fiskeriintensiteten ligger flere steder over 20, hvilket betyder, at kvadraterne er blevet påvirket af bundslæbende redskaber mere end 20 gange i løbet af perioden fra 2013-2018.



Figur 11-1 Kort over projektområdet og fiskeriintensiteten med bundslæbende fiskeriredskaber indenfor Natura 2000-områder. Fiskeriintensiteten vises i kvadrater på 100 x 100 meter fra danske fartøjer i perioden fra 2013-2018. Farverne repræsenterer redskabspåvirkning (m^2) / kvadratstørrelse (MiljøGIS - Natura 2000-planerne, u.d.).

Det bundslæbende fiskeri i området er primært rejefiskeri, der er reguleret i bekendtgørelsen om erhvervsmæssigt fiskeri efter hesterejer og rejekonge (BEK nr. 1474 af 01/12/2016). Bekendtgørelsen muliggør rejefiskeri indenfor 3 sømilgrænsen i Vadehavet, dog afgrænset mod øst af den såkaldte rejelinje



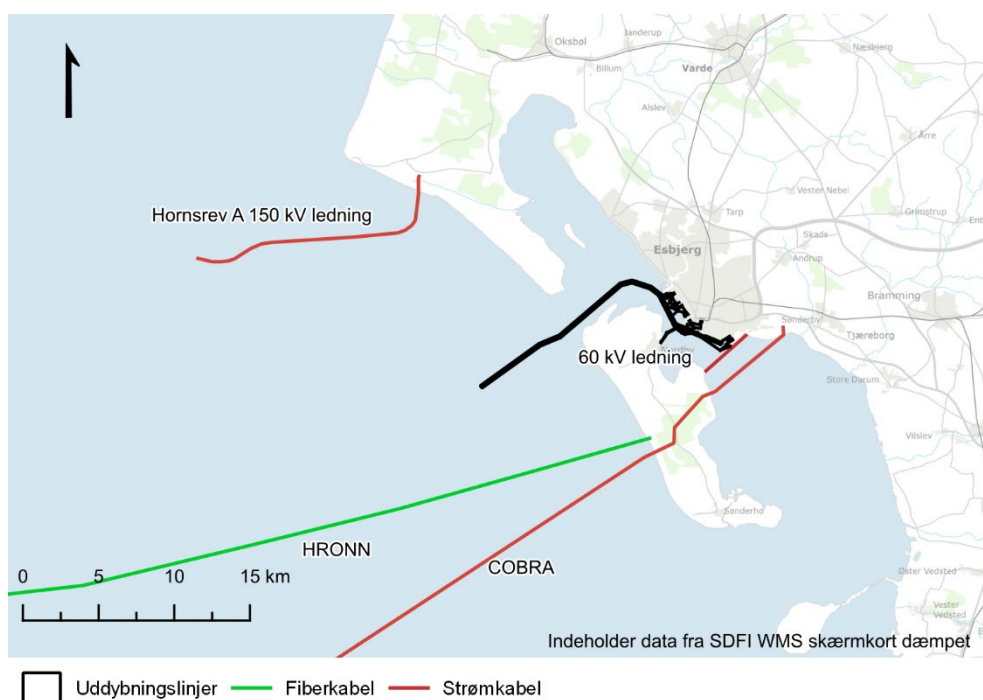
(Miljøstyrelsen, Natura 2000-basisanalyse 2022-2027: Vadehavet, Natura 2000-område nr. 89, Habitatområde H78, H86, H90 og H239, Fuglebeskyttelsesområde F49, F51, F52, F53, F55, F57, F60, F63, F65 og F67., 2021a).

11.2.2 Søkabler

Ifølge DKCPC er der identificeret fire kabler i nærheden af projektområdet. Sø-kablerne er enten spulet ned i havbunden eller ligger frit ovenpå havbunden og er beskyttet af en 200 m beskyttelseszone jf. kabelbekendtgørelsen (Bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger, BEK nr. 939 af 27/11/1992).

De fire kabler i nærheden af projektområdet, omfatter søkablet HRONN, der forbinder Danmark med platformene Halfdan og Tyra; Cobra-kablet, der går på tværs af Fanø; og 60kV ledning mellem Esbjerg og Fanø, se Figur 11-2. Afstanden fra projektområdet til det nærmeste kabel er ca. 900 meter, hvilket er i overensstemmelse med beskyttelseszonen på 200 m.

Nord for projektområder er der identificeret et 150 kV Søkabel fra Horns Rev A og går i land ved Blåvand, se Figur 11.2. Kablet er beliggende i det område, hvor det er planlagt at uppasse 75.000 m³ sand fra oprensning af sejlrenden. Kablet ejes af Energinet. Ifølge Energinet er der en beskyttelseszone omkring kablet på 200 m og det vil kræve en godkendelse fra Energinet hvis det vil ske aktiviteter inden for beskyttelseszonen.



Figur 11-2 Kabler i projektets nærområde: Telekom-kabel (grøn) og energikabler (rød) (DKCPC, 2023).

11.2.3 Nyttiggørelse af sediment

I 2021 fik Esbjerg Havn tilladelse til at udvide havnen med et stort areal. For at denne udvidelse kunne gennemføres, fik Esbjerg Havn tilladelse til at udvinde sand fra Nordsøen. Det estimeres, at der skal anvendes 3,3 mio. m³ materiale til opfyld til havneudvidelsen (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020).

Der er den 28. februar 2023 meddelt tilladelse til nyttiggørelse af 5,0 mio. m³ uddybningsmateriale fra uddybning af sejlrenden.

11.2.4 Maritim infrastruktur

Esbjerg Havn er i dag en del af TEN-T comprehensive network og dermed forbundet til flere af de internationale transportkorridorer i EU. Uddybningen af sejlrenden er en del af forberedelserne til at gøre Esbjerg Havn til en multimodal hub i Danmark, hvor jernbane, motorvej, havn og lufthavn er forbundet. Dermed kan Esbjerg Havn konkurrere med Bremen og Hamburg. Denne multimodale hub forbinder Esbjerg til TEN-T korridorerne North-Sea Baltic, Scan-Med og Orient-East. Disse korridorer går igennem lande med højt vækstopotentiale.

Flere af disse lande ligger højt i økonomisk kompleksitet indeks (ECI) og har en relativ lav indkomst per indbygger. Disse lande kan derfor producere højværdi produkter til lavere omkostninger. Derfor forventes det også, at disse lande vil opleve vækstrater på op til 6% pr. år, det gælder især i de Baltiske lande. Dette indikerer øget eksport fra disse lande og dermed stigende godsmængder i disse transportkorridorer.

Esbjerg Havn spiller desuden en afgørende rolle i omstillingen af Danmarks energiproduktion, idet udviklingen af havbaserede vindmølleparker i vid udstrækning sker via Esbjerg Havn. En lang række virksomheder i Esbjerg har omfattende kompetencer inden for offshore relateret energiproduktion. De kommende års aktivitet på dette område forventes at stille større krav til havnens kapacitet, herunder sejlrendens dybde.

Endelig har Esbjerg Havn fået en vigtig rolle som transithavn for såkaldt "værtssupport" i NATO-regi. Det betyder, at Esbjerg Havn skal kunne modtage militært materiel fra udlandet, som skal kunne videresendes til andre nordeuropæiske lande¹⁰, bl.a. i forbindelse med større militære øvelser mv.

11.3 Referencescenarie

Hvis uddybningen ikke realiseres, vil fiskeriet og søkabler **ikke påvirkes** af anlægsarbejde, og forholdene vil være sammenlignelige med de eksisterende for-

¹⁰ <https://www.fmn.dk/da/nyheder/2022/markant-flere-nato-styrker-pa-kortere-tid/>



hold. Samtidig vil der ikke være mulighed for at nyttiggøre sediment til udvidelsen af Esbjerg Havn, men sediment fra den løbende oprensning vil anvendes til bypass eller nyttiggørelse.

I referencescenariet forudsættes en tilsvarende oprensningsmængde som under nuværende forhold. Oprensningen vil ikke medføre restriktioner i adgangen til Esbjerg Havn eller til vigtige fiskeriområder. Den løbende oprensning vil ikke påvirke bundfauna og bundflora væsentligt. Det vurderes derfor, at påvirkningen af fiskeriforholdene vil være **ubetydelig**.

Såfremt projektet ikke realiseres, vil Esbjerg Havns muligheder for bidrage med infrastruktur til fremtidige havvindmølleparker være begrænset af vanddybden i sejlrenden. En manglende uddybning af sejlrenden kan risikere at betyde, at Esbjerg Havn i fremtiden vil få færre offshore vindrelaterede arbejdspladser, fordi kravene til infrastruktur, herunder vanddybde i sejlrenden stiger markant. Hvis virksomheder i Esbjerg-området, som er beskæftiget inden for offshore vind, ikke kan få udbygget infrastrukturen, kan virksomheder og de tilhørende arbejdspladser i værste fald med tiden forventes af flytte til andre, primært udenlandske, havne.

11.4 Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen

11.4.1 Erhvervsfiskeri

Erhvervsfiskeri kan blive påvirket af uddybningsfartøjer i og uden for sejlrenden, som kan have betydning for adgangen til vigtige fiskeriområder samt til Esbjerg Havn. Desuden kan sedimentspild påvirke vigtige kommercielle arter af fisk, muslinger og krebsdyr, idet de kan blive påvirket af suspenderet sediment i vandsøjlen samt af aflejringer af sediment.

Uddybningsarbejdet vil have en varighed på 2-6 måneder og vil ikke medføre restriktioner i adgangen til Esbjerg Havn. Der vil ikke forekomme en påvirkning af fiskeriet i hele fiskeriområdet. Det vurderes derfor, at påvirkningen af adgangen til vigtige fiskeriområder og Esbjerg Havn vil være **ubetydelig**.

Som beskrevet i afsnit 13.2.3 er påvirkningen af fisk, som følge af sediment-spild, artsspecifik og typisk relateret til fiskenes levevis. Da arterne i Vadehavet er vant til store ændringer i koncentrationen af sediment og meget omskiftelige forhold, og da projektet kun medfører små ændringer i sedimentkoncentrationen i vandet og sedimentaflejringer på bunden, vurderes det, at påvirkninger på fisk som følge af øget sediment i vandfasen og sedimentaflejring er **ubetydelige**. På den baggrund vurderes påvirkningen på erhvervsfiskeriet ligeledes at være ubetydelig.



11.4.2 Søkabler

Graveaktiviteterne kan enten påvirke søkabler direkte ved at forårsage skade på kablene, eller indirekte hvis graveaktiviteterne ligger inden for beskyttelseszonerne.

Afstanden fra projektområdet til det nærmeste kabel er ca. 900 meter, og kablene vurderes derfor ikke at blive påvirket af uddybningen.

Samlet vurderes påvirkningerne af uddybningen af Grådyb på morfologien at være ubetydelige for det marine miljø i Vadehavet. Dette betyder også, at der ikke, som følge af uddybningen af Grådyb, vil være risiko for erosion i området, hvor ledningerne/rørene er placeret. Der vurderes heller **ikke herved at være en påvirkning af søkabler.**

11.4.3 Nyttiggørelse af sediment

Sedimentet, der uddybes, ønskes nyttiggjort som opfyld i forbindelse med havneudvidelsen af Østhavnen Etape 5, samt andre nærliggende projekter.

Med den planlagte uddybning vil der skulle hentes væsentligt færre mængder sand i Nordsøen til opfyld i forbindelse med havneudvidelsen. Dette vil medvirke til, at havneudvidelsen kan gennemføres hurtigere samt at transportafstanden og forbruget af ressourcer minimeres.

Projektet vurderes derfor at have en **lille positiv effekt på havnens ressourceforbrug.**

11.4.4 Maritim infrastruktur

Der er ikke nogen påvirkninger af den maritime infrastruktur i anlægsfasen.

Projektets påvirkning på trafikale forhold er vurderet i afsnit 9. Projektets fremtidige betydning for den maritime infrastruktur er vurderet under driftsfasen (se afsnit 11.5.4).

11.5 Konsekvenser/virkninger i driftsfasen

11.5.1 Erhvervsfiskeri

Erhvervsfiskeri kan blive påvirket af den løbende oprensning af sejlrenden. Oprensningsbehovet vil blive forøget med ca. 125.000 m³ årligt i forhold til nuværende forhold og dermed ca. 25.000 m³ pr. oprensningskampagne. Forøgelsen forventes at medføre ét skib ekstra om dagen, der anløber Esbjerg Havn. Der foretages oprensninger af sejlrenden op til 5 gange årligt, og hver kampagne vil vare 1,5 til 3 dage længere pr. oprensningskampagne (afhængigt af skibets størrelse) som følge af uddybningen. Oprensningen vil ikke medføre restriktioner i adgangen til Esbjerg Havn. Der vil ikke forekomme en påvirkning af fiskeriet i



hele fiskeriområdet. Det vurderes derfor, at påvirkningen af adgangen til vigtige fiskeriområder og Esbjerg Havn vil være **ubetydelig**.

Det er vurderet i afsnit 13.5, at påvirkninger på fisk i fremtidige oprensings- og bypass aktiviteter hele året rundt er ubetydelige, eftersom den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde er noget mindre end uddybningsmængden i anlægsfasen, oprensningsperioden er kortere og sedimentspildet vil være mindre ved oprensning. Samtidig er det vurderet, at oprensningsaktiviteter, der gentages kontinuerligt, kan medføre habitattab, der gør det sværere for eks. bundfauna og bundflora at rekolonisere. Dog vil denne oprensning ske i sejlrenden, hvor der i forvejen sker jævnlige oprensninger og er meget skibstrafik og turbiditet, hvorfor det vurderes, at den øgede oprensningsaktivitet ikke vil påvirke bundfauna og bundflora væsentligt.

Det vurderes derfor, at påvirkningen af fiskeriforholdene vil være **ubetydelig**.

11.5.2 Søkabler

I driftsfasen vil der ske løbende oprensninger af sejlrenden hele året rundt som bortskaffes ved nyttiggørelse ved bypass på Våde Bjelke og upplass ved Skallingen. Afstanden fra projektområdet til det nærmeste kabel syd for projektområdet er ca. 900 meter, og kablerne vurderes derfor ikke at blive påvirket af oprensningen.

Nord for projektområdet ved Blåvand krydser søkablet det område, hvor det er planlagt at uppasse oprense sandmaterialer.

I kapitel 7 om hydrauliske forhold og kystmorfologi er det konkluderet i forhold til den hydrauliske påvirkning af strøm, bølger og vandstandsforhold, at uddybningen af Grådyb samlet vil have en ubetydelig påvirkning. Herudover er det vurderet, at uddybningen af Grådyb sejlrende vil have en samlet lille påvirkning på kystmorfologien i og omkring Grådybs tidevandsområde, men der fremsættes afværgetiltag. Det vurderes derfor, at der ikke vil være en væsentlig øget risiko for erosion i området, hvor ledningerne/rørene er placeret. Der vurderes at være en **ubetydelig påvirkning** af søkabler.

11.5.3 Nyttiggørelse af sediment og bypass/upplass

Oprensningsmængderne fra den løbende oprensning i driftsfasen bortskaffes ved nyttiggørelse, ved bypass på Våde Bjelke og ved upplass ved Skallingen. Klappladserne spiller en rolle i sedimenthåndteringen, og bypass/upplass af oprenset sediment er en nødvendighed for at opretholde sedimentbalancen og minimere den igangværende erosion (jf. kapitel 7). Den løbende oprensning kan derved have en positiv påvirkning på ressourceforbruget, hvis sedimentet nyttiggøres, og på minimeringen af den igangværende erosion, hvis oprensningsmængderne bortskaffes ved bypass/upplass. Det vurderes dog, at en forøgelse af oprensningen på gennemsnitligt 125.000 m³ ekstra sediment årligt vil have en **ubetydelig positiv påvirkning**.

11.5.4 Maritim infrastruktur

Sejlrenden ved Grådyb er vigtig i forhold til den fortsatte udvikling af den maritime infrastruktur.

Der forventes en øget eksport fra en række lande, der krydses af TEN-T korridorerne North-Sea Baltic, Scan-Med og Orient-East, som beskrevet i afsnit 11.2.4. Derfor kan der forventes øget behov for godstransport, og her er placeringen af Esbjerg Havn gunstig.

Samtidig spiller Esbjerg Havn en afgørende rolle i den grønne omstilling af både Danmarks og Europas grønne omstilling af energisektoren, eksempelvis med etablering og drift af kommende store havvindmølleparker og med udskibning af vindmølledele, som produceres i eller nær Esbjerg.

Potentialet beskrives med udgangspunkt i 'Esbjerg Erklæringen'¹¹. Heri er det beskrevet, at det inden 2030 skal sikres, at 65 gigawatt havvindmøllekapacitet skal installeres, og at 150 gigawatt installeres inden 2050. Bidraget fra Esbjerg er begrænset af dels vanddybden i sejlrenden, og dels af, hvor store havnearealer, der er til rådighed for disse operationer. Når uddybningen er foretaget, er det derfor alene størrelsen på havnearealer, som sætter begrænsningen for Esbjerg Havns rolle i udbygningen inden for havvind. Det forventes, at 3 gigawatt havvind kan installeres fra Esbjerg Havn hvert år fra år 2024. Derved kan Esbjerg Havn bruges til at installere endnu flere havvindparker i Nordsøen og de socioøkonomiske effekter er derved givet.

Endelig har Esbjerg Havn fået en stor betydning som havn, der er særlig udpeget til at kunne modtage militært materiel fra udlandet.

For at kunne bidrage til eksporten og væksten i de Østeuropæiske lande og bidrage til udvikling af en grøn energiproduktion i Nordsøen, skal de største skibe, som fragter container-, Ro/Ro- og stykgods, kunne anløbe Esbjerg Havn. Det er også de samme skibe, som skal sikre den fremtidige danske eksport af disse godstyper til eksisterende samt nye markeder.

Det er både fødevareprodukter, industriprodukter og stykgods (bl.a. havvindmøller mv.), som afsendes som især Ro/Ro gods, fordi dette sikrer en relativ hurtig transporttid.

Derfor forventes anløbene af disse større skibe at øges over de kommende år. Det anslås, at udbygningen af havvindmølleparker har skabt ca. 4.200 arbejdspladser i Esbjerg inden for brancher relateret til offshore vindindustri¹². Forventningerne om en markant øget international satsning på havvind i hele Nordsøregionen må forventes at få betydning for Esbjerg Havn og for beskæftigelsen i Esbjerg og nærliggende kommuner i betydelig grad.

¹¹ The Esbjerg Declaration on The North Sea as a Green Power Plant of Europe

¹² Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet. 2022. https://kefm.dk/Me-dia/637884826546785095/NorthSea_Fakta3_180522.pdf



Projektet vurderes derfor at have **moderate positive socioøkonomiske effekter**, særligt for de maritime arbejdspladser i havnen. Uddybningen vil muliggøre flere anløb af større skibe til Esbjerg Havn, som kan medvirke til at skabe flere arbejdspladser og sikre de bestående. Samtidig skabes der mulighed for at bidrage til udbygningen af elproduktionen baseret på havvind i Nordsøen. Netop dette område har stor national og international betydning. Projektet vurderes dermed at bidrage til at fremtidssikre havnen og den maritime infrastruktur.

11.6 Konklusion

Samlet set vurderes projektet at have en **ubetydelig påvirkning** på erhvervsfiskeri og **ingen/ubetydelig påvirkning** af søkabler i anlægs- eller driftsfasen.

Det vurderes, at projektet vil have en **lille positiv påvirkning** på ressourceforbruget til udvidelse af Esbjerg Havn Etape 5 i anlægsfasen. En forøgelse af oprensningsemængden i driftsfasen vurderes at have en **ubetydelig positiv påvirkning** på ressourceforbruget og på opretholdelsen af sedimentbalancen samt minimeringen af den igangværende erosion.

I driftsfasen vil gennemførelsen af projektet udvidelse af Etape 5 i kombination med det nærværende projekt kan infrastrukturen på vand forbedres væsentligt. Uddybningen vil muliggøre flere anløb af større skibe til Esbjerg Havn, som kan medvirke til at skabe flere arbejdspladser og sikre de bestående. Samtidig skabes der mulighed for at bidrage til udbygningen af elproduktionen baseret på havvind i Nordsøen. Projektet vurderes dermed at **bidrage moderat positivt** til at fremtidssikre havnen og den maritime infrastruktur.

12 Rekreative interesser

Dette kapitel omhandler friluftsliv, og en vurdering af de påvirkninger som projektet kan have på friluftslivet og øvrige rekreative værdier herunder fritidssejlad, badevand, undervandsdykning og lystfiskeri.

12.1 Metode

Beskrivelsen af rekreative interesser fokuserer på arealer og aktiviteter, der ligger eller gennemføres så tæt på projektområdet, at de potentielt vil blive påvirket af støj, forstyrrelser eller andre gener fra anlægsarbejdet og øget skibstrafik samt oprensning i driftsfasen.

Arealer udpeget til fritidsformål er identificeret ved brug af Plandata.dk og de gældende kommuneplaner for Esbjerg og Fanø Kommune. Derudover er der foretaget en søgning efter friluftsfaciliteter og rekreative interesser inden for projektområdet på både Udinaturen.dk og Friluftsguiden.dk.

Til vurderingerne anvendes blandt andet oplysninger og konklusioner fra andre kapitler, herunder kapitel 8 om vandkvalitet og sedimentspredning, kapitel 10 om støj og kapitel 13 om natur og biodiversitet. Den visuelle påvirkning er vurderet i kapitel 19 om kulturarv og landskab.

Naturområder f.eks. Skallingen i Varde Kommune kan også have rekreative formål. Naturforhold behandles under natur og biodiversitet i kapitel 13, de kysttekniske forhold såsom erosion behandles i kapitel 7, mens visuelle påvirkninger behandles under landskabelige forhold i kapitel 19. Naturområder indgår dermed ikke i vurderingen af de rekreative interesser.

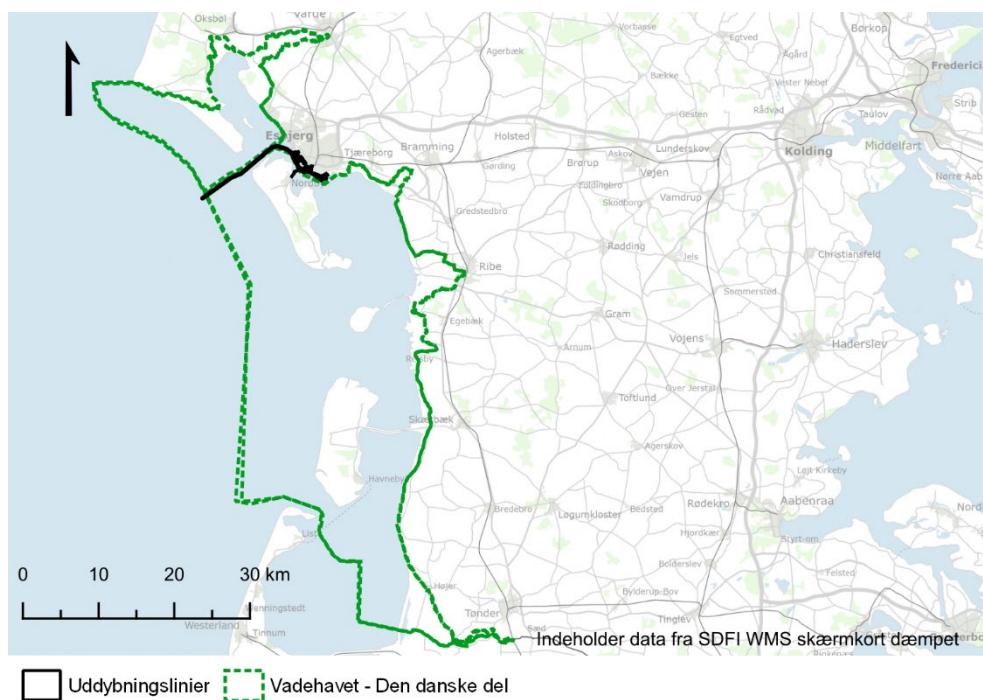
12.1.1 Dokumentationsgrundlag

De eksisterende miljøforhold og miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af:

- > Kommuneplan 2022-2034 for Esbjerg Kommune (Esbjerg Kommune, 2022)
- > Kommuneplan 2021 for Fanø Kommune (Fanø Kommune, 2021)
- > Kommuneplan 2021 for Varde Kommune (Varde Kommune, 2021)
- > Plandata.dk (Plan- og Landdistrikstyrelsen, 2023)
- > Udinaturen.dk (udinaturen.dk, 2023)
- > Friluftsrådet.dk (friluftsrådet.dk, 2023)

12.2 Miljøstatus

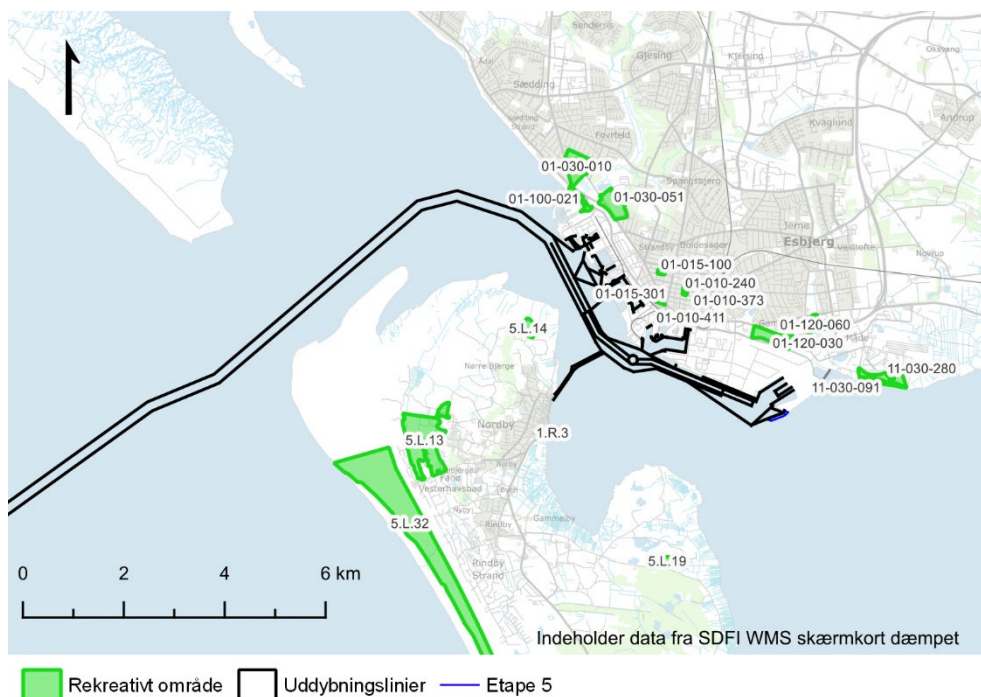
Vadehavet er udpeget som nationalpark på grund af den unikke og særprægede natur, med nogle af de mest enestående og værdifulde naturområder og landskaber i Danmark (se uddybende beskrivelse i afsnit 18.2.4). Nationalpark Vadehavet byder på flere forskellige rekreative oplevelser såsom fuglekiggeeri, brætsejls, sejlsport, sælsafari, lystfiskeri og sort sol (Nationalpark Vadehavet, u.d.). Nationalparkens afgrænsning fremgår af Figur 12-1.



Figur 12-1 Oversigtskort over den danske del af Nationalpark Vadehavet (grøn linje) samt projektområdet, herunder sejlrunden (udinaturen.dk, 2023).

12.2.1 Rekreative arealer på land

Områder til rekreative interesser udpeges i kommuneplanerne efter reglerne i planloven. Esbjerg Kommuneplan 2022-2034 og Fanø Kommuneplan 2021 indeholder retningslinjer med tilhørende arealudlæg af områder til rekreative formål og de rekreative arealer i og omkring byzonen bliver ligeledes udlagt i kommuneplanrammerne. Arealer udlagt til rekreative formål, der ligger i nærheden af projektområdet, fremgår af Figur 12-2.



Figur 12-2 Projektområdet, herunder sejlrunden og havneudvidelsen Østhavnen Etape 5, hvor sediment nyttiggøres, og kommuneplanrammer til rekreativt formål i Esbjerg Kommuneplan 2022-2034 og Fanø Kommuneplan 2021.

Esbjerg

De gældende kommuneplanrammer i Esbjerg Kommuneplan 2022-2034 i nærheden af projektområdet for sejlrunden og området for nyttiggørelsen af det optagede materiale fremgår af Figur 12-2. Arealer udlagt til rekreative områder omfatter:

- > 01-030-010 omfatter Gravlunden, der er en kirkegård og et kapel med tilhørende grønt rekreativt område.
- > 01-100-021 udgøres af det nordlige havneområde ved Tarpbagevej, og består af landmærket Mennesket ved havet.
- > 01-030-051 består af Mågehøj og Gravlunden, der er et grønt område.
- > 01-015-100 omfatter Strandbyparken.
- > 01-010-240 udgøres af den gamle kirkegård i Kirkegade.
- > 01-015-301 består af et grønt område ved Højgade.
- > 01-010-373 omfatter et lille grønt område ved hjørnet af Skolegade og Torvegade.
- > 01-010-411 består af Esbjerg Bypark.



- > 01-120-060 omfatter grønt område ved Paradissøen. Området er en naturpræget park med to søer. Parken består af flere fiske- og opholdspladser.
- > 01-120-030 omfatter deponeringsområde ved Gammelby Ringvej.
- > 11-030-280 omfatter et grønt område med shelter og bålhytte samt Måde skydebane.
- > 11-030-091 udgøres af et område med forsøgsvindmøller (Måde vindtest-center).

Udover arealer udpeget til fritidsformål i kommuneplans retningslinjer og rammer, findes en række regionale og nationale tilbud og områder tilregnet friluftslivet. Disse inkluderer de både nationale og regionale cykel-, gang- og løberuter, samt offentlige shelters, bålpladser, udsigtspunkter og andre friluftsfaciliteter. De rekreative stiforbindelser omkring Esbjerg havn omfatter bl.a.:

- > National Cykelrute: Vestkyststruten, der går langs Sædding Strandvej og ind gennem Esbjerg.
- > Margueritruten, der går langs Gammelby Ringvej, forbi havnen og langs kysten via Sædding Strandvej.

Herudover findes der forskellige udsigtspunkter fra Sædding Strand. Ved lavvande kan vadefladerne i tidevandsområdet benyttes til gåture og fra oktober til april kan østers plukkes direkte fra havbunden på visse steder (Nationalpark Vadehavet, u.d.). Vadefladerne kan tilgås fra kysten både syd og nord for Esbjerg Havn.

Fanø

De gældende kommuneplanrammer i Fanø Kommuneplan 2021 i nærheden af projektområdet fremgår af Figur 12-2. Arealer udlagt til rekreative områder omfatter:

- > 5.L.32 udgøres af stranden og det åbne land. Der er ikke fastsat rammebestemmelser for området, da der ikke er intention om lokalplanlægning.
- > 5.L.13 omfatter golfbane, minigolf og tennisbane med tilhørende anlæg og bygninger.
- > 5.L.14 udgøres af en skydebane med tilhørende anlæg og bygninger.
- > 1.R.3 omfatter lystbådehavnen Nordby Havn med tilhørende faciliteter.
- > 5.L.19 er et rekreativt område med spejderhytte.

Udover arealer udpeget til fritidsformål i kommuneplans retningslinjer og rammerne findes der andre rekreative områder på Fanø. De rekreative stiforbindelser omkring det nordlige og østlige Fanø omfatter bl.a.:

- > Vandrerute: Kikkebjerg
- > Cykelruter: The Big Five, Verdensarv Vadehavet, Atlantvolden og Panoramarute

På den nordlige del af Fanø ligger Grønningen, der er et vidtstrakt strandengsområde, samt Kikkebjerg Plantage med udsigtspunktet Kikkebjerg, hvor der er udsigt over Grådyb og indsejlingen til Esbjerg. På den østlige del af Fanø findes Fanø Klitplantage, hvor der er anlagte ridestier og mountainbike ruter.

På Fanøs østkyst kan vadefladerne tilgås fra flere lokaliteter.

Varde

Sejlrenden strækker sig forbi det rekreative naturområde Skallingen, der er den nordligste barriere mellem Vesterhavet og Vadehavet. Området er ikke udlagt til rekreative interesser i kommuneplanen, men er udpeget som Grønt Danmarks-kort på grund af områdets naturbeskyttelsesinteresser.

12.2.2 Fritidssejlads

Omkring Esbjerg og Fanø forekommer flere former for lysttrafik, som generelt omfatter sejlbåde, motorbåde, robåde, kajaker, surfere etc.

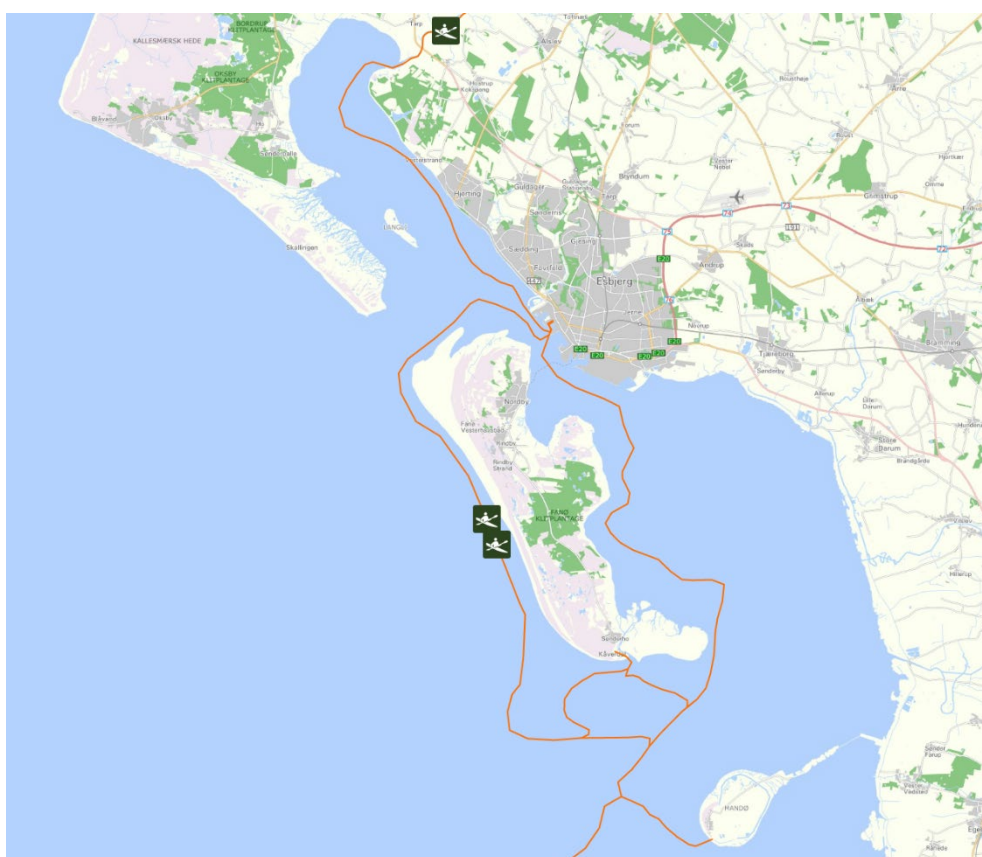
For lystfartøjer gælder følgende ordensbestemmelser i forhold til besejling af Esbjerg Havn (danskehavnelods.dk, 2023):

- > Lystfartøjer må kun anvende lystbådeanlægget i 2. Bassin.
- > Ikke-stedkendte fartøjer kan på VHF kanal 12 eller telefonisk søge information om hydrologiske og besejlingsmæssige forhold.
- > Alle lystfartøjer, der har VHF, skal under besejling af havnen lytte på kanal 12.
- > Lystfartøjer over 100 BT, der har VHF, er endvidere omfattet af havnens positionsmeldesystem.

Der gælder herudover særlige regler for sejlads i Vadehavet jf. Bekendtgørelse om fredning og vildtreservat i Vadehavet (BEK nr. 867 af 21/06/2007). Reglerne omfatter bl.a. forbud mod sejlads med vandscootere, jetski og vandski i reservatet samt forbud mod højere hastighed end 10 knob udenfor søafmærkninger i forskellige dyb såsom Grådyb. Der er herudover lavet forskellige zoner for brætsejlads i Vadehavet. Zonerne fremgår af Naturstyrelsens folder om sejlads i Vadehavet (Naturstyrelsen, 2009). Omkring Esbjerg og Fanø er brætsejlads tilladt ud for Hjerting (fra 1. marts til 30. september) samt langs kysten sydøst for Blåvandshuk fra Hvidbjerg Strand til Højeknolde på Skallingen. Kajak og Kano er tilladt i hele Vadehavet udenfor områder med adgangsforbud.

Sejlkлубben Esbjerg Søsport er beliggende ved den nye lystbådehavn, der er placeret ved havneøen i det nyanlagte havneareal Esbjerg Strand. Lystbådehavnen har 198 bådpladser. Esbjerg roklub holder ligeledes til ved Esbjerg Strand og tilbyder aktiviteter indenfor roning, kajaksejls, kajakpolo og stand up paddling (SUP). Ho Bugt Sejlkлуб er placeret ved Hjerting og faciliterer fem primære aktiviteter, herunder jollesejls, windsurfing, kitesurfing, SUP og badning.

Fanø har en lystbådehavn, sejlkлуб og roklub beliggende ved Nordby. Fanø Ro og Kajakklub faciliterer aktiviteter indenfor kano, kajak og roning. Der findes forskellige kajakruter i nærheden af Esbjerg og Fanø, som fremgår af Figur 12-3 (Naturstyrelsen, 2023).

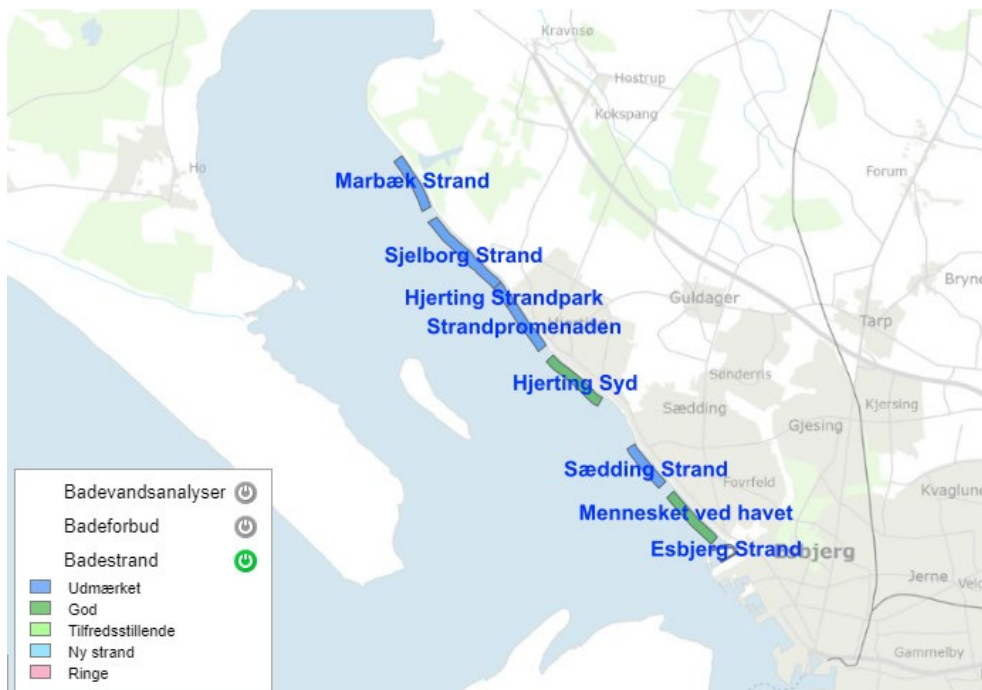


Figur 12-3 Kajakruter i nærheden af Esbjerg og Fanø. Ruterne er illustreret med orange streg (Naturstyrelsen, 2023).

12.2.3 Badevand og undervandsdykning

Ved Esbjerg ligger der flere badestrande nord for havnen. Badestrandene fremgår af Figur 12-4 og omfatter fra nord mod syd: Marbæk Strand, Sjelborg Strand, Hjerting Strandpark, Strandpromenaden, Hjerting Syd, Sædding Strand, Mennesket ved havet og Esbjerg Strand. Esbjerg Kommune fraråder generelt badning ved i og ud for havnen samt i området for sejls ved Esbjerg Strand (Esbjerg Kommune, 2023).

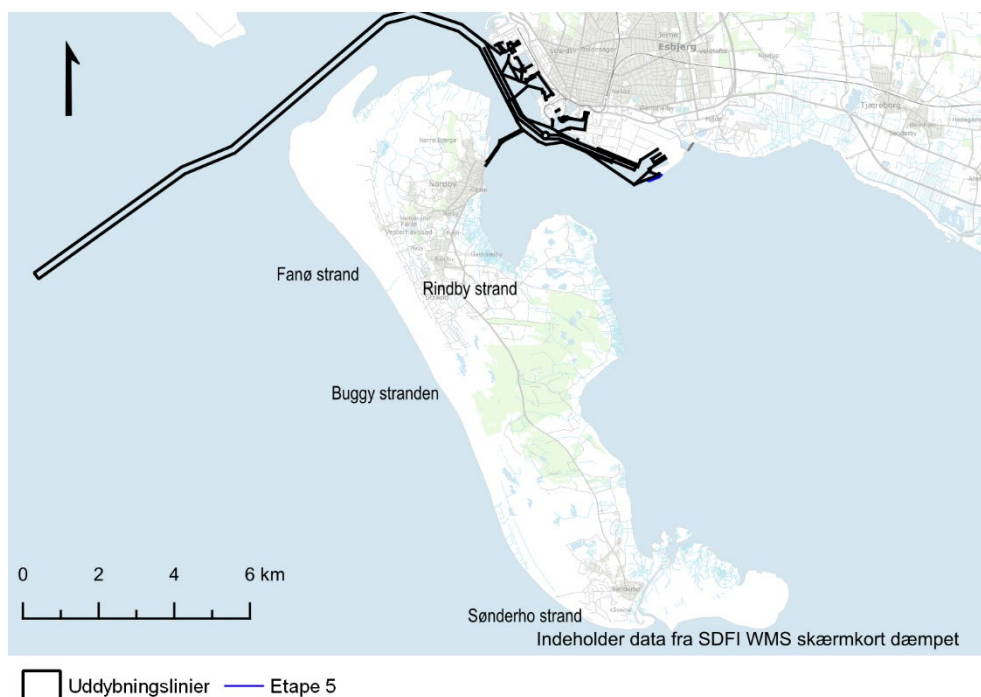
Esbjerg Kommune foretager badevandsanalyser ved alle badestrandene. Alle badestrande på nær Hjerting Syd og Mennesket ved havet er klassificeret som udmærket, mens disse er klassificeret som god. Badevandskvaliteten fremgår af Figur 12-4.



Figur 12-4 Kortlagte badestrande i Esbjerg Kommune og badevandskvaliteten af disse (Esbjerg Kommune, 2023).

På Fanø findes alle kortlagte badestrande på øens vestside. Badestrandene fremgår af Figur 12-5 og omfatter hele øens strækning fra nord mod syd: Fanø Strand, Rindby Strand, Buggy Strand og Sønderho Strand. Søren Jessens Sand, der ligger på den nordlige del af Fanø, betragtes fra 2011 ikke længere som badestrand, men som naturområde, da køreforbud og store afstande medfører, at der ikke bades i almindelighed. Generelt fraråder Fanø Kommune badning på øens østlige side, eftersom havbunden er uegnet til badning der, og naturen forstyrres (Fanø Kommune, 2023).

Fanø Kommune kontrollerer badevandskvaliteten ved Fanø Vesterhavsbad, Rindby Strand, Buggy Strand og på målestationen Pakhusbanken, der ligger på den østlige side af Fanø ved Nordby. Badevandskvaliteten for alle tre badeområder er klassificeret som udmærket (Fanø Kommune, 2023).



Figur 12-5 Badestrande på Fanø og projektområdet (sejlrenden og etape 5).

Der findes forskellige dykkercentre i Esbjerg, der tilbyder dykkerkurser og arrangerer dykkerture i bl.a. Danmark og Norge. Der er ikke kendskab til, at der er særligt benyttede lokaliteter til dykning eller undervandsjagt ud for Esbjerg eller Fanøs kyster.

12.2.4 Lystfiskeri

Ved Vadehavet gælder særlige regler for lystfiskeri, som fremgår af Bekendtgørelse om særlige fiskeriregler og fredningsbælter i Vadehavet og i visse sydjyske vandløb (BEK nr. 1420 af 12/12/2013).

Der ligger forskellige lokale lystfiskeforeninger ved Esbjerg, og der er mulighed for lystfiskeri flere steder på Esbjerg Havn så længe, at det ikke er til gene for trafikken i havnebassinet eller langs kagen. De lavvandede, sandede stræk ved Fanø kan gøre fiskeriet svært, men der kan være fiskerimulighed ved Søren Jesens Strand. Herudover er det muligt at fiske fra havnen i Nordby og fra den gamle havn i Sønderho.

12.3 Referencescenarie

Hvis uddybningen ikke realiseres, vil de rekreative interesser forblive som i dag. Der vil stadig være en løbende oprensning af sejlrenden og en stigende trafik som følge af havneudvidelsen.

I referencescenariet forudsættes en tilsvarende oprensningsmængde som under nuværende forhold. Der vil være 4-5 årlige oprensningskampagner, og oprensningen foretages i hver kampagne med ét skib over en periode på ca. 10 – 20



dage. Selv om trafikken øges, vil antallet af passager i sejlrenden være beskedent, hvormed et acceptabelt sikkerhedsniveau kan opretholdes. Påvirkningen af fritidssejladser vurderes dermed at være **ubetydelig**.

Næsten 80 % af den samlede årlige oprensning mængde bliver rensset op inden for delstrækning 5, som ligger væk fra badestrandene ved Esbjerg. Det vurderes dermed, at påvirkningen er **ubetydelig**, når der oprenses udenfor badesæsonen. Oprensningen indenfor badesæsonen i juli vurderes at være en **lille** påvirkning.

Oprensningen vil ikke påvirke bundfauna og bundflora væsentligt. Det vurderes derfor, at påvirkningen af lystfiskeri er **ubetydelig**.

12.4 Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen

12.4.1 Rekreative arealer på land

De rekreative arealer kan i anlægsfasen blive påvirket af støj fra uddybningsaktiviteter eller øget trafik på land i forbindelse med nyttiggørelse af sediment. Det er vurderet i kapitel 10 om støj, at der vil være en **lille påvirkning** af omgivelserne på Fanø og Sædding Strand. Da anlægsperioden er planlagt til at udføres i vinterhalvåret, vurderes der, at de rekreative områder er mindre benyttet, og da vejret i denne periode bærer præg af megen blæst, vil støjen fra bølger og vind på en dag med en vindstyrke på 8 m/s eller derover, kunne maskere støjen fra anlægsarbejderne.

Herudover kan de rekreative arealer og visuelle forhold forbundet hermed blive påvirket af lysgener fra uddybningsaktiviteterne. Lysgener og visuelle forhold er behandlet i kapitel 19 om kulturarv og landskab.

Uddybningsarbejdet vil ikke medføre påvirkninger for rekreative aktiviteter, der foregår på land.

12.4.2 Fritidssejladser

Fritidssejlads i området kan blive påvirket af uddybningsarbejdernes trafikale påvirkning, samt støj og forstyrrelse herfra.

Støjpåvirkningen som følge af projektet er beskrevet og vurderet i kapitel 10, hvor det konkluderes, at nærliggende rekreative interesser ikke vil støjpåvirkes. Der vurderes derfor at være en ubetydelig støjpåvirkning af fritidssejladser.

Uddybningsarbejdet vil hverken ved Esbjerg eller Fanø medføre restriktioner i adgangen til lystbådehavne. De nuværende anvisninger for lystfartøjers besejling af Esbjerg Havn vil fortsat være gældende, og for alle sejlene vil der i uddybningsperioden desuden udvises særlig agtpågivenhed i hele Grådyb-renden. Uddybningsarbejdet vil blive bekendtgjort for de sejlene via "Efterretninger for



Søfarende". Herudover anslås det, at fritidssejladsen er overvejende sæsonafhængig, og det vurderes dermed, at uddybningsarbejdet, som foregår i vinterhalvåret, vil have en minimal påvirkning på fritidssejladsen. Samlet set vurderes det, at restriktioner i anlægsfasen vil medføre en ubetydelig/lille påvirkning af den rekreative sejlads i området.

12.4.3 Badevand og undervandsdykning

Badevand og undervandsdykning kan blive påvirket af ændrede koncentrationer af suspenderet sediment i vandet (lavere sigtbarhed) og af ændrede sedimentation/erosions dynamikker såvel som forstyrrelse fra selve anlægsarbejderne.

Omfanget af sedimentspild i anlægsfasen til de nærliggende vandområder er beskrevet og vurderet i afsnit 8.3. Uddybningen vil, som beskrevet, medføre et ganske lille sedimentspild, med anledning til koncentrationer, der ligger indenfor dem, der forekommer naturligt. Resultaterne fra målinger af dette sedimentspild viser, at der udelukkende vil være en øget men meget begrænset sedimentkoncentration i vandfasen i en kort periode og kun i nærheden af de områder, hvor der foretages uddybning. Ændringerne vil være ubetydelige i forhold til de naturlige ændringer i indholdet af sediment i Vadehavet og Nordsøen. Uddybningsaktiviteter i anlægsfasen vurderes derfor ikke at medføre et væsentligt øget sedimentindhold i vandfasen, som kan gøre det mindre attraktivt at undervandsdykke at i nærheden af Esbjerg og Fanø.

Ifølge kapitel om hydrologiske forhold og kystmorfologi bør uddybningsarbejdet planlægges at finde sted uden for badesæsonen. Badesæsonen løber fra 1. juni til 1. september, men der er mulighed for forlængelse til 15. september. Anlægsfasen for uddybningen forventes at vare i ca. 2 til 6 måneder med start i oktober 2023 og med forventet afslutning i marts 2024. Uddybningen foretages derved udenfor badesæsonen, og påvirkningen vurderes at være **ubetydelig**.

Støjpåvirkningen som følge af projektet er beskrevet og vurderet i kapitel 10, hvor det konkluderes, at nærliggende rekreative interesser ikke vil støjpåvirknes. Det vurderes derfor, at der vil være en **ubetydelig** forstyrrelse i forbindelse med badning og undervandsdykning.

12.4.4 Lystfiskeri

Lystfiskeri kan blive påvirket af den øgede trafik samt af evt. ændret fødegrundlag for, og adfærd af, fiskebestande i området. Sedimentspild kan ligeledes påvirke lystfiskeri.

I forhold til lystfiskeri vurderes alle påvirkninger fra sedimentspild i anlægsfasen at være ubetydelige på samme grundlag som beskrevet i afsnittet ovenfor. Det er vurderet i kapitel 13 om marinbiologi, at påvirkninger på fisk som følge af øget sediment i vandfasen og sedimentaflejring er små. Endvidere er det vurderet, at undervandsstøj fra anlægsaktiviteter og sejlads kun medfører ubetydelige støjpåvirkninger af fiskene i en kort periode.



Uddybningsarbejdet kan medføre ændringer for bunddyr, der er fiskenes fødegrundlag. Det er vurderet i kapitlet om marinbiologi, at påvirkningen vil være ubetydelig til lille, eftersom uddybningen er midlertidig, og da sedimentspildet og opgravningen er minimal.

På baggrund af dette vurderes det, at uddybningsaktiviteterne i anlægsfasen har en **ubetydelig** indflydelse på lystfiskeri ved Esbjerg og Fanø.

12.5 Konsekvenser/virkninger i driftsfasen

I driftsfasen sker der løbende oprensning af sejlrenden. Den nuværende nødvendige oprensning vil skulle øges med ca. 16% svarende til gennemsnitlig 125.000 m³ årligt.

12.5.1 Rekreative arealer på land

De rekreative arealer kan i driftsfasen blive påvirket af støj fra oprensningsaktiviteter. Det er vurderet i kapitel 10 om støj, at støj som følge af øgning af oprensning vil have en **ubetydelig påvirkning** af omgivelserne sammenlignet med de nuværende forhold. Dette emne behandles derfor ikke yderligere.

Herudover kan de rekreative arealer og visuelle forhold forbundet hermed blive påvirket af lysgener fra oprensningsaktiviteterne. Lysgener og visuelle forhold er behandlet i kapitel 19 om kulturarv og landskab.

Den løbende oprensning vil ikke medføre påvirkninger for rekreative aktiviteter, der foregår på land.

12.5.2 Fritidssejlad

Fritidssejlads kan blive påvirket i driftsfasen, idet uddybningen kan medføre, at flere og større skibe vil benytte sejlrenden. I sejlrenden forventes trafikken forøget med ca. 16% til ca. 7.250 anløb/år i år 2026.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 9.5.1, vil der, til trods for den forøgede trafik, være et begrænset antal af passager mellem skibe, der sejler i sejlrenden, og sejladserne vil fortsat kunne foregå sikkert. Yderligere gælder det for lystfartøjer, der har VHF, at de skal under besejling af Esbjerg Havn lytte på kanal 12.

Der kan herudover potentielt være øget risiko for kollision i forbindelse med flere skibe i sejlrenden og den krydsende trafik fra Fanøfærgerne, der sejler mellem Esbjerg og Nordby. Det vurderes dog, at den forventede fremtidige trafikmængde ikke vil have et sådant omfang, hvor dette vil medføre en væsentlig påvirkning.

Kajakker og robåde forventes typisk at holde sig tæt på kysten og således ikke i sejlrenden. Risikoen forbundet med den forventede øgede trafik vurderes derfor at være begrænset i forhold til fritidssejladserne.



Det vurderes på den baggrund, at påvirkningen af fritidssejladser i driftsfasen er **ubetydelig til lille**.

12.5.3 Badevand og undervandsdykning

I driftsfasen sker der løbende oprensning af sejltrengen til Esbjerg Havn. Hver kampagne for oprensningen vil i gennemsnit vare 1,5-3 dage længere pr. oprenningskampagne end i dag som følge af uddybningen. Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december.

Størstedelen af oprensningerne foregår derved i vinterhalvåret og uden for badesæsonen (1. juni - 1. september). Det kan dertil bemærkes, at næsten 80 % af den samlede årlige oprenningsmængde bliver rensset op inden for delstrækning 5, som ligger væk fra badestrandene ved Esbjerg. Ved Skallingen og Våde Bjælke vil den forventede erosion blive afværget ved "upassing" og "bypassing" af oprenningsmaterialer (se afsnit 7.6). Det vurderes således, at påvirkningen er **ubetydelig**, når der oprenses samt "uppasses" og bypasses udenfor badesæsonen.

I kapitlet om vand- og sedimentkvalitet konkluderes det for driftsfasen, at stigningen i sedimentationen på den betragtede del af sejltrengen vil være ubetydelig samt, at spredningen af sediment vil være minimal, da bypass-materialet primært er sand. Som følge af afværgetiltag for erosion forventes der i gennemsnit at skulle bypasses yderligere 50.000 m³/år på Våde Bjælke syd for Grådyb (svarende til 40% af den forøgede oprenningsmængde) og "uppasses" i størrelsesordenen 75.000 m³/år nord for Grådyb på Skallingen (svarende til 60% af den forøgede oprenningsmængde). Oprensningen samt bypass og "uppass" indenfor badesæsonen i juli vurderes derfor at være en **lille** påvirkning. Særlig da hver oprenningskampagne kun vil have en forlænget varighed på 1,5-3 dage længere pr. oprenningskampagne end i dag svarende til op til 21,5-23 dage pr. oprenningskampagne ca. 5 gange pr. år ved anvendelse af ét skib (som er det typiske), og da den øgede oprensning primært sker i den vestligste del fjernest fra kysten. Endvidere vil "upassing" forekomme langs kysten nord for Skallingen, og derved væk fra badestrandene.

12.5.4 Lystfiskeri

Der oprenses jævnligt i sejltrengen til Esbjerg Havn og dermed er havbunden, flora og bundfauna samt fisk tilpasset disse aktiviteter. Påvirkningen af lystfiskeri vurderes på den baggrund at være **ubetydelig**.

12.6 Konklusion

Samlet set vurderes det, at der vil være en **lille påvirkning** af omgivelserne på Fanø og Sædding Strand som følge af støj i anlægsfasen, og at der **ikke vil være en påvirkning** af rekreative arealer på land som følge af driftsfasen.



Restriktioner i anlægsfasen og løbende oprensning i driftsfasen vil medføre en **ubetydelig til lille påvirkning** af fritidssejls omkring projektområdet. Påvirkningerne vil være af kortere varighed og foregå i et begrænset område.

Der vurderes **ikke at være en påvirkning** af undervandsdykning hverken i anlægsfasen eller i driftsfasen.

Uddybningen af sejlrenden foretages udenfor badesæsonen, og påvirkningen af badevandet vurderes derfor at være **ubetydelig**. I driftsfasen er påvirkningen af badevand **ubetydelig/lille**.

Det vurderes, at uddybningsaktiviteterne i anlægsfasen og den løbende oprensning i driftsfasen har en **ubetydelig påvirkning** på lystfiskeri ved Esbjerg og Fanø.



13 Natur og biodiversitet

I dette kapitel gennemgås de marinbiologiske emner, der indgår i miljøkonsekvensrapporten. I denne sammenhæng omfatter marinbiologi forhold vedr. havbund, flora og bundfauna, fisk, havpattedyr og fugle. Arter som indgår i Habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet beskrives og vurderes yderligere i afsnit 16.4.1.

13.1 Metode

Beskrivelsen af miljøstatus er baseret på resultaterne af tidligere feltundersøgelser af de marinbiologiske forhold i og omkring projektområdet samt tilgængelige artikler og rapporter vedrørende de marinbiologiske forhold i Vadehavet generelt og områderne i nærheden af Esbjerg Havn specielt. Vurderinger af påvirkninger er baseret på tidligere erfaringer med effekter af uddybning på det marine plante- og dyreliv fra danske og udenlandske undersøgelser.

13.1.1 Dokumentationsgrundlag

De eksisterende miljøforhold og miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af:

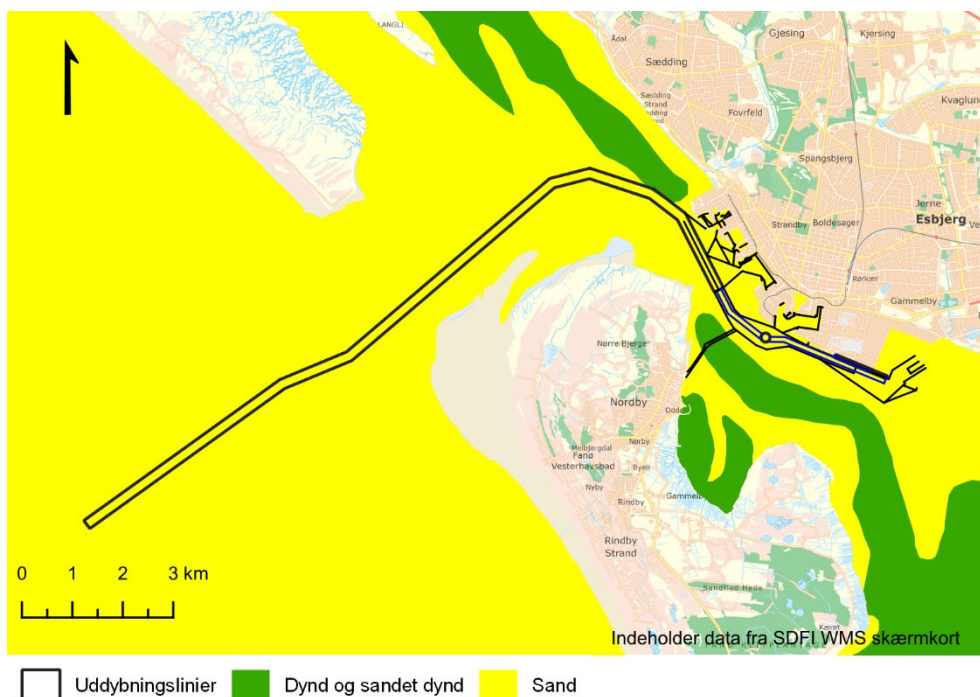
- > Videnskabelige artikler og rapporter som fremgår af referencelisten
- > Eksisterende Miljøkonsekvensrapport (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020)
- > Vurdering af sedimentation fra uddybning af den ydre del af sejlrenden ind til Esbjerg Havn (NIRAS, Væsentlighedsvurdering for uddybning ved Esbjerg Havn., 2022)
- > Miljøgis for høring af vandområdeplaner 2021-2027
- > Vandplandata.dk
- > Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande (Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J. & Teilmann, J., 2018).
- > Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark (DCE, 2017).

13.2 Miljøstatus

Området omkring Grådyb rende har en vanddybde på ca. 10 meter, hvor dybden er aftagende med distancen fra sejlrenden. Overfladesedimentet består af enten sand eller dynd og sandet dynd (Figur 13-1) (Geus, 2023). Området er præget af kraftig strøm og bølger der skaber ustabile forhold og ugunstige vilkår for fastsiddende makroalger, og blomsterplanter som f.eks. ålegræs (se Figur

13-2). Der forekommer dog en begrænset mængde af ålegræs i områder, der ligger mere i læ i nærområdet til projektområdet (Niras 2022).

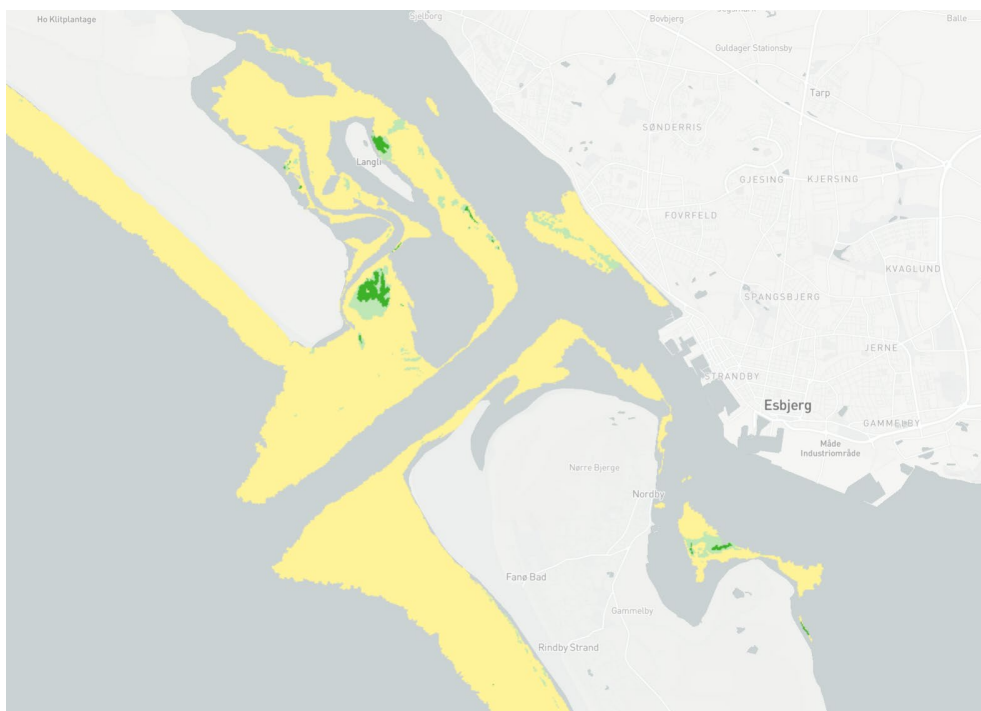
Påvirkninger af havbunden og dens plante- og dyreliv i anlægsfasen sker helt overvejende som følge af de ændringer af sedimentforhold, som uddybningen i Grådyb rende medfører (se kapitel 8).



Figur 13-1 Havbundssubstrater i Grådyb (Geus, 2023).

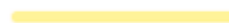
13.2.1 Bundvegetation

Ålegræs (*Zostera marina*) forekommer sjældent langs Jyllands Vestkyst på grund af de dynamiske strøm- og bølgeforhold med hyppige omløjninger af havbundsmateriale der forhindrer at ålegræs kan etablere sig. Der findes imidlertid ålegræs visse steder i Vadehavet, hvor der er læ, herunder et område i nærheden af projektområdet (se i Figur 13-2) Der er konstateret regelmæssig fremgang af forekomsten af ålegræs i et område øst for Langli, øst for Fanø og nord for Fanø ved Skallingen.

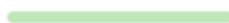


Figur 13-2 Oversigt over marin bundvegetation i projektområdet. Signaturindikation:

Sand



Sparsom vegetation



Tæt vegetation



Analyseret område



(DHI - Marine Vegetation , 2023).

13.2.2 Bundfauna

Tidevandsfladernes dyreliv er grundlaget for den betydning Vadehavet har som spisekammer for mange vade- og andefugle og for flere fiskearter (bl.a. skrubber, rødspætter, tunge, kutlinger m.fl.). Vadernes fauna er domineret af forholdsvis få arter, der ofte forekommer i store bestandstætheder. De tilhører det såkaldte *Macoma*-samfund (lavtvandssamfund).

De kvantitativt vigtigste organismer på vaderne er filtratorer som blåmusling, hjertemusling og sandmusling og sedimentædere som sandorm, østersømusling, slikkrebs, dyndsnegle samt flere børsteormearter indtil stillehavsøsters dukkede op i slutningen af 1990'erne. Flere af Vadehavets arter er netop habitatdannende og spiller dermed en nøglerolle for anden flora og fauna. Det gælder bl.a. for blåmuslinger, der typisk forekommer i banker i den yderste tidevandszone langs dybene og i dybene, og hjertemuslinger, der kan forekomme i så store tætheder på finsands-vader, at de nærmest kan 'brolægge' en vadestrækning (Jensen, 1985).

13.2.3 Fisk

Erhvervsfiskeri i den danske del af Vadehavet har været lukket siden 2008, og der er siden blot givet ganske få tilladelser til indsamling af muslinger og stillehavsøsters. Dermed er der ikke noget hensyn at tage til et eksisterende erhvervsfiskeri i Vadehavet.

Der er tegn på at fiskebestandene i Vadehavet har ændret sig markant (Tulp I. & H. van der Veer, 2015). De seneste 30 år, er tætheden af fladfisk rødspætte (*Pleuronectes platessa*) og tunge (*Solea solea*) således faldet drastisk i Vadehavet. Til gengæld klarer de sig godt på dybere vand i Nordsøen. Andre, førhen almindelige, fisk som ising (*Limanda limanda*) og torsk (*Gadus Morhua*) er også gået meget tilbage, medens skrubben (*Platichthys flesus*) ikke har vist samme tilbagegang i Vadehavet.

Det ser også ud til at Vadehavet funktion som opvækstområde for fladfiskeyngel har ændret sig. Mængden af fiskeyngel synes således at være faldet på det helt lave vand, mens det er steget på det lidt dybere (Tulp & van der Veer 2015).

Forklaringer på årsagerne til de den nedadgående ændring i fiskebestandene spænder fra klimaændringer over eutrofiering til øget prædation fra skarv og sæl, men der er ikke videnskabelig konsensus om årsagerne.

I Vadehavet findes der nogle fiskearter, som kræver særligt hensyn, som drejer sig om laks (*Salmo salar*) og snæbel (*Coregonus oxyrinchus*). Laks er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet og beskrives og vurderes i afsnit 16.4.1. Snæblen er udover at være på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet også omfattet af Habitatdirektivets bilag IV og dermed særligt beskyttet. Denne beskrives og vurderes også i afsnit 16.4.1. Endvidere er sildearten, stavsil (*Alosa fallax*) på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet, hvor eventuelle påvirkninger også vurderes i afsnit 16.4.1.

Ålen (*Anguilla anguilla*) er beskyttet i henhold til EU-forordning af 2007. Ålen er generelt truet i hele dens udbredelsesområde. Om sommeren kommer de helt små "glasål" ind mod kysten efter deres lange vandring fra Sargassohavet. Indvandringen sker typisk omkring starten af juli og varer nogle uger. I selve Vadehavet findes der ikke gode habitater for ål men de vandrer op til opvækst-pladser i åer som Varde å og Ribe å. Om efteråret vandrer de voksne "blankål" fra vandløbene vestpå mod gydepladserne og her passerer der formentlig en del ål fra Varde å og Ribe å gennem Grådyb.

13.2.4 Havpattedyr

Havpattedyr er generelt beskyttede, og marsvin, spættet sæl og gråsæl er optaget på Habitatdirektivets bilag II, hvilket betyder, at der er udpeget særlige habitatområder for arterne, som er yderligere beskrevet i afsnittet 16.4.1. Herudover er marsvin også en bilag IV-art, som er nærmere beskrevet i samme afsnit som ovenstående. Der forekommer også andre hvaler i Nordsøen, som tilhører



den marin atlantiske region. Det er bl.a. arterne hvidnæse og vågehval (Tougaard, J., Sveegaard, S. & Galatius, A., 2021a). Sæler

Der er to arter af sæler (spættet sæl, *Phoca vitulina* og gråsæl, *Halichoerus grypus*) tilstede i Vadehavet (Brasseur S. et al. , 2021) og (Galatius A. et al. , 2021). Spættet sæl og gråsæl i området tilhører begge den marin atlantiske region (Tougaard, J., Sveegaard, S. & Galatius, A., 2021a).

Spættet sæl

Spættet sæl er den mest almindelige sælart i de danske farvande og udbredelsen er inddelt i fire populationer: Vestlig Østersø, Kattegat, Limfjorden og Vadehavet. Seneste tællinger af spættet sæl opgør den samlede danske bestand til ca. 17.000 dyr (Tougaard, J., Sveegaard, S. & Galatius, A., 2021a). Spættet sæl optræder som ikke truet (Least Concern, LC) på Den Danske Rødliste (Ecoscience, 2023).

Populationen i Vadehavet er delt med Tyskland og Holland og er estimeret til at bestå af 40.800 individer i 2019, hvoraf de 2.700 individer hører til de danske farvande. Der henvises til afsnit 16.4.1 for nærmere beskrivelse af påvirkning på arten fra uddybningsarbejdet.

Gråsæl

Gråsælerne i danske farvande stammer fra populationer, som kommer fra Nordsøen eller Østersøen, med overlap mellem de to populationer i Kattegat (Tougaard, J., Sveegaard, S. & Galatius, A., 2021a). Gråsælen blev fredet i 1967 og er på trods af tegn på fremgang, stadig relativ sjælden i Danmark. Indtil for hundrede år siden var gråsælen vidt udbredt i Danmark, men intensiv jagt udryddede arten helt. Tællinger fra 2018 viser en forekomst på mere end 200 individer i den danske del af Vadehavet (Sveegaard, S., Galatius, A., Kyhn, L. A., and Teilmann, J., 2018), mens hovedparten af gråsæler i Danmark forekommer i Østersøområdet.

Gråsæl er ligesom spættet sæl følsom overfor menneskelig forstyrrelse i yngletiden, mens ungerne dier, og mens de har pelsskifte. Bevaringsstatus for arten er vurderet ugunstig pga. en meget lille og svingende bestand. De vigtigste lokaliteter for sæler i de danske farvande er pålagt reservatbestemmelser, for at sikre sælerne uforstyrrede hvilepladser primært i yngleperioden, under diegivningen samt i den periode, hvor sælerne fælder pelsen (Naturstyrelsen, Forvaltningsplan for spættet sæl (*Phoca vitulina*) og gråsæl (*Halichoerus grypus*) i Danmark., 2005). Gråsælen optræder som sårbar art (VU vulnerable) på Den Danske Rødliste (Ecoscience, 2023). Derudover er gråsælen inkluderet i bilag II i Bonn-konventionen (Udenrigsministeriet, 1986). Der henvises til afsnit 16.4.1 for nærmere beskrivelse af påvirkning på arten fra uddybningsarbejdet.

Marsvin



Den mest almindelige hval i området er marsvinet, *Phocoena phocoena*. Den ses sjældent i Grådyb, men findes længere ud fra kysten i et større antal. Denne population hører til Nordsøpopulationen og ifølge en undersøgelse udarbejdet af DCE er både vinter og sommertætheden af populationen i området "Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde" vurderet til at være lav. Undersøgelsen bestod af dels telemetri og flysurveys (Tougaard, J., Sveegaard, S. & Galatius, A., 2021a). Marsvin bestandene i Nordsøen vurderes til at være stabile, og er listet som ikke truet (LC) på Den danske Rødliste fra 2019 (Ecoscience, 2023) og herudover er marsvin en bilag IV-art, hvilket betyder, at den er underlagt særlig beskyttelse. Der henvises til afsnit 16.4.1 for nærmere beskrivelse af overvågning af marsvin i området samt potentielle påvirkninger på arten fra uddybningsarbejdet.

Hvidnæse

Hvidnæser forekommer året rundt og yngler i Nordsøen, herunder den danske del (Galatius, A., Jansen, O. E., and Kinze, C. C., 2013) og (Galatius, A., and Kinze, C. C., 2016). Arten betragtes som en del af den danske fastboende fauna, og den bør overvejes i vurderinger for projekter i den marin atlantiske region. Der vides kun meget lidt om størrelse og udvikling af bestanden, men bestandsstatus er vurderet som gunstig i Danmark i henhold til habitatdirektivet (Fredshavn, J. et al. , 2019). I Nordsøen blev der estimeret et antal af individer på 37.689 i 2005 (CV 0,29, 95 % CI: 18.700-61.900) (Hammond, P. S. et al., 2013). I 2016 ud fra en lignende undersøgelse over et lidt større område blev der estimeret et antal af individer på 36.287 (CV 0,29, 95 % CI: 18.700-61.900) (Hammond, P. S. et al. , 2017).

Hvidnæser tilhører høregruppen HF (high frequency), som ligger med en frekvens mellem 1 og 120 kHz. Grænseværdien for støjpåvirkning fra f.eks. uddybningsfartøjer ligger på 178 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$, ved TTS (temporary threshold shift) (Energistyrelsen, 2022). Der henvises til afsnit 16.4.1 for sammenligning af undervandstøj fra uddybningen med flere arters inklusiv hvidnæsers lydniveau.

Vågehval

Vågehvaler findes i den centrale og nordlige del af Nordsøen. Det er derfor en stabil del af den danske fastboende fauna. Populationsstatus anses for gunstig i Danmark i henhold til Habitatdirektivet (Fredshavn, J. et al. , 2019). Arten skal betragtes ifm. aktiviteter i den marin atlantiske region. Ift. hvidnæser er distributionsdata sparsomme for vågehvaler.

Vågehvaler tilhører høregruppen LF (low frequency), som ligger med en frekvens mellem 0.01 og 34 kHz. Grænseværdien for støjpåvirkning fra f.eks. uddybningsfartøjer ligger på 179 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$, ved TTS (temporary threshold shift) (Energistyrelsen, 2022). Der henvises til afsnit 16.4.1 for sammenligning af undervandstøj fra uddybningen med flere arters inklusiv vågehvalers lydniveau.



13.2.5 Fugle

Fugle, der naturligt forekommer i EU, er generelt beskyttet i artsfredningsbekendtgørelsen, hvor der opsættes forbud mod forsætligt at dræbe eller indfange dem (ud over jagt).

Vadehavet er generelt et vigtigt område for mange fuglearter. Især vadefugle udnytter de store områder der blotlægges eller står under lavt vand ved lavvande til fouragering. Herudover er havområderne vigtige for flere andefugle.

Nedenstående arter har rasteforekomster af international betydning i vadehavet ved de seneste NOVANA-tællinger i 2020-21 (Nielsen, et al., 2023):

- > Skestork (August - umiddelbart øst for vadehavet)
- > Kortnæbbet gås (oktober)
- > Bramgås (marts)
- > Mørkbuget knortegås (maj og oktober)
- > Gravand (midvinter)
- > Pibeand (midvinter og oktober)
- > Krikand (oktober)
- > Spidsand (midvinter og oktober)
- > Skeand (oktober)
- > Sortand (midvinter - især store forekomster umiddelbart nordvest for vadehavet omkring Blåvandshuk – desuden relativt høje antal vest for og mellem Fanø og Rømø)
- > Klyde (august)
- > Sandløber (maj)
- > Almindelig ryle (oktober)
- > Lille kobbersnepe (maj)

Der er tale om arter af andefugle der er knyttet til fouragering på land eller i de øverste vandmasser (på nær sortand) samt vadefugle og skestorken der ligeledes fouragerer på land eller i lavvandede områder. Sortand er modsat de andre arter knyttet til fouragering på dybt vand, hvor den dykker efter muslinger og snegle. Især hvælvet trugmusling, der er knyttet til sand- og blødbund, er vigtig



for arten. Alle arterne der forekommer i internationalt betydende antal i de nyeste NOVANA-tællinger er på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F57 i Natura 2000-område N89. Således behandles disse arter i afsnit 16.4.2.16

Der findes flere andre fuglearter der benytter området i lavere omfang end de ovenstående, der forekommer i internationalt betydende antal. Det drejer sig hovedsageligt om andre ande- og vadefugle men også skarv og trane.

13.3 Referencescenarie

Hvis projektet ikke gennemføres, vil følgende aktiviteter ikke være aktuelle:

- > Der vil ikke ske en yderligere uddybning med udgravning til en større dybde i Grådyb sejlrende
- > Gravearbejde i forbindelse med yderligere uddybning (slæbesuger og spandkædemaskine) vil ikke udsende støj
- > Der vil ikke være behov for yderligere oprensninger fremover i sejlrenden
- > Der vil ikke være forøget sedimentspredning (faner), sedimentspild, sedimentation på havbunden eller opslemmet sediment i vandsøjlen som følge af uddybningen eller efterfølgende øget oprensninger
- > Der vil ikke frigives eventuelle miljøfarlige stoffer fra sedimentet i forbindelse med uddybningen
- > Der vil ikke frigives eventuelle næringsstoffer fra sedimentet i forbindelse med uddybningen
- > Skibstrafikken vil ikke øges i driftsfasen som følge af større skibe. Det forventes dog at skibstrafikken vil blive øget grundet den generelle udvikling.

Esbjerg Havn er i gang med en større havneudvidelse (Etape 5), som er miljøvurderet i Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5 (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020). I referencescenariet forudsættes det, at denne havneudvidelse realiseres.

Sejlrenden vil fortsat blive oprenset i samme omfang som i dag for at opretholde havneaktiviteten, dvs. med én sandsuger i ca. 10-20 dage, ca. 5 gange pr. år, primært i den ydre del af sejlrenden. For mere detaljeret beskrivelse af den eksisterende oprensning af sejlrenden henvises til afsnit 4.5. Den naturlige sedimentation i Vadehavet meget høj og økosystemet i området er tilpasset dynamiske forhold som følge af storme og kraftig strøm, økosystemet er dermed ikke sårbart overfor den sedimentspredning der sker i forbindelse med de jævnlige oprensningskampagner.

Eftersom størstedelen af oprensningen sker i delområde 5 og den vestlige del af delområde 4, vurderes effekter fra oprensningen kun at have en ubetydelig til



lille påvirkninger på bl.a. sælers hvile -og rastepladser, da de ligger længere inde i sejlrenden ved Fanø og Skallingens kyster. De fisk der måtte indvandre til Varde Å forventes at indvandre langs Skallingens kyst ind mod Ho Bugt, hvor det vurderes at påvirkningen vil være ubetydelig. Påvirkningen på fugle vil være ubetydelig grundet den korte oprensningsperiode og de minimale støjpåvirkninger. Da vadehavsfluglene ikke fouragerer i sejlrenden men nærmere ved vadeflader og sandbanker vurderes det, at de ikke vil blive forstyrret ved fødesøgning.

Bundfauna og bundvegetation vil gå tabt i sejlrenden, hvor der oprenses, men eftersom Vadehavet er et dynamisk område med en naturlig høj sedimentation samt den tilstedeværende skibstrafik i sejlrenden, forventes der ikke at forekomme kolonisering af betydelige forekomster af bundfauna og bundvegetation i sejlrenden, hvorfor påvirkning her vil være lille.

På baggrund af at økosystemet ikke er sårbart overfor forstyrrelser som følge af oprensning vurderes påvirkningen på natur og biodiversiteten i referencescenarioet at være **ubetydelig til lille**.

13.4 Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen

Det marine plante- og dyreliv kan potentielt påvirkes af bortgravning i uddybningsområdet samt og sedimentspredning under uddybningen. Ifm. uddybningsarbejdet er der identificeret følgende potentielle påvirkninger i anlægsfasen:

- > Undervandsstøj fra gravearbejde med slæbesuger til sediment bestående af sand og gravemaskine eller spandkædemaskine til sediment bestående af ler. Disse forskellige uddybningsfartøjer udsender lavfrekvent støj over en periode på 6 måneder. Se nærmere beskrivelse i afsnit 4.2.3.
- > Frigivelse af næringsstoffer
- > Direkte påvirkninger på havbunden inklusiv sedimentspredning (faner), sedimentspild (5%), sedimentation på havbunden og opslæmmet sediment i vandsøjlen.
- > Frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer

13.4.1 Bundvegetation

Det er meget sparsomt, hvad der findes af bundvegetation i Vadehavet (se Figur 13-2 i afsnit 13.2.1), og eftersom Grådyb sejlrende er omkring 12 m dyb, der er dynamiske forhold såsom kraftig strøm og bølger samt skibstrafik, vurderes der ikke at være væsentlige mængder af bundvegetation i uddybningsområdet. Desuden er vegetationen tilpasset periodevis og endog meget høje koncentrationer af suspenderet stof, der ophvirvles i forbindelse med storme. Vegetationen er også tilpasset den betydelige naturlige sedimentomlejring i området.

Den bundvegetation, der er til stede i uddybningsområdet, vurderes derfor at være robust overfor en eventuel relativt begrænset påvirkning i form af skygning fra sedimentfaner eller sedimentation fra materiale, der er spildt under uddybningen og spredt med strømmen. Det vurderes derfor, at uddybningen vil medføre en **lille påvirkning** af bundvegetationen i området.

13.4.2 Bundfauna

Fjernelse af bundsediment i sejlrenden, vil påvirke bundfaunaen i sejlrenden. De fleste bundfaunaorganismer vil således ikke overleve bortgravningen. Der er dog tale om et midlertidigt tab af den bundfauna, som er hurtig rekoloniserende. Eftersom Grådyb sejlrende er præget af meget skibsaktivitet, kraftig strøm og bølger, samt en høj naturlig sedimenttransport vurderes det ikke at være et kerneområde for bundfauna.

Der uddybes 500 m ekstra i den yderste del af sejlrenden for at starte uddybningen fra den naturlige dybde, hvilket er 500 m mere end det der tidligere er blevet oprenset. I den yderste del af sejlrenden er der en naturlig høj sedimenttransport, hvorfor bundfaunaen er tilpasset de dynamiske forhold, der forekommer i dette område. En uddybning her vil midlertidigt fjerne den eksisterende bundfauna. Bundfaunaen, som er tilpasset de dynamiske forhold i området, vil efterfølgende genindvandre fra de omkringliggende områder. Da bundfaunaen er tilpasset de dynamiske forhold, og da der sker en genindvandring, vurderes påvirkningen at være lille.

Baseret på erfaringer fra en lang række både danske og udenlandske undersøgelser af effekter af gravearbejder i marine områder, forventes det således, at det uddybede område hurtigt vil blive koloniseret af bundfaunaorganismer som følge af indvandring af voksne individer og nedslag af larver, der er rekrutteret fra upåvirkede områder. Det således erfaringen, at et påvirket bundfaunasamfund i et dynamisk og turbulent område, som det i vadehavet vil, være genetableret efter 1-2 års forløb (Powilleit M, Kleine J & Leuchs H, 2006), (Møhlenberg, Kiørboe T. & F., 1982), (Foden J, Rogers SI & Jones AP, 2011) og (COWI/DHI Joint Venture, 2001).

Bundfauna organismer kan grundlæggende påvirkes af sedimentspredning på to måder:

- > Organismer, der lever af at filtrere plankton fra vandsøjlen, kan påvirkes ved, at høje koncentrationer af spildt sediment i vandsøjlen over bunden kan tilstoppe eller forårsage vævsskader på gælleapparatet, der fungerer som filter.
- > Bundfaunaorganismer kan blive begravet af sedimentpartikler, der bundfælder.

Udfordringen, for bundfaunaen i forbindelse med uddybning af sejlrender både i sejlrenden men også i de tilstødende områder, er sedimentspild og den heraf følgende øgede koncentration af sedimentpartikler. Blandt bunddyrene er det især filtratorerne, som kan blive negativt påvirket. Effekter af sedimentspred-



ning udenfor selve uddybningsområdet, kan påvirke bundfaunaen grundet forhøjede koncentrationer af partikler i vandsøjlen som følge af, at det suspenderede sediment bundfælder. Eftersom Vadehavets blåmuslinge- og hjertemuslingebestande er et vigtigt fødegrundlag for bl.a. de mange edderfugle og strandskader, der fouragerer i Grådybs tidevandsområde, er der god grund til skærpet opmærksomhed om leveforholdene for netop disse filtratorer. Oveni har faunaudviklingen i Vadehavet har været nedadgående siden slutningen af 1990'erne for netop arter som blåmusling og hjertemusling grundet konkurrence fra invasive arter som f.eks. stillehavsøsters.

Der er således god grund til at sikre at filtratorerne som f.eks. blåmuslinger og hjertemuslinger ikke eksponeres for koncentrationer af suspenderet sedimentmateriale, som kan forringe livsvilkårene for disse i form af nedsat vækst og reproduktion. Eksperimentelle studier har dog imidlertid vist, at blåmuslinger er gode til at sortere siltpartikler fra mikroalger i det vand, de suger ind. Siltpartikler bortskaffes ved udskillelse af såkaldt pseudofæces, der er resultat af en frasortering af uorganisk materiale inden fødepartikler optages i fordøjelsessystemet. Hertil kommer, at netop Vadehavets blåmuslinger er særligt tilpassede til at leve i et miljø med betydelige fluktuationer i turbiditet, idet de har relativt større palper (der sorterer fødepartikler) end blåmuslinger fra f.eks. Øresund (Kjørboe, T., Møhlenberg, F. & Nøhr, O., 1980). Hjertemuslinger er ligeledes godt tilpasset til miljøer, hvor der er store udsving i partikelkoncentrationen i vand pga. resuspenderet bundmateriale. I en undersøgelse af (Urrutia, M. B., Iglesias, J. I. P. & Navarro, E., 1997) påvises, at hjertemusling kan sortere organisk materiale fra uorganiske partikler selvom det organiske indhold kun udgør en meget lille del af det resuspenderet materiale. I den konkrete undersøgelse blev det påvist med filtrerende hjertemuslinger udsat for partikel-koncentrationer op til 80 mg per l.

Ud fra ovenstående samt kontinuerlige forstyrrelser af havbunden, flora og bundfaunaen fra skibstrafik og tidevand vurderes det, at påvirkninger i sejlrenden og nærområdet til sejlrenden vil være **ubetydelige til små**. Dette vurderes eftersom uddybningen vil foregå over en relativ kort periode (2-6 måneder) samt sedimentspildet ved opgravningen vil være minimalt (5%). Det forventes ydermere, at den bundfauna, som er hurtig koloniserende og til stede i sejlrenden, vil rekolonisere efter uddybningsarbejdet.

13.4.3 Fisk

Øget sedimentkoncentration i vandet og øget aflejring på bunden som følge af sedimentspild under uddybningen, kan potentielt påvirke fiskene omkring sejlrenden. Påvirkningen er artsspecifik og typisk relateret til fiskenes levevis.

Fiskearterne i Vadehavet er imidlertid tilpasset et miljø med store naturlige variationer i koncentrationer af suspenderet stof og meget omskiftelige sedimentationsforhold. I Vadehavet, er der således typisk målt maksimalkoncentrationer af suspenderet sediment på 800-1000 mg/L efter stormvejr (Pejrup & Andersen, 2001). Koncentrationer i denne størrelsesorden optræder kun lige under sandsugeren i forbindelse med en uddybningsoperation. I laboratoriet er det påvist, at

rødspætter kan overlevet koncentrationer på 3000 mg/L over en periode på 14 dage (Keller m.fl., 2006).

Da uddybningen kun medfører små og kortvarige ændringer i sedimentkoncentrationen i vandet og sedimentaflejringer på bunden i forhold til de naturlige koncentrationer og sedimentationsrater, der kan optræde i Vadehavet og da fiskene herunder snæbel og ål er tilpasset store variationer i de naturlige koncentrationer af suspenderet sediment vurderes det, at påvirkninger på fisk som følge af uddybningen vil være **ubetydelige**.

13.4.4 Havpattedyr

Evalueret af potentielle påvirkninger fra uddybning af Grådyb på havpattedyr, baseret på et projektforslag (WSP, 2022) og på tidligere vurderinger foretaget, af effekter af menneskeskabte forstyrrelser på marsvin og sæler.

Der kan forventes to typer af påvirkninger på havpattedyr ved uddybningen.

- > Dels genereres der undervandsstøj under sandsugning, som potentielt kan genere hvaler og sæler, idet de hører særdeles godt under vand.
- > Derudover kan sediment i vandsøjlen potentielt virke generende.

Der kan således påtænkes en direkte påvirkning af havpattedyr, men også indirekte effekter gennem påvirkning på deres byttedyr. Fisk er f.eks. følsomme for både lavfrekvent støj og forøgede sedimentkoncentrationer. Der henvises til afsnit 16.4.1 for sammenligning af støj fra uddybningsfartøjer og havpattedyrs høreniveauer.

Den naturlige sedimentation i Vadehavet meget høj og havpattedyr i området er tilpasset dynamiske forhold som følge af storme og kraftig strøm. Ydermere er havpattedyrene også tilpasset den skibstrafik, der pågår i området. Havpattedyrene vil forventeligt holde afstand til uddybningsfartøjerne grundet forstyrrelsen og støj, men påvirkningen vil alene være midlertidig under anlægsarbejdet og lokal omkring de enkelte fartøjer, hvorfor det vurderes, at uddybningen vil have en **lille påvirkning** på havpattedyr i uddybningsområdet. Der henvises til afsnit 16.4.1, for yderligere beskrivelse og vurdering af uddybningsarbejdet på arterne.

13.4.5 Fugle

For fugle vil der kunne forekomme en potentiel påvirkning fra støj og fortrængning ved selve anlægsarbejdet samt fra eventuelle permanente forringelser af området som levested for fugle som følge af projektrealisering. For en beskrivelse af fugles følsomhed overfor støj fra anlægsarbejdet henvises til beskrivelsen i kapitel 16.4.2.



Støjen fra anlægsarbejdet vil fortrænge fugle fra området umiddelbart omkring anlægsarbejdet. Denne påvirkning vurderes dog at være **ubetydelig**, da området hvorfra fuglene fortrænges er småt ift. de store tilgængelige områder i Vadehavet. Området kan benyttes til fouragering af fugle der dykker efter deres føde. Dog vurderes sejlrunden i sig selv ikke at udgøre et vigtigt område for vandfugle idet området er relativt besejlet og forstyrret, f.eks. ved regelmæssig sandsugning.

Fældende fugle kan være mere sårbare i deres fældeperiode, men påvirkningen vil stadig være kortvarig, og uddybningen vil kun foregå i sejlrunden, som i forvejen vil have en lav egnethed for fældende fugle, da fældende fugle vil undgå områder med forstyrrelser. En påvirkning af uddybningsaktiviteter vurderes at være ubetydelige for de fældende fugle.

Fuglenes fødegrundlag, der består af bundflora, bundfauna og fisk, vil ikke blive påvirket væsentligt af projektrealisering jf. afsnit 13.4.1, 13.4.2 og 13.4.3. Således vurderes områdets beskaffenhed som fourageringsområde ligeledes ikke at blive påvirket væsentligt af projektrealisering. Fuglenes fourageringsmuligheder påvirkes dermed kun **ubetydeligt**.

Områdets beskaffenhed som rasteområde for vandfugle vil være stort set uforandret. Området er i dag en sejlrunde og har dermed en stor grad af menneskelig forstyrrelse. Derfor er området af lav egnethed som rasteområde, da fuglene jævnligt vil skræmmes væk. Der kan komme flere skibe der gennemsejler området efter projektrealisering og under anlægsarbejdet vil området midlertidigt være af endnu lavere egnethed. Dette vurderes dog kun at udgøre en **ubetydelig** påvirkning på områdets vandfugle. Endvidere foregår anlægsarbejdet uden for ynglesæsonen.

Samlet vurderes det at der kun vil forekomme en **ubetydelig påvirkning** på områdets fugle ved projektrealisering.

13.5 Konsekvenser/virkninger i driftsfasen

Der er identificeret følgende påvirkninger af natur og biodiversiteten i Grådyb i driftsfasen:

- > Øget skibstrafik i form af større skibe og hyppigere sejlads.
- > Potentielt kan den øgede skibstrafik påvirke havpattedyr som marsvin og sæler, der påvirkes af den fysiske forstyrrelse samt undervandsstøj.
- > Oprensingsaktiviteter i sejlrunden
- > Bypass af oprenset sediment

Det vurderes, at projektet i driftsfasen forårsager **ubetydelige påvirkninger** på havbund, flora og bundfauna, fisk, havpattedyr og fugle. Dette skyldes, at der jævnlig oprenses i sejlrunden til Esbjerg Havn og dermed er de pågældende

organismer tilpasset disse aktiviteter. Ydermere er organismene tilpasset et område med meget kraftig strøm og bølger og dermed en høj sedimenttransport samt aktivitet fra sejlads og anden rekreativ brug af vandområderne 119 Vesterhavet, syd og 121 Grådyb. Det vurderes derfor, at efter oprensningsarbejdet, vil den tabte hurtig koloniserende bundfauna og bundflora efter noget tid rekolonisere. Oprensningsaktiviteter, der gentages kontinuerligt, kan medføre habitat-tab, der gør det sværere for eks. bundfauna og bundflora at rekolonisere. Dog vil denne oprensning ske i sejlrenden, hvor der i forvejen er meget skibstrafik og turbiditet hvorfor det vurderes, at oprensningsaktiviteter ikke vil påvirke bundfauna og bundflora væsentligt, eftersom ovennævnte foretrækker at kolonisere steder, hvor der ikke forekommer så dynamiske forhold som i en sejlrende. Ydermere er der tidligere sket der jævnlige oprensninger af Grådyb sejlrende, hvorfor man må formode at bundfauna og bundflora er tilpasset disse aktiviteter ved at rekolonisere efter oprensningsarbejdet eller at kolonisere et andet sted, der ikke ligger i sejlrenden. De fisk, havpattedyr og fugle, som foretrækker at være i området under normale forhold, vil søge tilbage efter uddybningsarbejdet er afsluttet.

I driftsfasen vil der ske løbende oprensninger af sejlrenden til Esbjerg Havn som bortskaffes enten ved nyttiggørelse eller ved bypass. Der er i dag meddelt tilladelse til bypass af 1,5 mio. m³ årligt (se afsnit 4.3.1). Den nuværende nødvendige oprensning vil skulle øges med ca. 16% svarende til gennemsnitlig 155.000 m³ årligt. Mængden ligger inden for den årlige variation af den nuværende oprensningsmængde, samt den tilladelse der er meddelt til bypass. Oprensningsmængderne bortskaffes enten ved nyttiggørelse eller ved bypass. Bypass foregår i tre områder: 2b, 3b og Våde Bjælke, se Figur 4-9 i afsnit 4.3. Det vurderes derfor, at der ikke vil ske ændringer i den maksimale tilladte mængde. Natur og biodiversiteten i området vil blive påvirket i en mindre grad under disse oprensninger, men det forventes at være **små påvirkninger**, eftersom følgende i forvejen er tilpasset et trafikeret område og en naturlig høj sedimenttransport.

13.5.1 Bundvegetation

Det er meget sparsomt, hvad der findes af bundvegetation i sejlrenden (se Figur 13-2), og vegetationen er tilpasset periodevis og endog meget høje koncentrationer af suspenderet stof, der ophvirvles i forbindelse med storme. Vegetationen er dermed også tilpasset den betydelige naturlige sedimentomlejring i området.

Det vurderes derfor, at bundvegetationen er robust overfor en eventuel relativt begrænset påvirkning i form af skygning fra sedimentfaner eller sedimentation fra materiale, der er spildt under fremtidige oprensnings- og bypass aktiviteter hele året rundt. Uddybningsmængden i anlægsfasen (5 mio. m³) er langt større end oprensningsmængden i driftsfasen (årlige gennemsnitsmængde på 770.000 m³ + 125.000 m³). Eftersom oprensningsmængden er mindre end uddybningsmængden, vil sedimentspildet også være tilsvarende mindre end sedimentspildet i uddybningen i anlægsfasen (5%) (se yderligere beskrivelse i afsnit 4.2 og 4.3). Det vurderes endvidere, at der vil være en ubetydelig påvirkning på bund-



vegetationen ved, at oprensningsaktiviteterne sker året rundt. Oprensningsperioden øges med kun 1,5 til 3 dage pr. oprensningskampagne, der benyttes kun et sandsugerfartøj og størstedelen af oprensningen (80%) sker i delområde 5 og den vestlige del af delområde 4, hvor der ikke er registreret bundvegetation i sejltreenden.

Ved Skallingen og Våde Bjælke vil den forventede erosion blive afværget ved "uppassing" og "bypassing" af oprensningsmaterialer, hvorfor den tiltagende kysterosion vurderes som lille (se afsnit 7.6). Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december (afsnit 4.3), hvor det kan forventes at sejltreenden oprenses og dermed uppass- og bypassaktiviteter ved hhv. Skallingen og Våde Bjælke. Det betyder, at der vil blive uppasset 15.000 m³ sand ved Skallingen og 10.000 m³ sand ved Våde Bjælke 5 gange på et år eller at der uppasses 75.000 m³ sand ved Skallingen og bypasses 50.000 m³ sand ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Varigheden af uppassing ved Skallingen vil være omkring 4 dage, hvis der uppasses op til 5 gange på et år (afsnit 7.7). Varigheden af uppassing ved Skallingen vil være omkring 22-28 døgn, hvis der uppasses op til 1 gang på et år (afsnit 7.7). Varigheden afhænger af bl.a. vejrlig, sugekapalet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen. For yderligere beskrivelse af uppassområdet ved Skallingen se afsnit 7.6.1. Der forekommer ikke betydelige mængder af marin bundvegetation i uppassområdet ved Skallingen (Figur 13-2). Dette skyldes den store bølgeeksponering, som forhindrer bundvegetationen at fasthæfte til sandbund eller sten.

Bypassing ved Våde Bjælke vil vare 1,5 dag op til 5 gange på et år eller 5-8 døgn, hvis der bypasses 1 gang pr. år afhængig af bl.a. vejrlig, sugekapalet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen (afsnit 7.7). Det er også meget sparsomt, hvad der findes af bundvegetation ved Våde Bjælke (se Figur 13-2 i afsnit 13.2.1).

Eftersom Skallingen er et område, der er præget af tidevand og bølger, og at Våde Bjælke er et område, der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger, vurderes der ikke at være væsentlige mængder af bundvegetation i uppass- og bypassområderne ved hhv. Skallingen og Våde Bjælke, som vil kunne blive påvirket. Dette gælder for begge scenarier, hvor der enten uppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke op til 5 gange på et år, eller at der uppasses og bypasses 1 gang på et år.

Det vurderes derfor, at oprensnings- og bypassaktiviteter af sejltreenden vil medføre en **lille påvirkning** af bundvegetationen i området.

13.5.2 Bundfauna

I afsnit 13.4.2 er påvirkninger fra uddybningen vurderet på bundfaunaen. Eftersom uddybningsmængden i anlægsfasen (5 mio. m³) er langt større end oprensningens mængden i driftsfasen vurderes det, at påvirkninger på bundfaunaen ved oprensningsaktiviteter i Grådyb rende vil være **ubetydelige til små**. Det vurde-



res, at der vil være en lille påvirkning på bundfaunaen ved at oprensningsaktiviteterne sker året rundt. Dette skyldes, at der i forvejen forekommer en høj sedimenttransport i området grundet dynamiske forhold, såsom kraftig strøm der jævnligt dækker bundfaunaen med sand, oprensningsperioden er kort og øges kun med 1,5 til 3 dage pr. oprensningskampagne i forhold til de nuværende 10-20 dage ca. 5 gange pr. år og der benyttes kun et sandsugerfartøj. Dette vurderes grundet den noget mindre årlige gennemsnitsmængde på $770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$, den korte periode, hvor oprensningen vil foregå samt det mindre sedimentspild ved oprensningsaktiviteter. Eftersom oprensningsmængden er mindre, må det også formodes at sedimentspildet vil være noget mindre end sedimentspildet i uddybningen i anlægsfasen (5%) (se yderligere beskrivelse i afsnit 4.2 og 4.3). Det forventes ydermere, at bundfaunaen vil rekolonisere efter fremtidige oprensnings- og bypass aktiviteter i sejlrenden. Oprensningsaktiviteter, der gentages kontinuerligt, kan medføre habitattab, der gør det sværere for bundfauna at rekolonisere. Dog vil denne oprensning ske i sejlrenden, hvor der i forvejen er meget skibstrafik og turbiditet hvorfor det vurderes, at oprensningsaktiviteter ikke vil påvirke bundfauna væsentligt, eftersom ovennævnte foretrækker at kolonisere steder, hvor der ikke forekommer så dynamiske forhold som i en sejlrende. Ydermere er der tidligere sket der jævnlige oprensninger af Grådyb sejlrende, hvorfor man må formode at bundfaunaen er tilpasset disse aktiviteter ved at rekolonisere efter oprensningsarbejdet eller at kolonisere et andet sted, der ikke ligger i sejlrenden.

Ved Skallingen og Våde Bjælke vil den forventede erosion blive afværget ved "uppassing" og "bypassing" af oprensningsmaterialer, hvorfor den tiltagende kysterosion vurderes som lille (se afsnit 7.6). Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december (afsnit 4.3), hvor det kan forventes, at sejlrenden oprenses og dermed uppass- og bypassaktiviteter ved hhv. Skallingen og Våde Bjælke. Det betyder, at der vil blive uppasset 15.000 m^3 sand ved Skallingen og 10.000 m^3 sand ved Våde Bjælke 5 gange på et år, eller at der uppasses 75.000 m^3 sand ved Skallingen og bypasses 50.000 m^3 sand ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Varigheden af uppassing ved Skallingen vil løbe over ca. 4 dage op til 5 gange på et år. Varigheden af uppassing ved Skallingen vil være omkring 20-28 døgn, hvis der uppasses op til 1 gang på et år (afsnit 7.7). Varigheden afhænger af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejl distance og lastvolumen. For yderligere beskrivelse af uppassområdet ved Skallingen se afsnit 7.6.1. Skallingen er et område, der er præget af tidevand og bølger, hvor bundfaunaen i området er tilpasset disse dynamiske forhold. Der vil dog være tale om et midlertidigt tab af bundfaunaen i området, når sandet uppasses. Den hurtig koloniserende bundfauna vil vende tilbage efter et par måneder. Bundfaunaens arter gyder deres æg og larver i sommermånederne og individtætheden for bundfauna varierer derfor over året. Det generelle sæsonmønster er en lav tæthed i vintermånederne samt det tidlige forår og en høj tæthed i sommermånederne og i starten af efteråret, hvorefter individtætheden falder igen (Rambøll, 2020). Hvis der uppasses op til 5 gange på et år, hvor der kun uppasses én gang i løbet af sommeren over ca. 4 dage vurderes **påvirkningen af bundfaunaen ved Skallingen at være lille**. Hvis der kun uppasses én gang på et år svarende til de



75.000 m³ sediment vurderes ligeledes, at **påvirkningen af bundfaunaen ved Skallingen at være lille**. Dette skyldes, at bundfaunaen kun forstyrres ved tildækning én gang på et år trods den større mængde, som ikke har en betydning, da den naturligt høje sedimentation tildækker bundfaunaen jævnlige, hvorfor bundfaunaen er tilpasset disse dynamiske forhold.

Bypassing ved Våde Bjælke vil være 1,5 dag op til 5 gange på et år eller 5-8 døgn, hvis der bypasses 1 gang pr. år afhængig af bl.a. vejrlig, sugekapalet, vanddybde, sejl afstand og lastvolumen (afsnit 7.7). Våde Bjælke er et område, der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger. Dette er også et område, hvor der i forvejen bypasses fra bl.a. oprensninger fra sejlrenden, derfor formodes bundfaunaen i området at være tilpasset disse aktiviteter. Hvis der uppasses op til 5 gange på et år, hvor der bypasses én gang i løbet af sommeren over 1,5 dag vurderes **påvirkningen af bundfaunaen ved Våde Bjælke at være lille**. Hvis der kun bypasses én gang på et år svarende til de 50.000 m³ sediment vurderes ligeledes, at **påvirkningen af bundfaunaen ved Våde Bjælke at være lille**. Dette skyldes, at bundfaunaen kun forstyrres ved tildækning én gang på et år trods den større mængde, som ikke har en betydning, da den naturligt høje sedimentation tildækker bundfaunaen jævnlige, hvorfor bundfaunaen er tilpasset disse dynamiske forhold.

Eftersom Skallingen er et område, der er præget af tidevand og bølger, og at Våde Bjælke er et område, der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger, vurderes det, at bundfaunaen i områderne ved Skallingen og Våde Bjælke at være tilpasset disse dynamiske systemer. Dette gælder for begge scenarier, hvor der enten uppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke op til 5 gange på et år, eller at der uppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Det vurderes, at oprensnings -og bypass aktiviteter af sejlrenden vil medføre en **lille påvirkning** af bundfaunaen i områderne ved Skallingen og Våde Bjælke.

13.5.3 Fisk

Uddybningen i anlægsfasen medfører kun små og kortvarige ændringer i sedimentkoncentrationen i vandet og sedimentaflejringer på bunden i forhold til de naturlige koncentrationer og sedimentationsrater, der kan optræde i Vadehavet, og da fiskene er tilpasset store variationer i de naturlige koncentrationer af suspenderet sediment, er det vurderet i afsnit 13.4.3, at påvirkninger på fisk som følge af uddybningen vil være ubetydelige. Eftersom den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde (770.00 m³ + 125.000 m³) er noget mindre end uddybningsmængden i anlægsfasen (5 mio. m³), oprensningsperiode er kortere og sedimentspildet vil være mindre ved oprensning, vurderes påvirkninger på fisk i fremtidige oprensnings -og bypass aktiviteter hele året rundt at være **ubetydelige**. Det vurderes, at der vil være en lille påvirkning på fisk ved at oprensningsaktiviteterne sker året rundt. Dette skyldes, at der i forvejen forekommer en høj sedimenttransport i området grundet dynamiske forhold, såsom kraftig strøm der jævnlige giver anledning til opslemmet sediment i vandsøjlen, oprensningsperioden øges kun med 1,5 til 3 dage pr. oprensningskampagne i forhold til de



nuværende 10-20 dage ca. 5 gange pr. år og der benyttes kun et sandsugerfartøj. Snæbel og laks der måtte indvandre til Varde Å vil indvandre langs Skallingens kyst ind mod Ho Bugt, hvor det vurderes at påvirkningen vil være **ubetydelig**. Indvandringen af glasål fra Sargassohavet sker i starten af juli, hvor de vandrer ind til Varde Å. Det vurderes at glasålene er tilpasset de dynamiske forhold i Vadehavet på baggrund af deres vandring fra Sargassohavet men også grundet den høje sedimentation der forekommer i Vadehavet. Endvidere vurderes det at glasålene vil indvandre langs Skallingens kyst ind mod Ho Bugt. Derfor vurderes **påvirkningen fra oprensningen at være lille** på ålene.

Ved Skallingen og Våde Bjælke vil den forventede erosion blive afværget ved "uppassing" og "bypassing" af oprensningsmaterialer, hvorfor den tiltagende kysterosion vurderes som lille (se afsnit 7.6). Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december (afsnit 4.3), hvor det kan forventes at sejlrenden oprenses og dermed uppass- og bypassaktiviteter ved hhv. Skallingen og Våde Bjælke. Det betyder, at der vil blive uppasset 15.000 m³ sand ved Skallingen og 10.000 m³ sand ved Våde Bjælke 5 gange på et år eller at der uppasses 75.000 m³ sand ved Skallingen og bypasses 50.000 m³ sand ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Varigheden af uppassing ved Skallingen vil være ca. 4 dage op til 5 gange på et år. Varigheden af uppassing ved Skallingen vil være omkring 20-28 døgn, hvis der uppasses op til 1 gang på et år (afsnit 7.7). Varigheden afhænger af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen. For yderligere beskrivelse af uppassområdet ved Skallingen se afsnit 7.6.1. Der er dermed tale om en midlertidig forstyrrelse af fiskene ved Skallingen, men eftersom området er præget af tidevand, bølger, kraftig strøm og dermed en høj sedimenttransport vurderes det, at fiskene i området ved Skallingen i forvejen er tilpasset dette dynamiske system. Hvis der uppasses op til 5 gange på et år, hvor der kun uppasses én gang i løbet af sommeren over ca. 4 dage vurderes **påvirkningen af fisk ved Skallingen at være lille**. Hvis der kun uppasses én gang på et år svarende til de 75.000 m³ sediment vurderes ligeledes, at **påvirkningen af fiskene ved Skallingen at være lille**. Dette skyldes, at fisk kun forstyrres ved en mindre forøgelse af sediment i vandsøjlen én gang på et år trods den større mængde, som ikke har en betydning, da den naturligt høje sedimentation foregår jævnlige, hvorfor fisk er tilpasset disse dynamiske forhold.

Bypassing ved Våde Bjælke vil være 1,5 dag op til 5 gange på et år eller 5-8 døgn, hvis der bypasses 1 gang pr. år, afhængig af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen (afsnit 7.7). Våde Bjælke er et område, der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger. Dette er også et område, hvor der i forvejen bypasses fra bl.a. oprensninger fra sejlrenden, derfor vil fiskene i området være tilpasset disse aktiviteter. Hvis der uppasses op til 5 gange på et år, hvor der bypasses én gang i løbet af sommeren over 1,5 dag vurderes **påvirkningen af fisk ved Våde Bjælke at være lille**. Hvis der kun bypasses én gang på et år svarende til de 50.000 m³ sediment vurderes ligeledes, at **påvirkningen af fisk ved Våde Bjælke at være lille**. Dette skyldes, at fiskene kun forstyrres ved en mindre forøgelse af sediment i vandsøjlen én gang på et år trods den større mængde, som ikke har en betydning, da den naturligt



høje sedimentation foregår jævnligt, hvorfor fiskene er tilpasset disse dynamiske forhold.

Eftersom Skallingen er et område, der er præget af tidevand og bølger, og at Våde Bjælke er et område, der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger, vurderes det at fisk i områderne ved Skallingen og Våde Bjælke er tilpassede disse dynamiske systemer. Dette gælder for begge scenarier, hvor der enten oppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke op til 5 gange på et år, eller at der oppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Det vurderes, at oprensings -og bypass aktiviteter af sejlrenden vil medføre en **lille påvirkning** af fisk i områderne ved Skallingen og Våde Bjælke.

13.5.4 Havpattedyr

Der vurderes **at være en ubetydelig til lille påvirkning** på havpattedyr grundet fremtidige oprensings -og bypassaktiviteter fordelt over året, eftersom den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde ($770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$) er noget mindre end uddybningsmængden i anlægsfasen (5 mio. m^3), sedimentspildet vil være tilsvarende mindre og oprensningsperioden øges kun med 1.5 til 3 dage pr. oprensningskampagne i forhold til de nuværende 10-20 dage ca. 5 gange pr. år. Da oprensningsperioden vil være kortere, og da støjgenerne ud fra uddybningen er vurderet til ikke at give havpattedyrene høreskader, vurderes støjgenerne ved oprensings -og bypass aktiviteter heller **at medføre ubetydelige påvirkninger** på havpattedyrenes hørelse. Der henvises til afsnit 16.4.1, 17.4.1, 17.4.2, 17.4.3 og 17.4.4 for sammenligning af støj fra uddybningsfartøjer og havpattedyrs høreniveauer. Der henvises til afsnit 16.5.1 og 17.5 for vurdering af påvirkning på yngleperioder på havpattedyr i området. Det vurderes ikke, at den høje sedimenttransport vil påvirke havpattedyrene i området, da der i forvejen forekommer en høj sedimenttransport i området grundet dynamiske forhold, såsom kraftig strøm der jævnligt giver anledning til opslemmet sediment i vandsøjlen. Der benyttes kun et sandsugerfartøj, som udsender lavfrekvent støj, der ligger på samme støjniveau eller under de støjniveauer, fra skibstrafikken, der i forvejen er i og omkring sejlrenden. Det vurderes, at der vil være en **lille påvirkning** på havpattedyr, da oprensingsaktiviteterne sker året rundt og dermed kan udgøre en øget fysisk forstyrrelse for havpattedyr.

På baggrund af ovenstående betragtninger, vurderes oprensingsaktiviteter at være en **lille påvirkning** på de nuværende forhold for områdets havpattedyr. Der henvises til afsnit 16.5 og 17.5, for yderligere beskrivelse og vurdering af uddybningsarbejdet på de specifikke arter.

Ved Skallingen og Våde Bjælke vil den forventede erosion blive afværget ved "uppassing" og "bypassing" af oprensningsmaterialer, hvorfor den tiltagende kysterosion vurderes som lille (se afsnit 7.6). Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december (afsnit 4.3), hvor det kan forventes at sejlrenden oprenses og dermed uppass- og bypassaktiviteter ved hhv. Skallingen og Våde Bjælke. Det betyder, at der vil blive uppasset 15.000 m^3 sand ved Skallingen og 10.000 m^3 sand ved

Våde Bjælke 5 gange på et år eller at der oppasses 75.000 m³ sand ved Skallingen og bypasses 50.000 m³ sand ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Varigheden af oppassing ved Skallingen er ca. 4 dage op til 5 gange på et år. Varigheden af oppassing ved Skallingen vil være omkring 20-28 døgn, hvis der oppasses op til 1 gang på et år (afsnit 7.7). Varigheden afhænger af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen. For yderligere beskrivelse af oppassområdet ved Skallingen se afsnit 7.6.1. Der er dermed tale om kortvarige midlertidige forstyrrelser af havpattedyr ved Skallingen, men eftersom området er præget af tidevand, bølger, kraftig strøm og dermed en høj sedimenttransport vurderes det, at havpattedyr i området ved Skallingen er tilpasset dette dynamiske system. Hvis der oppasses op til 5 gange på et år, hvor der kun oppasses én gang i løbet af sommeren over ca. 4 dage vurderes **påvirkningen af havpattedyr ved Skallingen at være lille**. Hvis der kun oppasses én gang på et år svarende til de 75.000 m³ sediment vurderes ligeledes, at **påvirkningen af havpattedyr ved Skallingen at være lille**. Dette skyldes, at havpattedyr kun forstyrres ved en mindre forøgelse af sediment i vandsøjlen, og en mindre forøgelse i skibstrafik én gang på et år trods den større mængde, som ikke har en betydning, da den naturligt høje sedimentation og skibstrafik foregår jævnligt, hvorfor havpattedyrene er tilpasset disse dynamiske forhold.

Bypassing ved Våde Bjælke vil vare 1,5 dag op til 5 gange på et år eller 5-8 døgn, hvis der bypasses 1 gang pr. år afhængig af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen (afsnit 7.7). Våde Bjælke er et område, der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger. Dette er også et område, hvor der i forvejen bypasses fra bl.a. oprensninger fra sejltrengen, derfor formodes havpattedyr i området at være tilpasset disse aktiviteter. Hvis der oppasses op til 5 gange på et år, hvor der bypasses én gang i løbet af sommeren over 1,5 dag vurderes **påvirkningen af havpattedyr ved Våde Bjælke at være lille**. Hvis der kun bypasses én gang på et år svarende til de 50.000 m³ sediment vurderes ligeledes, at **påvirkningen af havpattedyr ved Våde Bjælke at være lille**. Dette skyldes, at havpattedyr kun forstyrres ved en mindre forøgelse af sediment i vandsøjlen, og en mindre forøgelse i skibstrafik én gang på et år trods den større mængde, som ikke har en betydning, da den naturligt høje sedimentation og skibstrafik foregår jævnligt, hvorfor havpattedyrene er tilpasset disse dynamiske forhold.

Eftersom Skallingen er et område, der er præget af tidevand og bølger og at Våde Bjælke er et område der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger, vurderes det at havpattedyr i områderne ved Skallingen og Våde Bjælke er tilpassede disse dynamiske systemer. Se yderligere vurdering af sæler i afsnit 16.5.1. Dette gælder for begge scenarier, hvor der enten oppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke op til 5 gange på et år, eller at der oppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Det vurderes, at oprensnings- og bypassaktiviteter af sejltrengen vil medføre en **lille påvirkning** af havpattedyr i områderne ved Skallingen og Våde Bjælke.



13.5.5 Fugle

Der vurderes **ikke at være en væsentlig påvirkning** på fældende og ynglende fugle grundet fremtidige oprensings- og bypass aktiviteter hele året rundt, eftersom den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde ($770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$) er noget mindre end uddybningsmængden i anlægsfasen (5 mio. m^3), oprensningsperiode er kortere og sedimentspildet vil være mindre. Fældende fugle kan være mere sårbare i deres fældeperiode, men påvirkningen vil stadig være kortvarig, og oprensningen vil kun foregå i sejlrenden, som i forvejen vil have en lav egnethed for fældende fugle, da de vil undgå områder med forstyrrelser. En påvirkning af oprensningsaktiviteter vurderes at små for de fældende fugle. Det vurderes, at der vil være en lille påvirkning på fældende, rastende og ynglende fugle, ved at oprensningsaktiviteterne sker året rundt. Dette skyldes, at der i forvejen forekommer skibstrafik i vadehavsområdet året rundt, som vadehavs-fuglene er tilpasset. Endvidere er oprensningsperioden kort ($10 + 1,5$ til $20 + 3$ dage pr. oprensningskampagne) og der benyttes kun et sandsugerfartøj, som udsender lavfrekvent støj, der ligger på samme støjniveau eller under de støjniveauer, der forekommer grundet den skibstrafik der i forvejen er i sejlrenden og omkring. Der henvises til afsnit 16.4.2 for yderligere vurdering af støj fra uddybningsfartøjer og fugles høreniveauer. Der henvises til afsnit 13.4.5 og 16.4.2, for yderligere beskrivelse og vurdering af uddybningsarbejdet på fuglearterne.

Ved Skallingen og Våde Bjælke vil den forventede erosion blive afværget ved "uppassing" og "bypassing" af oprensningsmaterialer, hvorfor den tiltagende kysterosion vurderes som lille (se afsnit 7.6). Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december (afsnit 4.3), hvor det kan forventes at sejlrenden oprenses og dermed uppass- og bypassaktiviteter ved hhv. Skallingen og Våde Bjælke. Det betyder, at der vil blive uppasset 15.000 m^3 sand ved Skallingen og 10.000 m^3 sand ved Våde Bjælke 5 gange på et år eller at der uppasses 75.000 m^3 sand ved Skallingen og bypasses 50.000 m^3 sand ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Varigheden af uppassing ved Skallingen er ca. 4 dage op til 5 gange på et år. Varigheden af uppassing ved Skallingen vil være omkring 20-28 døgn, hvis der uppasses op til 1 gang på et år (afsnit 7.7). Varigheden afhænger af bl.a. vejr, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen. For yderligere beskrivelse af uppassområdet ved Skallingen se afsnit 7.6.1.

Bypassing ved Våde Bjælke vil vare 1,5 dag op til 5 gange på et år eller 5-8 døgn, hvis der bypasses 1 gang pr. år, afhængig af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen (afsnit 7.7). Våde Bjælke er et område, der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger. Dette er også et område, hvor der i forvejen bypasses fra bl.a. oprensninger fra sejlrenden.

Som følge af uppassing vil der skulle sejle skibe ind i områderne ved Skallingen og Våde Bjælke. Dette kan påvirke fuglene med støj og visuel forstyrrelse der kan fortrænge fuglene fra området i den periode hvor aktiviteterne gennemføres. Kun få fugle er registreret i området ifm. NOVANA-undersøgelserne i betydelende antal (Nielsen, et al., 2023; Holm, et al., 2021). Sortand forekommer dog i området i relativt store tætheder. Områderne er kystnære og med sandbund,

hvilket gør dem til egnede fourageringsområder for sortand og helt inde ved kysten for svømmeænder og vadefugle. Det vurderes at der i områderne vil forekomme en midlertidig fortrængning i den periode hvor uppasing forekommer. Områderne er af begrænset størrelse og der er lignende habitater i de tilstødende områder. I de begrænsede perioder, hvor uppasing-aktiviteterne står på hvert år, vil fuglene kunne benytte disse områder til fouragering og rast. Uppasing vil kunne forekomme i op til 20 dage om året eller omkring 5,5 % af et års samlede antal dage. Det vurderes at der vil forekomme en **ubetydelig påvirkning** på fugle som følge af fortrængning fra uppasing-aktiviteter.

Som beskrevet ovenfor i afsnit 13.5.1, 13.5.2 og 13.5.3 vurderes der at forekomme en lille påvirkning på bundvegetation, bundfauna og fisk ved projektrealisering. Disse tre organismegrupper udgør fødegrundlag for forskellige fugle. Bundvegetation ædes f.eks. af knopsvane, bundfauna ædes af dykænder som f.eks. sortand og ederfugl og fisk ædes af skarv og lommer. Hvis disse fugles fødegrundlag påvirkes, kan arterne potentielt også blive påvirket.

Som beskrevet i afsnit 13.5.1 er der begrænset med undervandsvegetation i områderne hvor der skal uppasses. Desuden er områderne meget påvirkede af dynamikken i vadehavet og den bundvegetation der evt. forekommer, er derfor udsat for lignende påvirkninger jævnligt. Det vurderes at der kun vil være en **lille påvirkning** på bundvegetationsædende fugle som følge af en påvirkning på deres fødegrundlag.

Både ederfugl og sortand æder bundfauna og æder begge især muslinger. Ederfugl lever især af blåmusling, der er knyttet til rev, mens sortand især æder hvælvet trugmusling, der er knyttet til sandbund. Sortand forekommer i raste- og fældeperioden i ret store antal i området syd og vest for Skallingen og dermed også i det område, hvor der skal uppasses, mens ederfugl ikke forekommer i høje koncentrationer her, men i stedet er mere almindelig nord og øst for Skallingen (Nielsen, et al., 2023; Holm, et al., 2021). I områderne hvor der skal uppasses er der sandbund og den bundfauna der jf. afsnit 13.5.2 vil udsættes for en lille påvirkning inkluderer dermed fødegrundlaget for sortand. Det vurderes at der for sortand og ederfugl vil forekomme en **lille påvirkning** som følge af en påvirkning på arternes fødegrundlag. Andre bundfaunaædende arter forekommer ikke i store tætheder i området (Nielsen, et al., 2023) og vurderes i øvrigt at blive påvirket i samme grad som sortand og ederfugl, hvorfor der for alle bundfaunaædende fugle vurderes at være en **lille påvirkning**.

Fiskeædende arter såsom skarv og lommer forekommer i områderne for uppasing i lave tætheder i vinterperioden (Nielsen, et al., 2023; Holm, et al., 2021). Jf. afsnit 13.5.3 vil der forekomme en lille påvirkning på området fisk. Områdets fisk vil være tilpassede det dynamiske system i Vadehavet og dermed kunne tilpasse sig til ændrede bundforhold. Når fiskene midlertidigt flytter sig fra området, vil fuglene kunne følge med. Det vurderes at der kun vil være en **lille påvirkning** på fiskeædende fugle som følge af en påvirkning på deres fødegrundlag.



Ud fra ovenstående betragtninger vurderes påvirkningen på rastende, fældende og ynglende fugle samlet at være **lille** som følge af projektrealisering. Dette gælder for begge scenarier, hvor der enten oppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke op til 5 gange på et år, eller at der oppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

13.6 Konklusion

Det vurderes på baggrund af ovenstående diskussion om potentielle direkte og indirekte påvirkninger på marinbiologien i projektområdet at være **ubetydelig til lille påvirkninger** på forhold vedr. havbund, flora og bundfauna, fisk, havpattedyr og fugle. Det gælder både i anlægsfasen og i driftsfasen. Arter og naturtyper, som er på udpegningsgrundlaget på Natura 2000-området N89, Vadehavet, og arter, som er særligt beskyttet som bilag IV-art, beskrives og vurderes i afsnittene 16.4.1, 16.4.3 og 17.

14 Overfladevand

Dette afsnit omhandler overfladevand og de potentielt udsatte vandområder i forbindelse med uddybningen af Grådyb sejlrende. Vandområderne beskrives, og der foretages heraf en vurdering om en mulig påvirkning af den økologiske tilstand samt den fysisk-kemiske tilstand.

De pågældende vandområder der vurderes på, er Grådyb (vandområde ID 121), hvor sejlrenden passerer igennem. Der vurderes på vandområde Vesterhavet, syd (vandområde ID 119), eftersom sedimentfaner potentielt vil kunne spredes ind i vandområdet. Endvidere vurderes der også på kystvandområdet Knudedyb (vandområde ID 120), da sedimentspredningen både kan være syd- og nordgående ind i det pågældende vandområde (se afsnit 8).

Der foretages ligeledes en vurdering af potentielle påvirkninger havstrategiens deskriptorer, herunder deres miljømål.

14.1 Metode

Beskrivelsen af overfladevand fokuserer på vandområder, der ligger indenfor eller tæt på projektområdet, og om de potentielt vil blive påvirket af sedimentspredning fra anlægsarbejdet og øget skibstrafik i driftsfasen.

Vandområderne er identificeret ved brug af MiljøGIS og ligeledes de pågældende tilstandsvurderinger og målsætninger.

Da der er flere potentielle påvirkninger på vandområderne i anlægsfasen, er der et hovedfokus på disse påvirkninger i afsnittet under anlægsfasen. Der vurderes også på eventuelle påvirkninger i vandområderne i driftsfasen såsom oprensnings- og bypass aktiviteter, dog formodes disse at have ingen til ubetydelig påvirkning på opnåelse af miljømål, eller tilstandsforringelse i vandområderne.

I beskrivelsen af havområderne ift. Havstrategi fokuseres der på områder, der ligger indenfor eller tæt på projektområdet, og om de potentielt vil blive påvirket af sedimentspredning fra anlægsarbejdet og øget skibstrafik i driftsfasen. Der beskrives og vurderes ud fra de 11 deskriptorer i Danmarks Havstrategi II, hvor det defineres, hvad der forstås ved god miljøtilstand for deskriptorerne. Deskriptorerne udgør forskellige kategorier af forhold, der beskriver miljø- og naturtilstanden samt påvirkningen fra menneskelige aktiviteter.

14.1.1 Dokumentationsgrundlag

De eksisterende miljøforhold og miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af:

- > Miljøgis for høring af vandområdeplaner 2021-2027
- > Vandområdeplaner 2021-2027



- > Vandplandata.dk
- > Iltsvind i de danske farvande 1. juli – 24. august 2022
- > Iltsvind i de danske farvande 27. oktober – 24. november 2022
- > Danmarks Havstrategi II

14.2 Miljøstatus

De kystnære farvande, søer og vandløb er inddelt i vandområder, for hvilke der er udarbejdet vandområdeplaner. Vandområdeplanerne udlægger en samlet plan for at forbedre det danske vandmiljø, og de skal sikre en god tilstand i Danmarks kystvande, søer, vandløb og grundvand i overensstemmelse med EU's vandrammedirektiv (Direktiv 2000/60/EF). Direktivet fastsætter en række miljømål og opstiller overordnede rammer for den administrative struktur for planlægning og gennemførelse af tiltag, samt for overvågning af vandmiljøet. I dansk lovgivning er dette implementeret gennem lov om vandplanlægning (LBK nr 126 af 26/01/2017), som er grundlag for vandområdeplanerne. Loven beskriver de tiltag, som skal iværksættes for at opnå god miljøtilstand. Denne tilstand er opnået for overfladevand, når både den økologiske tilstand og den kemiske tilstand er god.

Vandområdeplanerne er et centralt element i gennemførelsen af EU's vandrammedirektiv. Det følger af direktivet, at alle EU-landenes vandområder: Vandløb, søer, den kystnære del af havet og grundvand skal have "god tilstand" i 2027. De danske vandområdeplaner indeholder således en fremgangsmåde hvorpå, Danmark vil nå målsætningen i EU's vandrammedirektiv.

Der vil blive redegjort for projektets direkte og indirekte potentielle påvirkning af relevante kystvande i både anlægs- og driftsfasen. Formålet med redegørelsen er at vurdere om projektet modvirker vandområdernes mulighed for at opnå de miljømål, der er opstillet i vandområdeplanerne, inden 2027, samt vurdere om projektets påvirkninger kan føre til at kystvandenenes kvalitetselementer får forringet deres nuværende tilstand. Desuden vil en eventuel påvirkning på NOVANA målestationer i området blive vurderet.

I dette kapitel beskrives den eksisterende miljøtilstand i de relevante danske vandområder ifm. uddybningen i Grådyb, som primært baseres på data fra de nationale overvågningsprogrammer for miljøtilstanden samt vandområdeplan 2021-2027. Desuden baseres beskrivelsen på relevante videnskabelige artikler. Sejlrenden fra Esbjerg Havn passerer gennem to kystvandområder Grådyb (vandområde ID 121), Vesterhavet, syd (vandområde ID 119), som der vurderes på. Eftersom strømretningen er varierende i området omkring Etape 5, vurderes der også på kystvandområdet Knudedyb (vandområde ID 120), da sedimentspredningen både kan være syd- og nordgående ind i det pågældende vandområde. Dog er den dominerende strømretning for overfladevand langs den jyske vestkyst nordgående (Figur 14-1).



Figur 14-1 Skematisk gengivelse af den generelle cirkulation i Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. De mørke pile viser overfladestrømme mens de lyse pile viser strømmingen i dybden. Tykkelsen indikerer styrken af de forskellige transporter. Således ses, at det Norske Kystvand tilføres store mængder vand fra tilstødende floder hvorved den bliver bredere. Sammenholdes figuren med figur 2.1 kan man tydelig se, at den dybereliggende strøm mod øst gennem Nordsøen ind i Skagerrak følger Norske Rende (Hvas, E. et al., 1998).

Vandområdets nuværende tilstand og belastning

Vandområderne Grådyb (vandområde ID 121), Vesterhavet, syd (vandområde ID 119) og Knudedyb (vandområde ID 120), som alle er tilhørende vandområdedistrikt Jylland og Fyn (vandområdedistrikt I), karakteriseres ved typologien, overfladesalinitet og tidevand. Miljømålet for den samlede økologiske tilstand er "god økologisk tilstand" og miljømålet for den kemiske tilstand er "god kemisk tilstand" i alle tre vandområder. Arealet af de tre kystvandområder er:

Grådyb:	124.04 km ²
Vesterhavet, syd:	655.20 km ²
Knudedyb:	158.49 km ²

NOVANA-overvågningsstationer

Det Nationale Overvågningsprogram for Vandmiljø og Natur (NOVANA) overvåger vandmiljøets og naturens tilstand inden for de områder, der prioriteres i forhold til de politisk fastsatte økonomiske rammer.



Miljøstyrelsens overvågning af hav og fjorde dokumenterer tilstanden i det marine miljø. På den baggrund er det muligt at vurdere, hvordan tilstanden har udviklet sig over årene, og om det marine miljø lever op til nationale og internationale målsætninger. Samtidig udgør overvågningen grundlaget for, at der kan beregnes den indsats, der skal til for at opfylde målsætningerne i vandområdeplanen 2021-2027.

De nærmeste NOVANA-overvågningsstationer ligger i vandområdet Grådyb og fremgår af Tabel 14-1.

Tabel 14-1 NOVANA målestationer i nærheden af projektet (MiljøGIS for høring af vandområdeplaner 2021-2027).

Målestation	Kvalitetsэлеment målt på stationen	Afstand fra uddybningen (km)
DKMONCW91610002	Fytoplankton	3,3
DKMONCW91610078	Nationalt specifikke stoffer	5,4
DKMONCW91610140	Bentiske invertebrater	5,4
DKMONCW91610138	Bentiske invertebrater	5,4
DKMONCW91610136	Bentiske invertebrater	5,4

NOVANA målestationerne kan potentielt påvirkes ved skygning fra sedimentfæner eller sedimentation fra materiale, der spildes under uddybningsarbejdet i anlægsfasen, men også fra oprensnings- og bypass aktiviteter fra driftsfasen. Dog forventes ingen påvirkning på målestationerne i anlægsfasen eftersom sedimentspildet vil være lille (5%), samt de angivne afstande fra uddybningen til målestationerne i ovenstående Tabel 14-1. I driftsfasen forventes der heller ingen påvirkning af målestationerne, eftersom uddybningsmængden i anlægsfasen (5 mio. m³) er langt større end oprensningsmængden i driftsfasen (årlige gennemsnitsmængde på 770.00 m³ + 125.000 m³). Da oprensningsmængden vil være mindre, må det også formodes at sedimentspildet i driftsfasen vil være tilsvarende mindre end sedimentspildet i uddybningen i anlægsfasen (5%) (se yderligere beskrivelse i afsnit 4.2 og 4.3). Det forventes dermed, at der vil være en **ubetydelig påvirkning** på NOVANA-overvågningsstationerne, ud fra ovenstående betragtninger.

Vandområdeplanerne

Af forslag til vandområdeplanens kortbilag fremgår miljømålene, økologisk tilstand, tilstand for de økologiske kvalitetselementer samt kemisk tilstand (Tabel 14-2 Tabel 14-2)

Økologisk tilstand

Ifølge basisanalysen for vandområdeplan 2021-2027 er den samlede økologiske tilstand i Grådyb (vandområde ID 121), Vesterhavet, syd (vandområde ID 119) og Knudedyb (vandområde ID 120) alle i "ringe økologisk tilstand".

Den økologiske tilstand i vandområderne beskrives ud fra tilstanden af kvalitets-elementerne:

- > **Klorofyl (fytoplankton)**
Kvalitetselementet 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.
- > **Ålegræs (anvendes ikke på Vestkysten samt i Vadehavet)**
Kvalitetselementet ålegræs vurderes ud fra dybdeudbredelsen for ålegræs, som i høj grad bestemmes af sigtddybden i vandsøjlen og dermed af eutrofieringsgraden, idet sigtddybden afhænger af mængden af fytoplankton. Den økologiske tilstand for ålegræs anvendes dog ikke som kvalitetselement på Vestkysten eller i Vadehavet. Det skyldes, at ålegræs ikke vokser på Vestkysten på grund af de meget dynamiske fysiske forhold (kraftig strøm og bølger), herunder den store sandtransport. I Vadehavet vokser både ålegræs og dværgålegræs, men udbredelsen er bestemt af fysiske faktorer som bølgepåvirkning, vind og vejr, og dybdeudbredelsen af ålegræs kan derfor ikke anvendes som et mål for eutrofieringsgraden i Vadehavet.
- > **Bundfauna beskrevet ved anvendelse af DKI (det danske bundfaunaindeks)**
Kvalitetselementet bundfauna beskrevet ved anvendelse af DKI-metoden beskriver, hvordan tilstanden af bundfauna er i det pågældende område. DKI kan variere mellem nul, hvor der ikke er bundfauna til stede, og tæt på én, hvor der er et højt antal af bundfaunaarter, herunder også arter, som er følsomme overfor eutrofiering.
- > **Nationalt specifikke stoffer**
De nationalt specifikke stoffer vurderes på baggrund af de miljøfarlige forurenende stoffer (MFS), som er i god økologisk tilstand i vandområderne Vesterhavet, syd (vandområde ID 119) og Knudedyb (vandområde ID 120) og i ikke-god økologisk tilstand i Grådyb (vandområde ID 121).

Hvert kvalitetselement kan opnå enten høj, god, moderat, ringe eller dårlig økologisk tilstand, og den samlede økologiske tilstand er målt ud fra det kvalitetselement med den laveste tilstand. Grænsen for god økologisk tilstand ligger ved overgangen fra moderat til god økologisk tilstand, der er fastsat for de enkelte vandområder i BEK 1001 af 29/06/2016119.

Kemisk tilstand



Den kemiske tilstand af kystvande ud til 1-sømile grænsen (samlet økologisk tilstand), og til 12-sømile grænsen (kemisk tilstand), inddeles i hhv. god, ikke-god eller ukendt kemisk tilstand. I vurderingen af den kemiske tilstand af et vandområde indgår de såkaldte prioriterede stoffer. Prioriterede stoffer er i vandrammedirektivet defineret som stoffer, der udgør en særlig væsentlig risiko for vandmiljøet. I EU-regi er der i dag udvalgt 45 prioriterede stoffer. I vurderingen af den økologiske tilstand indgår øvrige miljøfarlige forurenede stoffer, som omfatter nationalt udvalgte stoffer.

Den kemiske tilstand for alle vandområderne (Grådyb, vandområde ID 121, Vesterhavet, syd, vandområde ID 119 og Knudedyb, vandområde ID 120) er "ikke-god kemisk tilstand" og det skyldes manglende målopfyldelse af nonylphenoler, bly, kviksølv og cadmium.

Den samlede økologiske og kemiske tilstand samt tilstanden for de enkelte kvalitetselementer fremgår af nedenstående Tabel 14-2.

Tabel 14-2 Økologisk og kemisk tilstand for Grådyb, Vesterhavet, syd og Knudedyb som vurderet i basisanalysen for vandområdeplan 2021-2027 (MiljøGIS - vandområdeplanerne, 2023).

Aspekt	121 Grådyb	119 Vesterhavet, syd	120 Knudedyb
Miljømål Økologisk tilstand	God	God	God
Fytoplankton (klorofyl)	Ringe	Ringe	Ringe
Rodfæstede bundplanter	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige
Bunddyr (bentiske invertebrater)	Ringe	God	Ringe
Iltforhold	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige
Vandets klarhed	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige
Nationalt specifikke stoffer: Den økologiske tilstand vurderet på baggrund af de	Ikke-god (grundet methylnaphthalener, sum)	God	God

miljøfarlige forurenende stoffer, for hvilke der er fastsat nationale miljøkvalitetskrav			
Samlet økologiske tilstand	Ringe	Ringe	Ringe
Miljømål Kemisk tilstand	God	God	God
Kemisk tilstand	Ikke-god (grundet bly, cadmium og kviksølv)	Ikke-god (grundet nonylphenoler og kviksølv)	Ikke-god (grundet bly og cadmium)

Næringsstoffer og iltsvind

Kvælstof er en essentiel parameter i vandområdeplanerne. For vandområde 121 Grådyb er der en baselinebelastning på 2575,4 tons N/år, en målbelastning på 1859,6 tons N/år og dermed et indsatsbehov på 715,8 tons N/år.

For vandområde 119 Vesterhavet, syd er der en baselinebelastning på 7630,3 tons N/år og der er ikke beregnet en målbelastning og dermed heller ikke et indsatsbehov.

For vandområde 120 Knudedyb er der en baselinebelastning på 2890,5 tons N/år, en målbelastning på 1144,7 tons N/år og dermed et indsatsbehov på 1745,9 tons N/år (Miljøministeriet, 2021a).

Når der ikke er god økologisk tilstand og der samtidigt for vandområde 121 Grådyb og vandområde 120 Knudedyb er et indsatsbehov for kvælstof, kan der principielt ikke tillades en merudledning af kvælstof til disse to vandområder uden Miljøministerens godkendelse (Indsatsbekendtgørelsen §8, stk. 3 og 4).

Iltsvind opstår i bundvandet i vandområder, når iltforbruget overstiger ilttilførslen. Iltforbruget skyldes når bunddyr, bakterier og andre mikroorganismer laver respiration ved nedbrydning af organisk materiale og efterfølgende laver oxidation af kemiske forbindelser. Iltforbruget afhænger dermed af nedbrydeligheden af det organiske materiale samt af temperaturen. Ilttilførslen til bundvandet kan begrænses hvis der opstår en lagdeling (stratificering) af vandsøjlen, således at tilførsel af ilt rigt overfladevand til bunden ikke længere sker.

I Danmark betegnes "iltsvind" når iltkoncentrationen er mindre end 4 mg l⁻¹, og "kraftigt iltsvind" betegnes, når iltkoncentrationen er under 2 mg l⁻¹. Hvis iltkoncentrationen ligger mellem 2 og indsats 4 mg l⁻¹, betegnes det som "moderat iltsvind". Iltsvind i åbne farvande forekommer hovedsageligt fra juli til november. Ved uddybning af Grådyb frigives potentielt organisk stof og næringsstoffer, hvilket betyder, at der potentielt er et større iltforbrug i vandet. Dermed er det vigtigt at vurdere potentialet og risiko for iltsvind i området.



I rapporteringsperioden 1. juli til 24. august 2022 blev der ikke registreret iltsvind i Vadehavet (Jens Würgler Hansen & David Rytter, 2022b). I rapporteringsperioden 27. oktober til 24. november 2022 blev der heller ikke registreret iltsvind i Vadehavet (Jens Würgler Hansen & David Rytter, 2022a).

Grundet de meget dynamiske forhold i vandområderne omkring uddybningen samt konklusionen i den seneste iltvindrapport (Jens Würgler Hansen & David Rytter, 2022a) fra samme periode hvor uddybningsarbejdet skal foregå, vurderes det, at uddybningen forventes at have ubetydelige påvirkninger på iltkoncentrationen i vandområderne. Kraftig strøm og bølger er med til at ilte overfladevandet især i vinterperioden. Endvidere forekommer der ikke stratificering af vandmasserne i vinterhalvåret grundet de lavere temperaturer og dynamiske forhold, som også medvirker til at ilten bliver fordelt i vandsøjlen.

14.2.1 Konstatering om målopfyldelse i vandområderne

For vandområde 121 Grådyb, er den ringe økologiske tilstand baseret på tilstanden af fytoplankton, bentiske invertebrater og nationalt specifikke stoffer. Der findes rodfæstede bundplanter på steder i Vadehavet, men der er ikke en tilstandsvurdering af kvalitetselementet langs den jyske vestkyst grundet de dynamiske forhold, som gør det svært for bundplanterne at fæstne. Derudover er vandets klarhed og iltindhold vurderet ikke anvendelig i forbindelse med bedømmelse af miljøtilstanden. Fytoplanktonkoncentration overskrider miljøkvalitetskravet, mens bundfauna indekset ikke når miljøkvalitetskravet, og vandområdet er i ringe tilstand på baggrund af begge kvalitetselementer. Det nationalt specifikke miljøfarlige stof methylnaphthalen er i sediment fundet at overskride miljøkvalitetskravet og tilstanden vurderes derfor ikke-god for vandområdet ud fra dette kvalitetselement. Den kemiske tilstand for vandområde 121 Grådyb er vurderet til at være ikke-god. For alle undersøgte miljøfremmede stoffer er koncentrationerne i sedimentet fundet at være lavere end miljøkvalitetskravet. Indholdet af cadmium, bly og kviksølv i biotaen er dog fundet at overskride miljøkvalitetskravet (Miljøministeriet, 2023a).

For vandområde 119 Vesterhavet, syd, er den ringe økologiske tilstand baseret på den ringe tilstand af fytoplankton da koncentrationen overskrider miljøkvalitetskravet. Dog overholdes miljøkvalitetskravet for bentiske invertebrater og der er ikke fundet for høje koncentrationer af nationalt specifikke miljøfremmede stoffer. Den kemiske tilstand for vandområde 119 Vesterhavet, syd er vurderet til at være ikke-god. For de undersøgte miljøfremmede stoffer er koncentrationerne i sedimentet for nonylphenoler fundet til at overskride miljøkvalitetskravet. Indholdet af kviksølv i biotaen overskrider ligeledes miljøkvalitetskravet.

For vandområde 121 Knudedyb er den ringe økologiske tilstand baseret på tilstanden af fytoplankton og bentiske invertebrater. Miljøkvalitetskravet for de nationalt specifikke stoffer er overholdt. Den kemiske tilstand for vandområde 121 Knudedyb er vurderet til at være ikke-god. For de undersøgte miljøfremmede stoffer er koncentrationerne i sedimentet for nonylphenoler fundet til at overskride miljøkvalitetskravet. Indholdet af kviksølv i biotaen overskrider ligeledes miljøkvalitetskravet (Miljøministeriet, 2023a).

14.3 Referencescenarie

Hvis projektet ikke gennemføres, vil følgende aktiviteter ikke være aktuelle:

- > Der vil ikke ske en yderligere uddybning med udgravning til en større dybde i Grådyb sejlrende
- > Gravearbejde i forbindelse med yderligere uddybning (slæbesuger og spandkædemaskine) vil ikke udsende støj
- > Der vil ikke være behov for yderligere oprensninger fremover i sejlrenden
- > Der vil ikke være forøget sedimentspredning (faner), sedimentspild, sedimentation på havbunden eller opslemmet sediment i vandsøjlen som følge af uddybningen eller efterfølgende øget oprensninger
- > Der vil ikke frigives eventuelle miljøfarlige stoffer fra sedimentet i forbindelse med uddybningen
- > Der vil ikke frigives eventuelle næringsstoffer fra sedimentet i forbindelse med uddybningen
- > Skibstrafikken vil ikke øges i driftsfasen som følge af større skibe. Skibstrafikken forventes dog at blive øget med den generelle udvikling.

Esbjerg Havn er i gang med en større havneudvidelse (Etape 5), som er miljøvurderet i Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5 (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020). I referencescenariet forudsættes det, at denne havneudvidelse realiseres.

Sejlrenden vil fortsat blive oprenset i samme omfang som i dag for at opretholde havneaktiviteten, dvs. med én sandsuger i ca. 10-20 dage, ca. 5 gange pr. år, primært i den ydre del af sejlrenden. For mere detaljeret beskrivelse af den eksisterende oprensning af sejlrenden henvises til afsnit 4.5.

Den naturlige sedimentation i Vadehavet meget høj og økosystemet i området er tilpasset dynamiske forhold som følge af storme og kraftig strøm, økosystemet er dermed ikke sårbart overfor den sedimentspredning, der sker i forbindelse med de jævnlige oprensningskampagner.

Eftersom størstedelen af oprensningen sker i delområde 5 og den vestlige del af delområde 4, vurderes effekter fra oprensningen at have en **ubetydelig påvirkning** på kvalitetselementet ålegræs, eftersom der kun findes få forekomster af bundplanterne inde ved østkysten af Langli, Skallingen og Fanø.

Påvirkningen på fytoplankton vil være **ubetydelig** grundet den korte oprensningsperiode og de minimale påvirkninger fra sedimentation.



Bundfauna vil gå tabt i sejlrenden, hvor der oprenses, men eftersom Vadehavet er et dynamisk område med en naturlig høj sedimentation samt den tilstedeværende skibstrafik i sejlrenden, forventes der ikke at forekomme kolonisering af betydelige forekomster af bundfauna i sejlrenden, hvorfor påvirkning her vil være **lille**.

På baggrund af at økosystemet ikke er sårbart overfor forstyrrelser som følge af oprensning vurderes påvirkningen på overfladevand i referencescenariet at være **ubetydelig til lille**.

Ligeledes vurderes påvirkningen af de 11 deskriptorer inden for Havstrategien også at være **ubetydelig**, i referencescenariet.

14.4 Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen

Ifm. uddybningsarbejdet er der identificeret følgende potentielle påvirkninger i anlægsfasen:

- > Undervandsstøj fra gravearbejde med slæbesuger til sediment bestående af sand og gravemaskine eller spandkædemaskine til sediment bestående af ler. Disse forskellige uddybningsfartøjer udsender lavfrekvent støj over en periode på 6 måneder. Se nærmere beskrivelse i afsnit 4.2.3.
- > Frigivelse af næringsstoffer
- > Direkte påvirkninger på havbunden inklusiv sedimentspredning (faner), sedimentspild (5%), sedimentation på havbunden og opslæmmed sediment i vandsøjlen.
- > Frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer

14.4.1 Undervandsstøj

Undervandsstøj kan potentielt påvirke fisk og havpattedyr. De potentielle påvirkninger er vurderet til at være ubetydelige (se afsnit 16.4.1, 16.4.2 og 17.4). Undervandsstøj vurderes typisk ikke under vandområdeplanerne, men derimod under den danske havstrategi (se afsnit 14.6).

14.4.2 Frigivelse af næringsstoffer

Ved uddybning kan der fra gravningsarbejdet potentielt mobiliseres næringsstoffer fra sedimentet, som frigives i vandsøjlen. Dog vurderes påvirkningsgraden af uddybningen at være meget lille, da vandområderne er områder præget af kraftig strøm og bølger og dermed sker der jævnligt en naturlig frigivelse af næringsstoffer fra sedimentet.

Vandområdet, hvor den største mængde af sediment, som skal uddybes, er i vandområdet 119, Vesterhavet, syd, hvor der ikke er noget indsatsbehov. Frigivelse af eventuelle næringsstoffer fra sedimentet vil dermed ikke have en væsentlig påvirkning på vandområdets ikke-tilstedeværende indsatsbehov. Da der for vandområderne 121 Grådyb og 120 Knudedyb er et indsatsbehov for kvælstof, fremgår det af Indsatsbekendtgørelsens §8, stk. 4, at kun Miljøministeren undtagelsesvis kan give tilladelse til en yderligere udledning af kvælstof. En potentiel mobilisering af næringsstoffer fra sedimentet i forbindelse med gravningsarbejdet anses for en ny udledning. Dette skyldes, at næringsstofferne ville være forblevet i sedimentet, hvis der ikke skulle foretages gravningsarbejde.

Der er tidligere foretaget beregninger over næringsstoffer indsamlet fra forskellige sedimenttyper fra borekerner i Grådyb sejlrende (Dansk Hydralisk Institut, Vandkvalitetsinstituttet og Geografisk Institut, 2022). Disse viste, at over en periode på 2 år vil scenariet med både uddybning og klappning medføre en frigivelse af næringssalte svarende til henholdsvis 3% for kvælstof og 7% for fosfor af belastningen af Grådybs tidevandsområde. Dette er endda en konservativ beregning, eftersom den er beregnet over en periode på to år ved både uddybning og klappning. Dermed må tallene formodes at være væsentligt lavere, da der kun er tale om uddybning i pågældende projekt.

På baggrund af ovenstående beregninger vurderes det, at frigivelsen af næringssalte ved uddybningen ikke vil bidrage væsentligt til merudledning af næringssalte i vandområderne 121 Grådyb, 119 Vesterhavet, syd og 120 Knudedyb. Konsekvensen for indholdet af næringsstoffer i vandsøjlen ved uddybning vurderes derfor samlet set at være **ubetydelig**, og der vil dermed være en **ubetydelig påvirkning** på indholdet af næringsstoffer i vandsøjlen.

14.4.3 Påvirkninger på havbunden herunder frigivelse af sediment

Tab af habitat for bundfauna og bundvegetation ved uddybningen vurderes at være begrænset, da bundvegetationen er sparsom i sejlrenden blandt andet grundet de løbende oprensninger. ., Efter uddybning vil rekoloniseringen af området hurtigt igangsættes, hvor det hurtig koloniserende bundfaunasamfund genetableres indenfor et par måneder, påvirkningen er dermed midlertidig og der vil ikke være en væsentlig påvirkning på bundvegetationen i sejlrenden. Ud fra de begrænsede påvirkninger, der er beskrevet for bundfaunaen i afsnittet 13.4.2, vurderes det derfor her, at uddybningen ikke vil påvirke muligheden for at bevare eller opnå den økologiske tilstand i vandområderne 121 Grådyb, 119 Vesterhavet, syd og 120 Knudedyb. Det vurderes, at bundfaunaen i sejlrenden udsættes for en **lille til moderat påvirkning**, hvor bundfaunaen i nærområderne til sejlrenden udsættes for en **ubetydelig påvirkning** som følge af potentiel dækning af sedimentpartikler.

I forbindelse med uddybningen kan sedimentfaner med høje koncentrationer af suspenderet stof potentielt påvirke lysnedtrængningen i vandsøjlen, og dermed påvirke lystilgængeligheden for fytoplankton, som kan føre til en reduktion af primærproduktionen. Omvendt kan en forøgelse af næringsstoffer i vandsøjlen



føre til en øget forekomst af fytoplankton. Dog vurderes det, at uddybningen kun vil have **små eller ubetydelige påvirkninger** ift. øgning af havvandets indhold af næringsstoffer, som derfor heller ikke vurderes at have betydning for mængden af fytoplankton.

14.4.4 Frigivelse af Miljøfarlige forurenende stoffer (MFS)

Der er ikke foretaget analyser af miljøfremmede stoffer af uddybningsmaterialet i selve Grådyb, da det udgøres af intakte geologiske lag, der som udgangspunkt er jomfruelige og upåvirkede af menneskelige aktiviteter. Der er derfor ingen formodning om forurening af uddybningsmaterialet. Oprensningsmaterialet fra Grådyb sejlrende er vurderet som værende rent af Miljøstyrelsen, og Kystdirektoratet har udstedt en bypass tilladelse i 2019 (Miljøstyrelsen, Tilladelse til bypass 2019-2029, J. nr. 18/03382-19, 2019).

I umiddelbar nærhed af havnen vil indholdet af metaller og PAH, samt TBT stamme fra Esbjerg Havns havnebassiner. Analyser af miljøfarlige stoffer i Esbjerg Havns havnebassiner, der løbende er foretaget af Kystdirektoratet fra 2003 til 2018, indikerer at forureningen for en lang række undersøgte forbindelser, bl.a. TBT, mindskes i perioden. Prøver foretaget i indsejlingen til trafikhavnen og bassin 1, 2 og 6 i Esbjerg Havn, foretaget i 2012-14 viste, at indholdet af TBT og metallerne As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb og Zn umiddelbart uden for havnebassinerne alle var under nedre aktionsniveau i klapvejledningen (Miljøstyrelsen - Erhverv, 2023).

I 2008 er 11 sedimentprøver af uddybningsmaterialer udtaget til miljøanalyse i forbindelse med et uddybningsprojekt i Esbjerg Østhavn tættest på delområde 1. Disse prøver var ikke forurenings belastet, og i efterfølgende uddybningstilladelser er uddybningsmaterialet vurderet at være rent. Derudover er der foretaget kilde-opsporingsundersøgelser af miljøfremmede stoffer i Esbjerg Havn, hvor det er fundet, at koncentrationen af udvalgte forbindelser aftager med dybden og nærmer sig 0 i de ældste aflejrede sedimentationslag lige over de intakte geologiske lag (Miljøstyrelsen - Erhverv, 2023).

Ud fra ovenstående betragtninger og at uddybningen foregår over en midlertidig periode vurderes det hermed, at der vil være en **lille påvirkning** på frigivelse af de miljøfarlige forurenende stoffer.

14.4.5 Kemisk tilstand

Det vurderes, at uddybningsmaterialerne ved Esbjerg stammer fra et stabilt lag, som er upåvirket af menneskelige aktiviteter. Der formodes at det samme gælder for den resterende del af sejlrenden eftersom der forekommer mere dynamiske forhold, som kraftig strøm og bølger, som ophvirvler sedimentet. Yderligere, er det i ovenstående om økologisk tilstand vurderet, at indholdet af miljøfarlige stoffer i uddybningsmaterialerne ligger på et nedre aktionsniveau, som svarer til ubetydelige koncentrationer (Miljøstyrelsen, 2019).

Desuden fastsætter havmiljøloven, at klappning af optagede havbundsmaterialer

kun kan tillades såfremt, at materialet indeholder uvæsentlige mængder og koncentrationer af en række stoffer og materialer, som er nævnt i havmiljølovens bilag 2.

Det vurderes således, at det ophvirvlede sediment fra uddybningen i hele sejlrenden vil have et meget lavt og uvæsentligt indhold af miljøfarlige stoffer, og at det dermed ikke vil medføre overskridelse af miljøkvalitetskrav for biota.

På baggrund af det ovenstående vurderes det, at uddybningen **ikke vil medføre en væsentlig påvirkning** af den kemiske tilstand. Projektets anlægsarbejder vurderes derfor samlet ikke at forhindre målsætningen om god kemisk tilstand eller at forværre den nuværende kemiske tilstand i vandområderne 121 Grådyb, 119 Vesterhavet, syd og 120 Knudedyb.

14.5 Konsekvenser/virkninger i driftsfasen

Der er identificeret følgende påvirkninger i driftsfasen:

- > Øget skibstrafik i form af større skibe og hyppigere sejlads.
- > Oprensningsaktiviteter i sejlrenden
- > Bypass af oprenset sediment

Konsekvenser ifm. driftsfasen vurderes at have **ubetydelige til små påvirkninger** på vandområderne. Dette skyldes, at der forekommer jævnlig skibstrafik i form af større transportskibe, men også aktivitet fra anden sejlads og rekreativ brug af vandområdet. Endvidere er sejlrenden tidligere oprenset jævnlige, grundet den høje sedimenttransport i Grådyb. Bundvegetation, bundfauna, fisk og hydromorfologiske forhold i området er dermed i forvejen tilpasset et område med meget kraftig strøm og bølger og en høj sedimenttransport.

I driftsfasen vil der ske løbende oprensninger af sejlrenden til Esbjerg Havn som bortskaffes enten ved nyttiggørelse eller ved bypass. Der er i dag meddelt tilladelse til bypass af 1,5 mio. m³ årligt (se afsnit 4.3.1). Den nuværende nødvendige oprensning vil skulle øges med ca. 16% svarende til gennemsnitlig 125.000 m³ årligt. Mængden ligger inden for den årlige variation af den nuværende oprensningsmængde, samt den tilladelse der er meddelt til bypass. Bypass foregår i tre områder: 2b, 3b og Våde Bjælke, se Figur 4-9 i afsnit 4.3. Det vurderes derfor, at der ikke vil ske ændringer i den maksimale tilladte mængde. Vandområderne og de dertilhørende kvalitetselementer vil blive påvirket i en mindre grad under disse oprensninger, men det forventes at være **små påvirkninger**, eftersom de i forvejen er tilpasset et trafikeret område og en naturlig høj sedimenttransport.

Det er meget sparsomt, hvad der findes af ålegræsvegetation i uddybningsområdet (se Figur 13-2), og vegetationen er tilpasset periodevis og endog meget høje koncentrationer af suspenderet stof, der ophvirvles i forbindelse med storme. Ålegræsvegetationen er dermed også tilpasset den betydelige naturlige sedimentomlejring i området.



Det vurderes derfor at den ålegræsvegetation, der er til stede i området, er robust overfor en eventuel relativt begrænset påvirkning i form af skygning fra sedimentfaner eller sedimentation fra materiale, der er spildt under fremtidige oprensningsaktiviteter hele året rundt. Det vurderes derfor, at oprensninger af sejlrenden vil medføre en **meget lille eller ubetydelig påvirkning** af ålegræs i området.

Ved Skallingen og Våde Bjælke vil den forventede erosion blive afværget ved "uppassing" og "bypassing" af oprensningsmaterialer, hvorfor den tiltagende kysterosion vurderes som lille (se afsnit 7.6). Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december (afsnit 4.3), hvor det kan forventes, at sejlrenden oprenses og dermed uppass- og bypassaktiviteter ved hhv. Skallingen og Våde Bjælke. Det betyder, at der vil blive uppasset 15.000 m³ sand ved Skallingen og 10.000 m³ sand ved Våde Bjælke 5 gange på et år eller at der uppasses 75.000 m³ sand ved Skallingen og bypasses 50.000 m³ sand ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Varigheden af uppassing ved Skallingen er ca. 4 dage op til 5 gange på et år. Varigheden af uppassing ved Skallingen vil være omkring 20-28 døgn, hvis der uppasses op til 1 gang på et år (afsnit 7.7). Varigheden afhænger af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen. For yderligere beskrivelse af uppassområdet ved Skallingen se afsnit 7.6.1. Skallingen er et område, der er præget af tidevand og bølger, hvor bunddyrene i området er tilpasset disse dynamiske forhold. Der vil dog være tale om et midlertidigt tab af bunddyr i området, når sandet uppasses. De hurtig koloniserende bunddyr vil vende tilbage efter 1-2 måneder. Bunddyrs arterne gyder deres æg og larver i sommermånederne og individtætheden varierer derfor over året. Det generelle sæsonmønster er en lav tæthed i vintermånederne samt det tidlige forår og en høj tæthed i sommermånederne og i starten af efteråret, hvorefter individtætheden falder igen (Rambøll, 2020). Hvis der uppasses op til 5 gange på et år, hvor der kun uppasses én gang i løbet af sommeren (15. juli) over ca. 4 dage vurderes **påvirkningen af bundfaunaen ved Skallingen at være lille**. Hvis der kun uppasses én gang på et år svarende til de 75.000 m³ sediment vurderes ligeledes, at **påvirkningen af bundfaunaen ved Skallingen at være lille**. Dette skyldes, at bundfaunaen kun forstyrres ved tildækning én gang på et år trods den større mængde, som ikke har en betydning, da den naturligt høje sedimentation tildækker bundfaunaen jævnlige, hvorfor bundfaunaen er tilpasset disse dynamiske forhold.

Der forekommer ikke betydelige mængder af ålegræs i uppassområdet ved Skallingen (MiljøGIS - vandområdeplanerne, 2023) og Figur 13-2). Dette skyldes den store bølgeeksponering, som forhindrer ålegræs af fasthæfte til sandbunden. Dermed vurderes **påvirkningen af ålegræs ved Skallingen at være lille**.

Bypassing ved Våde Bjælke vil vare 1,5 dag op til 5 gange på et år eller 5-8 døgn, hvis der bypasses 1 gang pr. år, afhængig af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen (afsnit 7.7). Våde Bjælke er et område, der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger. Dette er også et

område, hvor der i forvejen bypasses fra bl.a. oprensninger fra sejlrenden, derfor formodes bunddyrene i området at være tilpassede disse aktiviteter. Hvis der uppasses op til 5 gange på et år, hvor der bypasses én gang i løbet af sommeren over 1,5 dag vurderes **påvirkningen af bunddyrene ved Våde Bjælke at være lille**. Hvis der kun bypasses én gang på et år svarende til de 50.000 m³ sediment vurderes ligeledes, at **påvirkningen af bunddyrene ved Skallingen at være lille**. Dette skyldes, at bunddyrene kun forstyrres ved tildækning én gang på et år trods den større mængde, som ikke har en betydning, da den naturligt høje sedimentation tildækker bundfaunaen jævnlige, hvorfor bundfaunaen er tilpasset disse dynamiske forhold.

Det er endvidere meget sparsomt, hvad der findes af ålegræs ved Våde Bjælke (MiljøGIS - vandområdeplanerne, 2023) og Figur 13-2), hvorfor der her ikke forventes en yderligere påvirkning.

I forbindelse med uppassaktiviteter ved Skallingen og bypassaktiviteter ved Våde Bjælke kan sediment med høje koncentrationer af suspenderet stof potentielt påvirke lysnedtrængningen i vandsøjlen, og dermed påvirke lystilgængeligheden for fytoplankton, som kan føre til en reduktion af primærproduktionen. Omvendt kan en forøgelse af næringsstoffer i vandsøjlen føre til en øget forekomst af fytoplankton. Det vurderes, at uppassing ved Skallingen og bypassing ved Våde Bjælke kun vil have **ubetydelig til en lille påvirkning** ift. øgning af havvandets indhold af næringsstoffer, som derfor heller ikke vurderes at have betydning for mængden af fytoplankton.

Eftersom Skallingen er et område, der er præget af tidevand og bølger, og at Våde Bjælke er et område, der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger, vurderes det at bunddyr og ålegræs i områderne ved hhv. både Skallingen og Våde Bjælke er tilpassede disse dynamiske systemer. Dette gælder for begge scenarier, hvor der enten uppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke op til 5 gange på et år, eller at der uppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Det vurderes derfor, at oprensnings -og bypass aktiviteter af sejlrenden vil medføre en **lille påvirkning** af bunddyr og ålegræs i områderne ved Skallingen og Våde Bjælke.

14.5.1 Undervandsstøj

Undervandsstøj kan potentielt påvirke fisk, fugle og havpattedyr. De potentielle påvirkninger er vurderet til at være **ubetydelige** (se afsnit 16.4.1, 16.4.2 og 17.4.1). Undervandsstøj vurderes typisk ikke under vandområdeplanerne, men derimod under den danske havstrategi (se afsnit 14.6).

14.5.2 Frigivelse af næringsstoffer

Sedimentet som oprensnes er ikke-intakte materialer som er sedimenteret i sejlrenden efter at have været suspenderet. På baggrund af tidligere foretaget beregninger over næringsstoffer (se afsnit 14.4.2) i anlægsfasen hvor frigivelsen af næringssalte ved uddybningen i anlægsfasen (3% for kvælstof og 7% for fosfor (Dansk Hydralisk Institut, Vandkvalitetsinstitut og Geografisk Institut, 2022)),



vurderes det, at der vil være en lille påvirkning på næringsstoffer i vandområdet ved oprensningsaktiviteter i driftsfasen. Dette er endda en konservativ beregning, eftersom den er beregnet over en periode på to år ved aktiviteterne, både uddybning og bypass. Dermed må tallene formodes at være væsentligt lavere, da der kun er tale om en årlig gennemsnitlig oprensningsmængde på $770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$ (se yderligere beskrivelse og vurdering i afsnit 4.3).

Ud fra ovenstående betragtninger vurderes konsekvensen for indholdet af næringsstoffer i vandsøjlen ved fremtidige oprensnings -og bypass aktiviteter hele året rundt, derfor at være ubetydelige, og der vil dermed være en **ubetydelig påvirkning** på indholdet af næringsstoffer i vandsøjlen.

14.5.3 Påvirkning på havbunden herunder frigivelse af sediment

I forbindelse med oprensning af en sejlrende kan sedimentfaner med høje koncentrationer af suspenderet stof potentielt påvirke lysnedtrængningen i vandsøjlen, og dermed påvirke lystilgængeligheden for fytoplankton, som kan føre til en reduktion af primærproduktionen. Omvendt kan en forøgelse af næringsstoffer i vandsøjlen føre til en øget forekomst af fytoplankton. Dog vurderes det, at fremtidige oprensninger kun vil have **små eller ubetydelige påvirkninger** ift. øgning af havvandets indhold af næringsstoffer, som derfor heller ikke vurderes at have betydning for mængden af fytoplankton. Dette skyldes den noget mindre årlige gennemsnitsmængde på $770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$, den kortere oprensningsperiode (10 +1,5 til 20 + 3 dage pr. oprensningskampagne), samt det mindre sedimentspild ved fremtidige oprensnings -og bypass aktiviteter (se yderligere beskrivelse og vurdering i afsnit 4.3).

14.5.4 Frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS)

De prøver, der er taget af miljøfarlige forurenende stoffer inde ved Esbjerg havn, ligger under nedre aktionsniveau og overholder dermed miljøkvalitetskra-vene (Miljøstyrelsen, 2019). Dermed formodes det, at aktionsniveauerne i den resterende del af sejlrenden ligger på samme niveau eller derunder, i og med at der forekommer mere dynamiske forhold, som kraftig strøm og bølger, der op-hvirvler sedimentet. Beskrivelse af sedimentet findes i afsnit 4 og 8. Endvidere udgøres sedimentet af intakte geologiske lag, der som udgangspunkt er jomfru-elige. Det antages derfor, at der ikke vil være en påvirkning af miljøfarlige forurenede stoffer i oprensningsmaterialet i løbet af de 5 gange pr. år der oprenses. Endelig er oprensningsmaterialet fra Grådyb sejlrende vurderet som væ-rende rent af Miljøstyrelsen, og Kystdirektoratet har udstedt en bypass tilladelse i 2019 (Miljøstyrelsen, 2019). Desuden vil der være en mindre mængde af op-rensning eftersom den årlige gennemsnitsmængde er på $770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$, oprensningsperioden vil være kortere (10 +1,5 til 20 + 3 dage pr. oprensningskampagne), samt sedimentspildet vil være tilsvarende mindre ved fremti-dige oprensnings -og bypass aktiviteter (se yderligere beskrivelse og vurdering i afsnit 4.3). Det vurderes dermed ud fra ovenstående betragtninger, at der vil være en **ubetydelig påvirkning** på frigivelse af MFS'er i fremtidige oprensningsaktiviteter i sejlrenden.

14.5.5 Kemisk tilstand

På baggrund af vurdering af den kemiske tilstand i anlægsfasen i afsnit 14.4.5, hvor uddybningsmængden i anlægsfasen er noget større (5 mio. m³) end fremtidige oprensningsmængder (årlige gennemsnitsmængde på 770.000 m³ + 125.000 m³) vurderes det, at fremtidige oprensningsaktiviteter **ikke vil udgøre en væsentlig påvirkning** på den kemiske tilstand. Da Vadehavet er et dynamisk område med kraftig strøm, tidevand og bølger er der en naturlig høj sedimentspredning derfor vurderes det, at frigivelsen af miljøfarlige forurenende stoffer ikke vil være væsentlig i oprensningen. Yderligere, er det vurderet, at indholdet af miljøfarlige stoffer i uddybningsmaterialerne ved Esbjerg havn ligger på et nedre aktionsniveau, som svarer til ubetydelige koncentrationer (Miljøstyrelsen, 2019). Det vurderes således, at det ophvirvlede sediment fra oprensning i hele sejlrenden vil have et meget lavt og uvæsentligt indhold af miljøfarlige stoffer, og at det dermed ikke vil medføre overskridelse af miljøkvalitetskrav for biota.

På baggrund af det ovenstående vurderes det, at fremtidige oprensnings- og by-pass aktiviteter hele året rundt **ikke vil medføre en væsentlig påvirkning** af den kemiske tilstand.

Projektets aktiviteter i driftsfasen vurderes derfor samlet ikke at forhindre målsætningen om god økologisk tilstand eller god kemisk tilstand i vandområderne 121 Grådyb, 119 Vesterhavet, syd og 120 Knudedyb. Ligeledes vurderes projektets aktiviteter i driftsfasen heller ikke at forværre den nuværende økologiske eller kemiske tilstand i vandområderne 121 Grådyb, 119 Vesterhavet, syd og 120 Knudedyb.

14.6 Havstrategi

Ifølge havstrategilovens § 18 (Lovbekendtgørelse 25/11/2019 nr. 1161 om havstrategi) skal det sikres, at optagningen ikke medfører påvirkninger, som vil være uforenelige med opnåelse af de miljømål og indsatsprogrammer, der fastsættes efter lovens §§ 12 og 13. Forpligtelsen til ikke at meddele tilladelse i strid med miljømål og indsatser indtræder i takt med, at de enkelte dele af havstrategierne fastlægges endeligt. Det danske havterritorium er opdelt i to havområder, henholdsvis Nordsøen, herunder Kattegat, og Østersøen. Havmiljølovens målsætninger implementeres gennem udarbejdelse af havstrategier for hver af havområderne, jf. havstrategilovens § 4, stk. 1. I første del af Danmarks Havstrategi II (Miljøministeriet, 2019b) fastlægges en definition på "god miljøtilstand", den aktuelle miljøtilstand i de danske havområder, som er basisanalysen, samt 68 konkrete miljømål til sikring af opnåelse af en god miljøtilstand. I Danmarks Havstrategi II defineres, hvad der forstås ved god miljøtilstand for 11 deskriptorer. Deskriptorerne udgør forskellige kategorier af forhold, der beskriver miljø- og naturtilstanden samt påvirkningen fra menneskelige aktiviteter.

Formålet med Havstrategidirektivet er at sikre god miljøtilstand i alle europæiske havområder inden 2020, og i den danske havstrategi er der opstillet miljømål for miljøtilstanden i de danske havområder. Miljømålene skal sikre, at der opnås den rette balance mellem menneskets brug af havet, samtidig med at der sikres et sundt hav. Miljømålene handler både om havets økosystemer og de menneskelige aktiviteter, der påvirker det.



Havstrategien omfatter generelt danske havområder, herunder havbund og undergrund, på søterritoriet og i de eksklusive økonomiske zoner. Havstrategien finder dog ikke anvendelse på de havområder, der strækker sig ud til 1 sømil uden for basislinjen i det omfang, områderne er omfattet af lov om vandplanlægning og indsatser, der indgår i en vedtaget Natura 2000-plan efter miljømålsloven.

Afgrænsningen betyder eksempelvis, at havstrategien ikke omhandler tilstanden for fytoplankton, rodfæstede bundplanter og bundfauna i vandområder, der strækker sig ud til 1 sømil fra basislinjen, da disse emner varetages af vandområdeplanerne (se ovenfor). Andre elementer i havstrategien som f.eks. undervandsstøj og marint affald er dækket i hele det marine område også inden for grænsen 1 sømil fra basislinjen.

Projektområdet er lokaliseret i de indre territoriale farvande inden for basislinjen indenfor vandområderne 121 Grådyb og 119 Vesterhavet, syd. Det betyder, at havstrategiens bestemmelser kun gælder i dette område i den udstrækning, de ikke allerede er omfattet af lov om vandplanlægning og indsatser efter miljømålsloven.

Identificeringen af de 11 deskriptorer og beskrivelserne af god miljøtilstand er fastlagt i overensstemmelse med havstrategilovens bilag 2. Deskriptorerne omfatter:

- > 1) Biodiversitet
- > 2) Ikke hjemmehørende arter
- > 3) Erhvervsmæssigt udnyttede fisk
- > 4) Havets fødenet
- > 5) Eutrofiering
- > 6) Havbundens integritet
- > 7) Hydrografiske ændringer
- > 8) Forurenende stoffer
- > 9) Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum
- > 10) Marint affald
- > 11) Undervandsstøj

For hver deskriptor fastlægger havstrategien en række miljømål med tilhørende indikatorer. En indikator er et parameter, som anvendes til at vurdere om miljømålet er opfyldt. Miljømålene er bindende, og skal derfor iagttages i forbindelse med meddelelse af tilladelse til uddybning af Grådyb sejlrende. Hvis de miljømæssige aspekter er omfattet af miljømål fastsat i en henhold til en vandplan eller Natura 2000-plan, erstatter et sådant miljømål de målsætninger, som er fastsat efter havstrategien, jf. havstrategiloven § 2, stk. 2 (Miljøministeriet, Danmarks havstrategi II, 2019b).

En mindre del af de planlagte projektaktiviteter kan potentielt påvirke det marine miljø og er dermed relevant at vurdere ift. havstrategien. Tabel 14-1 giver en oversigt over potentielle påvirkninger.

Tabel 14-1 Oversigt over projektets potentielle påvirkninger der vurderes at være relevant i forhold til havstrategidirektivet

Projektfase	Påvirkning af omgivelserne
Anlægsfase	Frigivelse af næringsstoffer Midlertidigt tab af habitater herunder sedimentspild og -spredning under udgravning Frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer Undervandsstøj under anlægsarbejdet
Driftsfase	Ændringer af lokale strømforhold Undervandsstøj fra øget skibstrafik og større skibe. Oprensningsaktiviteter Bypass aktiviteter

Da projektområdet og de nærmeste marine områder ligger inden for basislinjen, afhænger vurderingen af de enkelte deskriptorer, dels af hvilke påvirkninger projektet potentielt kan have, dels af hvad der allerede er omfattet af vandområdeplanerne og indsatser gældende Natura 2000-planer. Det bemærkes, at deskriptorerne D1, D4 og D6 er såkaldte tilstandsdeskriptorer, der er forbundet med tilstanden af relevante økosystemelementer i havmiljøet, hvorimod deskriptorerne D2, D3, D5 og D7-D11 er påvirkningsdeskriptorer, der er knyttet til de relevante menneskeskabte belastninger og påvirkninger af havmiljøet.

Der foretages en indledende vurdering af projektets potentielle påvirkninger og disses relevans for de enkelte deskriptorer med henblik på at udpege de deskriptorer, der skal analyseres nærmere (Tabel 14-2).



Tabel 14-2 Tabellen viser havstrategidirektivets 11 deskriptorer og der redegøres for, hvordan projektet påvirker de enkelte deskriptorer.

De-skriptor	Beskrivelse af deskriptor	Relevans for projekt uddybning af Grådyb sejlrende
D1	Biodiversiteten er opretholdt. Kvaliteten og forekomsten af habitater samt udbredelsen og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.	Biodiversiteten kan potentielt blive påvirket af undervandsstøj, sedimentspild og sedimentspredning forstyrrelse af havbunden. Der er opsat miljømål for fugle, fisk, havpattedyr og pelagiske habitater (plankton). En potentiel mobilisering af næringsstoffer samt miljøfarlige forurenende stoffer grundet sedimentspild og -spredning vil være omfattet af vandrammedirektivet. Der er et vist overlap med vandrammedirektivets biologiske kvalitets-elementer, herunder fytoplankton, anden akvatisk flora og den benthiske invertebratfauna. På baggrund af ovenstående vurderes deskriptoren relevant for anlægs- og driftsfasen.
D2	Ikke-hjemmehørende arter indført ved menneskelige aktiviteter ligger på niveauer, der ikke ændrer økosystemerne i negativ retning.	Ikke-hjemmehørende arter kan potentielt introduceres ved skibsfart – via udledning af ballastvand og/eller skibsbegroning. Skibstrafikken vil potentielt blive øget marginalt i en meget kort periode under anlægsfasen, men det vil sandsynligvis være fartøjer fra hjemlige farvande, hvorved en risiko for introduktion af marine ikke-hjemmehørende arter er ubetydelig. Skibe involveret i international skibsfart forventes senest inden september 2024 at skulle behandle deres ballastvand inden udledning (D2 standard) iht. reglerne i ballastvandkonventionen. Indtil da er der en overgangsordning, hvor skibene skal udskifte deres ballastvand (D1 standard). Samtidigt forventes skibene at overholde de retningslinjer, der er udstukket af IMO i forhold til skibsbegroning. Grundet den forventede lave stigning i antallet af skibe samt foranstaltninger i henhold til ballastvandkonventionen og IMOs retningslinjer for skibsbegroning, anses risikoen for introduktion af ikke-hjemmehørende arter at være ubetydelig. På baggrund af ovenstående forventes deskriptoren ikke at være relevant for denne miljøkonsekvensvurdering.
D3	Populationerne af alle fiske- og skaldyrsarter, der udnyttes erhvervsmæssigt, ligger inden for sikre biologiske grænser og udviser en alders- og størrelsesfordeling, der er betegnende for en sund bestand.	Projektet forventes ikke at påvirke fiske- og skaldyrsarter, der udnyttes erhvervsmæssigt. Det område, hvor projektet potentielt kan påvirke det marine miljø, er ikke et kerneområde for fisk- og skaldyrsarter, der udnyttes erhvervsmæssigt. På baggrund af ovenstående forventes deskriptoren ikke at være relevant for denne miljøkonsekvensvurdering.
D4	Alle elementer i havets fødenet, i den udstrækning de er kendt, er til stede og forekommer med normal tæthed og diversitet og på niveauer, som er i stand til at sikre en langvarig artstæthed og opretholdelse af arternes fulde reproduktionsevne.	Elementer i havets fødenet kan potentielt blive påvirket af sediment-spild og -spredning samt forstyrrelser af habitattyper. En potentiel påvirkning af undervandsstøj vurderes specifikt under Deskriptor 11. De opsatte miljømål omfatter forpligtelser for Miljøministeriet til at bidrage til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier, bidrage til regional videns- og metodeudvikling samt at følge udviklingen i fødenettet igennem overvågning. Projektet vil ikke påvirke nogle af disse miljømål. På baggrund af ovenstående forventes deskriptoren at være relevant for anlægsfasen og driftsfasen.

De-skriptor	Beskrivelse af deskriptor	Relevans for projekt uddybning af Grådyb sejlrende
D5	Menneskeskabt eutrofiering er minimeret, navnlig de negative virkninger heraf, såsom tab af biodiversitet, forringelse af økosystemet, skadelige algeforekomster og iltmangel på havbunden.	Sedimentspild og -spredning kan potentielt forårsage en mobilisering og spredning af næringsstoffer. En potentiel mobilisering og spredning af næringsstoffer vil være omfattet af vandrammedirektivet. En potentiel eutrofiering håndteres således af vandområdeplanerne ved biologiske kvalitetselementer og generelle fysisk-kemiske elementer. På baggrund af ovenstående forventes deskriptoren ikke at være relevant for havstrategivurderingen.
D6	Havbundens integritet er på et niveau, der sikrer, at økosystemernes struktur og funktioner bevares, og at især bentiske økosystemer ikke påvirkes negativt.	Fysiske forstyrrelser af havbunden inkluderer graveaktiviteterne samt sedimentspild og -spredning. Deskriptoren anses for relevant for anlægsfasen og driftsfasen.
D7	Permanent ændring af de hydrografiske egenskaber påvirker ikke de marine økosystemer i negativ retning.	Projektet kan potentielt påvirke hydrografen ved en uddubning af sejlrenden og øgning af dybden. Der er et vist overlap med vandrammedirektivets hydromorfologiske elementer. Deskriptoren vurderes relevant for driftsfasen.
D8	Koncentrationer af forurenende stoffer ligger på niveauer, der ikke medfører forureningsvirkninger.	Projektet forventes ikke at forårsage direkte udledning af forurenende stoffer, men ved gravearbejdet kan miljøfarlige forurenende stoffer potentielt mobiliseres. En potentiel håndtering af forurenende stoffer håndteres af vandområdeplanerne i det omfang, der er tale om specifikke forurenende stoffer. Dette vil således være omfattet af vandrammedirektivet. På baggrund af ovenstående forventes deskriptoren ikke at være relevant for havstrategivurderingen.
D9	Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum overstiger ikke de niveauer, der er fastlagt i fællesskabslovgivningen eller andre relevante standarder.	Projektet forventes ikke at forårsage specifik udledning af forurenende stoffer men ved gravearbejdet kan miljøfarlige forurenende stoffer potentielt mobiliseres. Der kan potentielt blive mobiliseret eksempelvis tungmetaller ved sedimentfrigivelse og efterfølgende deposition, men dette vil ligeledes blive håndteret under vandrammedirektivet. På baggrund af ovenstående forventes deskriptoren ikke at være relevant for denne havstrategivurdering.
D10	Egenskaberne ved og mængderne af affald i havet skader ikke kyst- og havmiljøet.	Projektets aktiviteter forventes ikke at bidrage med marint affald i større omfang. Alle skibe vil overholde reglerne i MARPOL, som er implementeret i havmiljøloven (LBK 1165 af 25/11/2019), hvilket betyder, at udtømning af affald på dansk søterritorium ikke er tilladt. På baggrund af ovenstående forventes deskriptoren ikke at være relevant for denne miljøkonsekvensvurdering.
D11	Indførelsen af energi, herunder undervandsstøj, befinder sig på et niveau, der ikke påvirker havmiljøet i negativ retning.	Der vil under anlægsfasen ske en forøgelse af undervandsstøj grundet øget skibsaktivitet og graveaktiviteter. I driftsfasen vil der ske en potentiel forøgelse af undervandsstøjen grundet en øgning i skibsaktiviteter samt større skibe og påvirkning fra oprensings- og bypass aktiviteter. Deskriptoren vurderes relevant for anlægs- og driftsfasen.



På baggrund af ovenstående screening vil nedenstående deskriptorer blive vurderet i detaljer for denne miljøkonsekvensvurdering (Tabel 14-3).

Tabel 14-3 Oversigt over deskriptorer der vurderes at være relevant i forhold til havstrategidirektivet.

Projektfase	Deskriptor
Anlægsfase	> D1 Biodiversitet > D4 Havets fødenet > D6 Havbundens integritet > D11 Undervandsstøj
Driftsfase	> D1 Biodiversitet > D4 Havets fødenet > D6 Havbundens integritet > D7 Hydrografiske ændringer > D11 Undervandsstøj

D1 Biodiversitet

Vurderingen af biodiversiteten i de danske marine områder fokuserer på følgende dyregrupper: fugle, havpattedyr, fisk og pelagiske habitater (plankton).

Formålet med deskriptor 1 er at sikre, at biodiversiteten opretholdes. Der er endnu ikke fastlagt tærskelværdier for god miljøtilstand for pelagiske habitater og fisk, der ikke udnyttes erhvervsmæssigt. Det vurderes at havbund, flora og bundfauna, fisk, havpattedyr og fugle ikke påvirkes på bestandsniveau af optagning af sediment i afsnit 13.4 og 16.4. Det vurderes, at naturtyperne heller ikke påvirkes væsentligt under Natura 2000-væsentlighedsvurdering i afsnit 16.4. Det vurderes nedenfor, at projektet i anlægsfasen ikke påvirker miljømålene for deskriptor 1 Biodiversitet (Tabel 14-4).

Tabel 14-4 Miljømål for deskriptor 1 Biodiversitet ifølge den danske havstrategi II samt vurdering af projektets påvirkning på miljømålet.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
Fugle	1.1 Utsigtet bifangst af fugle ligger på et niveau, som ikke truer arten på lang sigt.	Ingen påvirkning.	Projektet deltager ikke i aktiviteter, der forårsager bifangst af fugle.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	1.2 Fugle sikres bestande og levesteder opretholdt og beskyttet i henhold til målsætninger under fuglebeskyttelsesdirektivet.	Projektet forventes ikke at påvirke levesteder for fugle. Den potentielle forstyrrelse på fugle under anlægsfasen forventes at være meget begrænset i en kort tidsperiode (2-6 måneder). Ligeledes vurderes der at være en ubetydelig forstyrrelse på fugle i driftsfasen i løbet af de 5 oprensninger pr. år med en varighed på 10 + 1,5 til 20 + 3 dage pr. oprensningskampagne. Forstyrrelse i både anlægs- og driftsfase er ubetydelige for vadehavsfuglene eftersom de er tilpasset et område med meget skibstrafik og rekreativ brug af havområdet i Grådyb. Undervandsstøj forventes ikke at påvirke fødegrundlaget for fugle.	Projektområdet er vurderet til ikke at give anledning til påvirkninger på havfugle.
	1.3 Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tilstanden for biodiversitet er i overensstemmelse hermed.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.
	1.4 Øget viden om bifangst af havfugle indsamles i medfør af de relevante overvågningsprogrammer.	Ikke relevant.	Projektet deltager ikke i aktiviteter, der forårsager bifangst af fugle.
	1.5 Behov for beskyttelsestiltag for HELCOM og OSPAR rødlistede arter vurderes. Findes der rødlistede arter, som er truede eller ikke tilstrækkeligt beskyttede, vil Miljø- og Fødevareministeriet konkret vurdere behov for og evt. gennemføre yderligere tiltag i samarbejde med relevante ministerier.		Projektet er ikke involveret i vurderingen af om fugle har behov for yderligere beskyttelse.



	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
Havpattedyr	1.6 Utilsigtet bifangst af marsvin reduceres mest muligt og som minimum til et niveau under 1,7 % af den samlede bestands størrelse.	Ikke relevant.	Projektet deltager ikke i aktiviteter, der forårsager bifangst af marsvin.
	1.7 Utilsigtet bifangst af sæler ligger på et tilstrækkeligt lavt niveau, som ikke truer bestande af sæler på lang sigt.	Ikke relevant.	Projektet deltager ikke i aktiviteter, der forårsager bifangst af sæler.
	1.8 Marsvin, spættet sæl og gråsæl opnår gunstig bevaringsstatus i overensstemmelse med den tidshorisont, der er fastsat under habitatdirektivet.	En potentiel påvirkning vil være kortvarig og selvom oprensningerne sker op til 5 gange pr. år er havpattedyrene i området tilpasset forstyrrelser fra bl.a. skibstrafik og påvirkningen vil dermed ikke have indflydelse på bestandsniveau for marsvin, spættet sæl eller gråsæl.	Påvirkning af marsvin fra undervandsstøj under anlægsfasen er beskrevet i Kapitel 13.
	1.9 Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til at fastsætte bestandsspecifikke tærskelværdier for bifangst af marsvin i regionalt regi med henblik på efterfølgende fastsættelse af miljømål for sårbare bestande af marsvin.	Ingen påvirkning.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.
	1.10 Øget viden om bifangst af havpattedyr indsamles i medfør af de relevante overvågningsprogrammer.	Ingen påvirkning.	Projektet er ikke involveret i overvågning af havpattedyr.
	1.5 Behov for beskyttelsestiltag for HELCOM og OSPAR rødlistede arter vurderes. Findes der rødlistede arter, som er truede eller ikke tilstrækkeligt beskyttede, vil Miljø- og Fødevareministeriet konkret vurdere behov for og evt. gennemføre yderligere tiltag i samarbejde med relevante ministerier.	Information om bestanden af marsvin, spættet sæl og gråsæl i projektområdet dækket af den danske havstrategi II overvågningsprogram.	Projektet er ikke involveret i vurderingen af om pattedyr har behov for yderligere beskyttelse.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
Fisk	1.11 Miljø- og Fødevareministeriet gennemfører en analyse af bifangsten af hajer og rokker i danske havområder, og muligheden for en DNA-baseret tilgang til artsbestemmelse undersøges.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i analyse af bifangsten af hajer og rokker.
	1.12 Miljø- og Fødevareministeriet udvikler en national indikator til bedømmelse af tilstanden for danske kystfisk, der ikke udnyttes erhvervsmæssigt, og mulighederne for at videreudvikle regionale indikatorer undersøges.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring udvikling af indikatorer.
	1.3 Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tilstanden for biodiversitet er i overensstemmelse hermed.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.
Pelagiske habitater	1.13 Forekomsten af plankton følger langtidsgennemsnittet.	Projektet forventes ikke at påvirke langtidsgennemsnittet for primærproduktion (plankton) under anlægsfasen.	Sedimentspild og -spredning forventes kun at bevirke kortvarige og lokale påvirkninger.
	1.14 Miljø- og Fødevareministeriet følger udviklingen og forbedrer vidensgrundlaget om plankton gennem overvågning.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i overvågning af plankton.
	1.3 Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tilstanden for biodiversitet er i overensstemmelse hermed.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.

D4 Havets fødenet

Havstrategiens miljømål for havets fødenet omhandler sikring af fornøden viden for fremadrettet at kunne fastsætte tærskelværdier for fødenettets tilstand. Samspillet mellem de forskellige arter i et fødenet er komplekst og i konstant variation, og det er med det nuværende vidensgrundlag vanskeligt at identificere mål, der skal sikre opnåelsen af god miljøtilstand.



Der er endnu ikke fastsat kriterier for, hvordan dette skal måles. Det vurderes at havbund, flora -og bundfauna, fisk og havpattedyr ikke påvirkes på bestandsniveau af optagning af sediment (se vurdering i afsnit 13.3). Det vurderes endvidere at den økologiske -og kemiske tilstand heller ikke påvirkes væsentligt i afsnit 14.3.

Det vurderes, at påvirkninger på havets fødenet under anlægsfasen vil være af så begrænset et omfang, at det ikke vil hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand.

Det vurderes nedenfor, at projektet i anlægs -og driftsfasen ikke påvirker miljømålene for deskriptor 4 Havets fødenet (Tabel 14-5).

Tabel 14-5 Miljømål for deskriptor 4 Havets fødenet ifølge den danske havstrategi II

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
Havets fødenet	4.1 Miljø- og Fødevarerministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at de menneskeskabte påvirkninger af fødenettet og dets delelementer er i overensstemmelse hermed.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.
	4.2 Miljø- og Fødevarerministeriet bidrager til regional videns- og metodeudvikling vedrørende havets fødenet.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i regional videns- og metodeudvikling.
	4.3 Miljø- og Fødevarerministeriet følger udviklingen i fødenettet igennem overvågning af fødenettets enkelte delelementer.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i overvågning.

D6 Havbundens integritet

Havbundens integritet vurderes dels ud fra påvirkninger (tab og fysisk forstyrrelse) og tilstand (habitattyper på havbunden).

Havstrategiens miljømål for havbundens integritet omhandler bl.a. beskyttelse af Øresund og supplerende beskyttede områder samt opbygning af viden og bidrag til fastsættelse af tærskelværdier for tab og forstyrrelse.

Uddybningen anses som værende en fysisk forstyrrelse. Ved aktiviteter, der medfører en forstyrrelse af havbunden, kan ændringen genoprettes, hvis aktiviteten ophører. Uddybningen vil blotlægge ældre geologiske lag med en anden

sammensætning, men grundet vandområders store sedimenttransport vil bundforholdene dog forventeligt hurtigt blive sammenlignelige med forholdene før uddybningen. Sejlrenden i Grådyb oprensnes kontinuerligt grundet sedimenteringen, men de arter, som lever på uddybningsstedet, vil i en vis udstrækning genindvandre mellem aktiviteterne. I Nordsøen udgør optagning af sediment kun en ubetydelig del af den samlede forstyrrelse (Miljøministeriet, 2019b) og påvirkningen af havbunden ved uddybningen er derfor begrænset på vandområdeplan. Den forstyrrelse af havbunden, som den ansøgte uddybning medfører, vil være afgrænset til uddybningsområdet, da materialet nyttiggøres på land. I driftsfasen sker der oprensning og bypass aktiviteter, hvor det vurderes, at der vil være en lille påvirkning af havbundens integritet, eftersom den årlige gennemsnitlige oprensning mængde vil være $770.00 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$, oprensningsperioden vil være kort, og sedimentspildet som vil ligge sig på havbunden vil være tilsvarende mindre, end det sedimentspild der er ifm. uddybningen (5%) (se afsnit 4 og 8). Ift. de kontinuerlige oprensninger der vil pågå i løbet af hele året vurderes det, at der vil være en lille påvirkning på havbundens integritet. Dette skyldes, at der i forvejen forekommer en høj sedimenttransport i området grundet dynamiske forhold, såsom kraftig strøm der jævnligt dækker havbunden med sand og at oprensningsperioden er kort (10 + 1,5 til 20 + 3 dage pr. oprensningsskift). Forstyrrelsen vurderes derfor at være uden betydning for at målet om god miljøtilstand kan opnås.

Det vurderes, at forstyrrelser af havbunden under anlægs- og driftsfasen vil være af så begrænset et omfang, at det ikke vil hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand.

Det vurderes nedenfor, at projektet i anlægs- og driftsfasen ikke påvirker miljømålene for Deskriptor 6 Havbundens integritet (se nedenstående Tabel 14-6).

Tabel 14-6 Miljømål for Deskriptor 6 Havbundens integritet ifølge den danske havstrategi II

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
Havbundens integritet (tab og fysiske påvirkninger)	6.1 Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tab, fysisk forstyrrelse og negative effekter på havbunden er i overensstemmelse hermed.	Der vil være tale om en begrænset forstyrrelse hovedsageligt på det dominerende habitat sandbund.	Projektet vil levere de krævede informationer om den fysiske forstyrrelse som påkrævet. Den fysiske forstyrrelse i anlægsfasen er midlertidig. Den fysiske forstyrrelse i driftsfasen mindre og kontinuerlig grundet løbende oprensninger hele året rundt.
	6.2 Vidensgrundlaget om den danske havbund, udbredelsen og beliggenheden af havbundens naturtyper og deres tilstand forbedres i forbindelse med overvågningsprogrammet (NOVANA).	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i NOVANA overvågningen.



	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	6.3 Gennem arbejdet regionalt og i EU skabes bedre forståelse af påvirkninger på havbunden i forhold til tab, forstyrrelse og negativ påvirkning.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i regionalt eller EU arbejde vedrørende påvirkninger på havbunden.
	6.4 I forbindelse med tilladelse til aktiviteter på havet, der kræver en miljøkonsekvensvurdering, fremmer godkendelsesmyndigheden, at udstrækningen af fysisk tab og fysisk forstyrrelse af havbundens overordnede habitattyper vurderes og indrapporteres til Miljøstyrelsen (overvågningsprogram).	Projektet vil levere de krævede informationer om fysisk tab og fysiske forstyrrelser af havbunden som påkrævet.	
Havbundens integritet (Habitattyper på havbunden)	6.5 Habitatdirektivets marine naturtyper opnår gunstig bevaringsstatus i overensstemmelse med den tidshorisont, der er fastsat af habitatdirektivet.	Projektet forventer ikke at påvirke havbundens integritet for de marine naturtyper. Dette skyldes at de marine habitattyper i forvejen er tilpasset et dynamisk Vadehavsområde, med kraftige storme og en høj sedimenttransport.	
	6.6 Det nordlige Øresund udpeges som beskyttet område under havstrategidirektivet, og der gennemføres et stop for tilladelser til indvinding af råstoffer. Dette medfører ikke ændringer i forhold til den eksisterende fiskeriregulering.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet med at udpege Øresund som beskyttet område under havstrategidirektivet.
	6.7 De væsentlige habitatter indeholder de for danske havområder almindeligt forekommende arter og samfund.	Projektet vil potentielt i et mindre område midlertidigt ændre sammensætning af bundfaunaen. Påvirkningen forventes dog at være midlertidig i anlægsfasen og kontinuerlig i driftsfasen.	

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	6.8 Når tærskelværdier for tab, forstyrrelse og negative påvirkninger er fastsat i EU og de regionale havkonventioner, vil Miljø- og Fødevareministeriet igangsætte et projekt, som kan danne grundlag for at fastsætte miljømål i overensstemmelse med tærskelværdierne og god miljøtilstand.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier eller miljømål.
	6.9 Behov for beskyttelsestiltag for HELCOM og OSPAR rødlistede naturtyper vurderes. Findes der rødlistede naturtyper, som er truede eller ikke tilstrækkeligt beskyttede, vil Miljø- og Fødevareministeriet konkret vurdere behov for og evt. gennemføre yderligere tiltag i samarbejde med relevante ministerier	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i vurderingen af rødlistede naturtyper.
	6.10 Behovet for supplerende beskyttede områder eller andre tiltag i Østersøen og Nordsøen vurderes, og tilsvarende vurdering foretages for Bælthavet efterfølgende.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i vurderingen af supplerende beskyttede områder i Østersøen eller Nordsøen.

D7 Hydrografiske ændringer

Havstrategiens miljømål for hydrografiske ændringer angiver, at konkrete projekter alene skal have lokale virkninger og i øvrigt udformes under hensyn til miljøet.

De hydrografiske forhold i havet omfatter fysiske egenskaber såsom temperatur, saltholdighed, havstrømme og bølgepåvirkning. Aktiviteter som uddybning af sejlrender har lokale påvirkninger på havbunden og i vandsøjlen. Det vurderes i afsnit 14.3, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger på havbunden og vandsøjlen i form af tilstandsforringelse af bundfauna, bundflora og fytoplankton.

Sammenfattende vurderes det ændringen i strømforholdene og de afledte effekter på marin natur vil være ubetydelige.

Det vurderes, at hydrografiske ændringer under driftsfasen vil være af så begrænset et omfang, at det ikke vil hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand



Det vurderes nedenfor, at projektet i driftsfasen ikke påvirker miljømålene for Deskriptor 7 Hydrografiske ændringer (Tabel 14-7).

Tabel 14-7 Miljømål for Deskriptor 7 Hydrografiske ændringer ifølge den danske havstrategi II.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
Hydrografiske ændringer	7.1 Menneskeskabte aktiviteter, som især er forbundet med fysisk tab af havbunden, og som forårsager permanente hydrografiske ændringer: > har alene lokale påvirkninger på havbunden og i vandsøjlen og > udformes under hensyn til miljøet samt, hvad der er teknisk muligt og økonomisk rimeligt for at forebygge skadelige påvirkninger på havbunden og i vandsøjlen	Projektet bevirker kun ubetydelige hydrografiske påvirkninger.	
	7.2 I forbindelse med tilladelse til aktiviteter på havet, der kræver en miljøkonsekvensvurdering, fremmer godkendelsesmyndigheden, at opgørelse over hydrografiske ændringer og de negative påvirkninger heraf indrapporteres til Miljøstyrelsen (overvågningsprogram)	Der er ikke aftalt et overvågningsprogram.	

D11 Undervandsstøj

Undervandsstøj kan generelt påvirke marine pattedyr samt fisk herunder fiskelarver og fiskeæg.

Energistyrelsen har i 2022 udgivet retningslinjer for ramning i det marine miljø for pæleramning og vibrering, som indeholder grænseværdier for visse arter af havpattedyr. Grænseværdierne for impulsstøj for marsvin er 155, 140 og 103 $SEL_{cum} LE_{p,xx,24h}$ for henholdsvis PTS, TTS og adfærdsændringer. Grænseværdierne for spættet sæl og gråsæl er 185 og 170 $SEL_{cum} LE_{p,xx,24h}$ for henholdsvis PTS og TTS (Energistyrelsen 2022). Grænseværdierne for det, der ikke er impulsstøj, er for marsvin er 173, 153 og 103 $SEL_{cum} LE_{p,xx,24h}$ for henholdsvis PTS, TTS og adfærdsændringer. Grænseværdierne for spættet sæl og gråsæl er 201 og 181 $SEL_{cum} LE_{p,xx,24h}$ for henholdsvis PTS og TTS (Energistyrelsen, 2022).

I henhold til den danske havstrategi må havdyr under habitatdirektivet så vidt muligt ikke udsættes for impulslyde, der medfører permanente høreskader

(PTS). Grænseværdien for PTS vurderes til at være 200 og 190 dB re.1 uPa²s SEL for hhv. sæler og marsvin. Værdierne er lydeksponeringsniveauet akkumuleret over 2 timer (Miljø og Fødevarerministeriet, 2019).

Det er Energistyrelsens retningslinjer der generelt har været anvendt i denne miljøkonsekvensvurdering, men når projektet specifikt skal vurderes i forhold til den danske havstrategi, er det indtil videre de anførte grænser for impulslyde for sæler og marsvin på hhv. 200 og 190 dB re.1 uPa²s SEL der anvendes. Disse er mindre konservative end Energistyrelsens retningslinjer.

Havstrategiens miljømål for undervandsstøj handler bl.a. om, at skadelige virkninger af impulsstøj for dyr skal undgås. For lavfrekvent støj er der mål om fastsættelse af tærskelværdier og opbygning af viden.

Der endnu ikke er fastsat kriterier for, hvordan dette skal måles. Emnet behandles under Natura 2000-væsentlighedsvurdering i afsnit 16.4.1 og i afsnit 17.4.1 om Bilag IV-arter. Det vurderes ikke, at undervandsstøj fra uddybningen eller oprensningen vil påvirke de marine arter.

Det vurderes, at lavfrekvent støj under anlægs- og driftsfasen vil være af så begrænset et omfang, at det ikke vil hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand.

Det vurderes nedenfor, at projektet i anlægs- og driftsfasen ikke påvirker miljømålene for Deskriptor 11 Undervandsstøj (Tabel 14-8).

Tabel 14-8 Miljømål for Deskriptor 11 Undervandsstøj ifølge den danske havstrategi II

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
Undervandsstøj	11.1 Havdyr under habitatdirektivet udsættes så vidt muligt ikke for impulsstøj der medfører permanente høreskader (PTS), men kun for lavfrekvent støj. Grænseværdien for PTS vurderes i øjeblikket at være 200 og 190 dB re.1 uPa ² s SEL for hhv. sæler og marsvin, der er de arter, hvor der foreligger mest viden. Det må dog forventes, at disse grænser skal revideres, efterhånden som ny viden på området bliver tilgængelig. Værdierne er lydeksponeringsniveauet akkumuleret over 2 timer.	Der forventes ikke væsentlige påvirkninger på fisk eller marine pattedyr.	De potentielle miljøpåvirkninger fra undervandsstøj er vurderet ud fra Energistyrelsens mere konservative grænseværdier for midlertidige og permanente høreskader set i forhold til grænseværdierne i den danske havstrategi. Potentielle påvirkninger på marsvin er vurderet som en del af Natura 2000 væsentlighedsvurdering og vurdering som en bilag IV-art.



	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	11.2 Menneskelige aktiviteter, som giver anledning til impulsstøj, planlægges på en sådan måde, at direkte skadelige virkninger på sårbare populationer af havdyr i videst muligt omfang undgås både i rum, tid og niveau, og at påvirkningerne ikke vurderes at have langsigtede negative effekter på populationsniveau.	Se 11.1	Se 11.1
	11.3 Aktiviteter fra Forsvarsministeriets underliggende myndigheder, som medfører impulsstøj i havmiljøet, bliver så vidt muligt vurderet og tilpasset for at reducere en mulig negativ effekt på havdyr under habitatdirektivet, så længe dette ikke strider mod forsvarsformål eller den nationale sikkerhed. Forsvaret anvender gældende NATO-standarder, når der foretages miljøvurderinger.	Ikke relevant.	Projektet deltager ikke i aktiviteter fra Forsvarsministeriets underliggende myndigheder.
	11.4 I forbindelse med udførelsen af seismiske forundersøgelser gennemføres tilstrækkelige afværgeforanstaltninger i overensstemmelse med Energistyrelsens vejledning om standardvilkår for forundersøgelser til havs.	Ikke relevant.	Projektet foretager ikke seismiske undersøgelser.
	11.5 Miljø- og Fødevarerministeriet bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at omfanget af undervandsstøj er i overensstemmelse hermed.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.
	11.6 I forbindelse med tilslutning til aktiviteter på havet, der kræver en miljøkonsekvensvurdering, fremmer godkendelsesmyndigheden, at indregistreringer om impulsstøj indrapporteres til Miljøstyrelsen (overvågningsprogram).	Der er ikke aftalt et overvågningsprogram.	Projektet vil indbetragte omfanget af impulsstøj hvis det forekommer. Der er dog kun tale om lavfrekvent støj ifm. uddybnings- og oprensningsskibe.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	11.7 Miljø- og Fødevareministeriet vil gennem øget overvågning forbedre vidensniveauet om omfanget og niveauer af lavfrekvent støj i Østersøen og Nordsøen.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i overvågning af lavfrekvent støj.

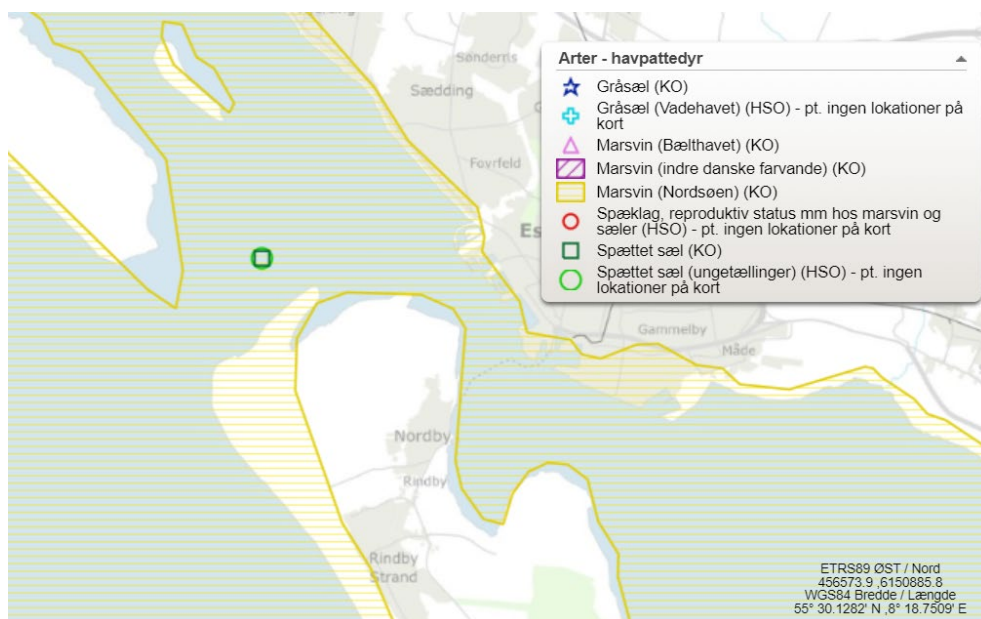
Havstrategiens indsatsprogram

Det skal sikres, at projektet ikke påvirker havstrategiens indsatsprogram og overvågningsprogram. Det sidste indsatsprogram er fra 2017 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2017), men det forventes, at der udarbejdes et nyt i 2023. Der er udarbejdet indsatser for hver enkelt deskriptor for at bidrage til opnåelse af de enkelte miljømål. Projektet påvirker ingen af disse indsatser.

Havstrategiens overvågningsprogram

Miljøstyrelsen har udarbejdet et overvågningsprogram i henhold til havstrategiens forpligtelser (Miljøstyrelsen, 2020). Formålet er at levere et datagrundlag for en løbende vurdering af den aktuelle miljøtilstand og udvikling i havmiljøet. Der er således udpeget overvågningsstationer med henblik på at opfylde havstrategiens forpligtelser.

Der forefindes en enkelt overvågningsstation udpeget for spættet sæl (ungetællinger) (. På baggrund af projektets forventede korte tidsperiode i løbet af efterår/vinter, forventes ingen påvirkninger på havstrategiens overvågningsprogram. Der forventes endvidere heller ingen påvirkninger på havstrategiens overvågningsprogram på baggrund af oprensningsaktiviteter i driftsfasen eftersom størstedelen af oprensningsmængden sker i delområde 5 og den vestlige del af delområde 4 (80%) hvor sælers hvile -og rastepladser ligger længere inde i sejlrenden ved Fanø og Skallingens kyster.



Figur 14-1 NOVANA overvågningsstationer for havpattedyr – og én enkelt udpeget i henhold til den danske havstrategi (MiljøGIS, 2023b)

14.6.1 Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen

Ifm. uddybningsarbejdet er der identificeret følgende potentielle påvirkninger i anlægsfasen:

- > Undervandsstøj fra gravearbejde med slæbesuger til sediment bestående af sand og gravemaskine eller spandkædemaskine til sediment bestående af ler. Disse forskellige uddybningsfartøjer udsender lavfrekvent støj over en periode på 6 måneder. Se nærmere beskrivelse af uddybningsfartøjerne i afsnit 4.2.3 og undervandsstøj i afsnit 17.4.1.
- > Frigivelse af næringsstoffer
- > Direkte påvirkninger på havbunden inklusiv sedimentspredning (faner), sedimentspild (5%), sedimentation på havbunden og opslæmmet sediment i vandsøjlen.
- > Frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer

I forhold til anlægsfasen vurderes der på uddybningen i Grådyb tidevandsområde i afsnit 14.4. Vurderingerne viser, at anlægsfasen for uddybningen **ikke vil påvirke tilstanden eller miljømålene væsentligt** for havstrategidirektivets deskriptorer, og at uddybningen ikke vil forværre den nuværende miljøtilstand eller forsinke opnåelse af god miljøtilstand i Nordsøens økosystemer. Projektet vil samtidig ikke forhindre eller negativt påvirke en bæredygtig udnyttelse af havområdets ressourcer.



14.6.2 Konsekvenser/virkninger i driftsfasen

Der er identificeret følgende påvirkninger af uddybningen i driftsfasen:

- > Øget skibstrafik i form af større skibe og hyppigere sejlads.
- > Potentielt kan den øgede skibstrafik påvirke havpattedyr som marsvin og sæler, der påvirkes af den fysiske forstyrrelse samt undervandsstøj.
- > Oprensningsaktiviteter i sejlrenden
- > Bypass af oprenset sediment

For driftsfasen vurderes det, at **påvirkninger som følge af oprensningen vil være ubetydelige** eftersom de arter, der færdes i området, er tilpasset den hyppige skibstrafik både i form af potentiel forstyrrelse men også ift. undervandsstøj (se afsnit 14.6). Endvidere vil den tabte hurtig koloniserende bundfauna og eventuelle bundflora rekolonisere igen efter de fremtidige oprensnings -og bypass aktiviteter. Oprensningsaktiviteter, der gentages kontinuerligt, kan medføre habitattab, der gør det sværere for eks. bundfauna og bundflora at rekolonisere. Dog vil denne oprensning ske i sejlrenden, hvor der i forvejen er meget skibstrafik og turbiditet hvorfor det vurderes, at oprensningsaktiviteter ikke vil påvirke bundfauna og bundflora væsentligt, eftersom ovennævnte foretrækker at kolonisere steder, hvor der ikke forekommer så dynamiske forhold som i en sejlrende. Ydermere er der tidligere sket der jævnlige oprensninger af Grådyb sejlrende, hvorfor man må formode at bundfauna og bundflora er tilpasset disse aktiviteter ved at rekolonisere efter oprensningsarbejdet eller at kolonisere et andet sted, der ikke ligger i sejlrenden. Det vurderes, at projektets driftsfase ikke vil påvirke tilstandskriterier eller miljømål for Danmarks Havstrategi II væsentligt. Driften vil således hverken forværre miljøtilstanden eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand for Nordsøens økosystemer. Samtidig vil driften ikke forhindre eller negativt påvirke en bæredygtig udnyttelse af havområdets ressourcer.

I driftsfasen vil der ske løbende oprensninger af sejlrenden hele året rundt til Esbjerg Havn som bortskaffes enten ved nyttiggørelse eller ved bypass. Der er i dag meddelt tilladelse til bypass af 1,5 mio. m³ årligt (se afsnit 4.3.1). Den nuværende nødvendige oprensning vil skulle øges med ca. 16% svarende til gennemsnitlig 125.000 m³ årligt. Mængden ligger inden for den årlige variation af den nuværende oprensningsmængde, samt den tilladelse der er meddelt til bypass. Bypass foregår i tre områder: 2b, 3b og Våde Bjælke, se Figur 4-9 i afsnit 4.3. Eftersom oprensningsmængden er mindre end uddybningsmængden, må det også formodes at sedimentspildet vil være tilsvarende mindre end sedimentspildet i uddybningen i anlægsfasen (5%) (se yderligere beskrivelse i afsnit 4.2 og 4.3). Tilstandskriterier eller miljømål for Danmarks Havstrategi II vil **ikke blive væsentligt påvirket** under disse oprensninger, eftersom der i forvejen er tilpasning i et trafikeret område og en naturlig høj sedimenttransport.

Ved Skallingen og Våde Bjælke vil den forventede erosion blive afværget ved "uppassing" og "bypassing" af oprensningsmaterialer, hvorfor den tiltagende kysterosion vurderes som lille (se afsnit 7.6). Der er erfaringsmæssigt tilsanding



i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december (afsnit 4.3), hvor det kan forventes at sejlrenden oprenses og dermed uppass- og bypassaktiviteter ved hhv. Skallingen og Våde Bjælke. Det betyder, at der vil blive uppasset 15.000 m³ sand ved Skallingen og 10.000 m³ sand ved Våde Bjælke 5 gange på et år eller at der uppasses 75.000 m³ sand ved Skallingen og bypasses 50.000 m³ sand ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Varigheden af uppassing ved Skallingen er ca. 4 dage op til 5 gange på et år. Varigheden af uppassing ved Skallingen vil være omkring 20-28 døgn, hvis der uppasses op til 1 gang på et år (afsnit 7.7). Varigheden afhænger af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejl distance og lastvolumen. For yderligere beskrivelse af uppassområdet ved Skallingen se afsnit 7.6.1. Skallingen er et område, der er præget af tidevand, bølger og en høj sedimenttransport og Våde Bjælke er et område, der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger og en høj sedimenttransport.

Bypassing ved Våde Bjælke vil vare 1,5 dag op til 5 gange på et år eller 5-8 døgn, hvis der bypasses 1 gang pr. år, afhængig af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejl distance og lastvolumen (afsnit 7.7). Våde Bjælke er et område, der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger. Dette er også et område, hvor der i forvejen bypasses fra bl.a. oprensninger fra sejlrenden. Der er dermed tale om kortvarige forstyrrelser ved uppass- og bypassaktiviteter ved Skallingen og Våde Bjælke pr. gang, på trods af kontinuiteten pr. år eller en længere forstyrrelse én gang pr. år.

Det vurderes, at uppass- og bypassaktiviteter af sejlrenden vil medføre en **lille påvirkning** ved Skallingen og Våde Bjælke af deskriptorerne 1) biodiversitet 4) havets fødenet, 6) havbundens integritet og 7) hydrografiske ændringer.

Deskriptoren "biodiversitet" kan potentielt blive påvirket af sedimentspredning og forstyrrelse af havbunden. Men eftersom områderne omkring Skallingen og Våde Bjælke er præget af dynamiske forhold, som beskrevet ovenfor, vurderes det, at fugle, fisk, havpattedyr og pelagiske habitater vil stå overfor en **lille påvirkning** ved uppass- og bypassaktiviteter ved Skallingen og Våde Bjælke. Se yderligere vurdering af biodiversiteten i afsnit 13.5.

Deskriptoren "havets fødenet" kan potentielt blive påvirket af sedimentspredning og forstyrrelse af habitattyper. Habitattyper vurderes yderligere i afsnit 16.5.3. Der forekommer sandbanke både ved Skallingen og Våde Bjælke (se Figur 16-3) og eftersom områderne omkring Skallingen og Våde Bjælke er præget af dynamiske forhold, hvor der forekommer en høj sedimenttransport og dermed flytning af store mængder sand vurderes der, at være en **lille påvirkning** af habitattyper ved uppass- og bypassaktiviteter ved Skallingen og Våde Bjælke. Endvidere forekommer habitatnaturtypen mudder og sandflade også ved Våde Bjælke hvor yderligere vurdering af denne habitatnaturtype ses i afsnit 16.5.3.

Deskriptoren "havbundens integritet" kan potentielt blive påvirket af sediment-spredning og forstyrrelse af havbunden. Elementer i havbundens integritet er tidligere vurderet i afsnit 13.5 og 14.5, hvor det vurderes at bundvegetation,



bundfauna og kvalitetselementerne bunddyr og rodfæstede bundplanter i vandområdet 119, Vesterhavet syd, vil blive udsat for en **lille påvirkning** ved uppass- og bypassaktiviteter ved Skallingen og Våde Bjælke.

Deskriptoren "hydrografiske ændringer" kan potentielt blive påvirket af den ændrede hydrografi ved uppass- og bypassaktiviteter ved Skallingen og Våde Bjælke. Dette vurderes i afsnit 7.5 og 7.6 som værende en **lille påvirkning** med de afværgende tiltag.

Ovenstående gælder for begge scenarier, hvor der enten uppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke op til 5 gange på et år, eller at der uppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

14.7 Konklusion

Uddybningen foregår over en midlertidig periode og at de prøver, der er taget af miljøfarlige forurenende stoffer inde ved Esbjerg havn, ligger under nedre aktionsniveau og overholder dermed miljøkvalitetskravene (Miljøstyrelsen, 2019). Dermed formodes det, at aktionsniveauerne i den resterende del af sejlrenden ligger på samme niveau eller derunder, i og med at der forekommer mere dynamiske forhold, som kraftig strøm og bølger. Der derfor ingen formodning om forurening af uddybningsmaterialet (se afsnit 4.2.2) og projektets påvirkning på den økologiske tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer vurderes at være **ubetydelig til lille**. Det vurderes dermed, at uddybningen og fremtidige oprensnings -og bypass aktiviteter **ikke vil medføre en væsentlig påvirkning** på den kemiske tilstand på baggrund af ovenstående diskussion i afsnit 14.3. På baggrund af ovenstående vurderinger **udelukkes væsentlige påvirkninger** på kvalitetselementerne ålegræs, bundfauna, fytoplankton og næringstoffer.

Eftersom uddybningsarbejdet foregår over vinterhalvåret (2-6 måneder fra oktober 2023) udenfor vækstsæson, vurderes påvirkningen af den begrænset mængde af bundflora, der er til stede i området at være **ubetydelig til lille**. De løbende oprensninger forløber hele året rundt, men eftersom der her er tale om en mindre årlig gennemsnitlig oprensningsmængde på 770.000 m³ + 125.000 m³, et mindre sedimentspild, samt en kort oprensningsperiode, vurderes det, at **påvirkningen vil være lille**.

Det vurderes, at uddybningen og fremtidige oprensnings -og bypass aktiviteter af Grådyb sejlrende ikke vil medføre påvirkninger, som vil være uforenelige med opnåelse af havstrategiens miljømål på baggrund af vurderingen i afsnit 14.6.

Påvirkningen af overfladevand i referencescenariet vil ligeledes være **ubetydelig**.

Der er således ikke behov for fastsættelse af afværgeforanstaltninger.

15 Grundvand

Dette afsnit omhandler grundvandsforekomsterne ved Esbjerg havn, hvor sedimentet fra oprensningen af Grådyb er planlagt anvendt til opfyld i forbindelse med etape 5 for udvidelsen af Esbjerg havn.

15.1 Metode

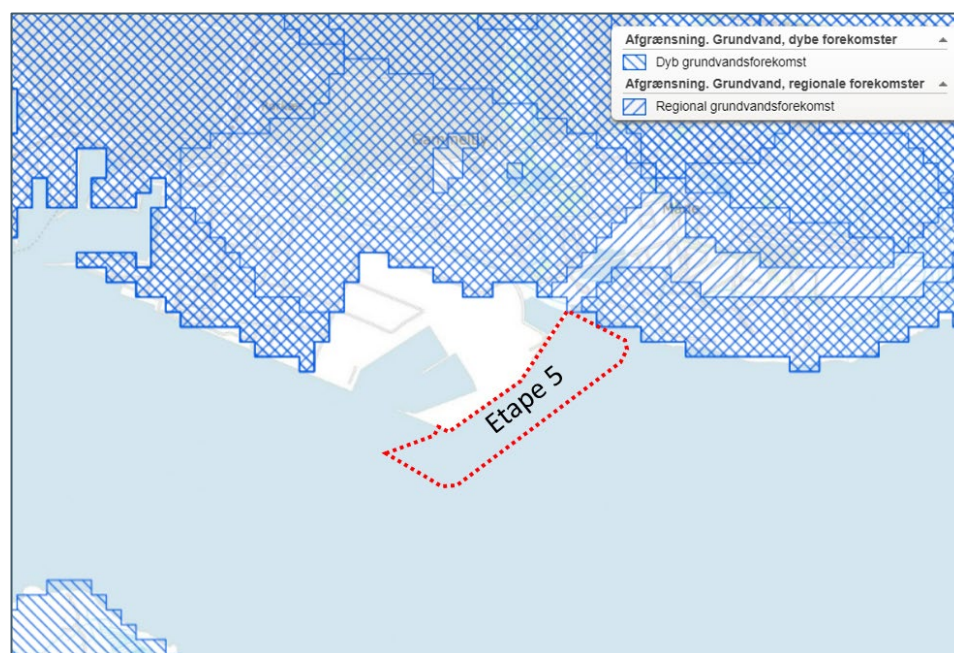
15.1.1 Dokumentationsgrundlag

De eksisterende miljøforhold og miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af:

- > Miljøgis for høring af vandområdeplaner 2021-2027

15.2 Miljøstatus

Jf. Vandområdeplan 2021-2027 er der inden for ca. 1 km fra opfyldningsområdet ved Esbjerg én regional og flere dybe grundvandsforekomster, som vist på Figur 15-1. Selve havneområdet hvortil Etape 5 er planlagt som udvidelse, er ikke kortlagt med hensyn til grundvandsforekomster.



Figur 15-1 Kortlagte grundvandsforekomster ved Etape 5. Kilde: Miljøgis for høring af vandområdeplaner 2021-2027.

Grundvandsforekomsterne, der er kortlagt i nærheden af området for etape 5 er målsat god kemisk og kvantitativ tilstand. Forekomsterne er vurderet at have en god kvantitativ tilstand og en god/ringe kemisk tilstand jf. Tabel 15-1. Der må ikke ske forringelse af den aktuelle tilstand.

Tabel 15-1 Grundvandsforekomster i projektområdet jf. vandområdeplanerne 2021-2027 (Miljøministeriet, Forslag til vandområdeplaner 2021-2027, 2021a).

Grundvandsforekomst ID	Type	Kvantitativ tilstand	Kemisk tilstand
DK110_dkmj_1109_ks	Regional	God	Ringe (nikkel, pesticider)
DK110_dkmj_961_ks	Dyb	God	Ringe (pesticider)
DK110_dkmj_1059_ps	Dyb	God	God
DK110_dkmj_43_ks	Dyb	God	Ringe (pesticider)

15.3 Referencescenarie

I referencescenariet hvor indeværende projekt ikke realiseres, er der fortsat meddelt tilladelse til udvidelsen af Esbjerg der, som kan medføre større forsinkelser, samt eventuelt også nødvendiggøre anvendelsen af ikke jomfruelige materialer, som ligeledes kan medføre større påvirkninger af øvrige miljøforhold, f.eks. fra transporten.

Der er som beskrevet i afsnit 15.2 ikke kortlagt grundvandsforekomster i området for etableringen af Etape 5 og påvirkningen af grundvand vurderes derfor at være ubetydelig.

Den løbende oprensning af Grådyb påvirker ikke grundvand da oprensningen sker på havet.

15.4 Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen

Etableringen af Etape 5 estimeres at kræve 3.3 mio. m³ materiale til opfyld. Alt materiale til opfyld hentes fra uddybningen af Grådyb sejlrende og de to uddybninger af havnebassiner og sejlarealer, som er en del af havneudvidelsen.

I anlægsfasen vil opfyldningen fortrænge havvand fra området, men der er ikke kortlagt grundvand i opfyldningsområdet. Idet der udelukkende er tale om en fortrængning af havvand, vil projektet medføre ingen påvirkning af grundvand i anlægsfasen.

15.5 Konsekvenser/virkninger i driftsfasen

Med tiden vil der indstille sig et grundvandsspejl i det opfyldte område ved etape 5, forventeligt mellem kote 0 og +0,5 m, og den terrænnære vandkvalitet vil svare til havvandet, idet den dog med tiden vil blive lidt mindre saltholdig efterhånden som der sker nedsivning af regnvand på området. Der er ikke kortlagt terrænnære grundvandsforekomster i området, og grundvandet i den nye opfyldning vil heller ikke komme til at blive kortlagt som en grundvandsforekomst.



Selve Etape 5-udvidelsen vil blive etableret i forlængelse af havnen (hvorunder grundvandsforekomsten ikke er kortlagt), og ikke i direkte forbindelse med kysten. Den naturlige opbygning af et grundvandsspejl i etape 5 vurderes derfor ikke at medføre nogen stigning i grundvandsstanden inde i land nord for opfyldningen, dermed vil opfyldningen ikke have betydning for grundvandsstrømningen i området. Grundvandsstanden inde i land, nord for opfyldningen, vurderes i højere grad at være afhængig af dræning i området og bl.a. vandstanden i den eksisterende sø på begge sider af Mådevej.

Årsagen til manglende målopfyldelse for grundvandsforekomsterne er jf. Tabel 15-1 forhøjet koncentration af nikkel og en række pesticider. Materialerne der anvendes til opfyld, er rene og medfører således ikke en risiko for påvirkning af den kemiske tilstand, dels af denne grund, dels pga. afstanden til grundvandsforekomsterne. Materialerne vil være saltholdige, men da opfyldningen sker i havet, har dette ingen betydning for grundvandskvaliteten. Aktiviteterne på havneudvidelsen i driftsfasen er behandlet i miljøkonsekvensrapporten for Etape 5.

Det vurderes således ikke, at projektet kan forringe, forhindre eller udsætte målopfyldelse af god kemiske og kvantitativ tilstand. Projektets påvirkning af grundvandsforekomsten vurderes på baggrund af ovenstående at være ubetydelig.

15.6 Konklusion

Det vurderes samlet, at projektets påvirkning af grundvandet i området er **ubetydelig**, og at det ikke vil forhindre målopfyldelse.

Påvirkningen af grundvandet i referencescenariet vil ligeledes være **ubetydelig**.

16 Natura 2000-væsentlighedsvurdering

Dette afsnit omhandler Natura 2000-området N89, Vadehavet, og Natura 2000-område N246, Sydlige Nordsø, hvor Esbjerg havn og Grådyb sejlrende indgår, og hvor sedimentet fra uddybningen af Grådyb er planlagt anvendt til opfyld i forbindelse med udvidelsen af Esbjerg Havn (Etape 5). Der forventes **ikke en væsentlig påvirkning** på habitatområdet H255, Sydlige Nordsø i Natura 2000-området N246, Sydlige Nordsø, som ligger ca. 15 km vest for uddybningsområdet (MiljøGIS - Natura 2000-planerne, u.d.), eftersom sedimentberegninger indikerer, at det spildte sediment ikke spredes til Natura 2000-området N246, Sydlige Nordsø. Dette illustreres i den beregnede sedimentspredning fra den kystmorfologiske væsentlighedsvurdering fra Niras, som ses i Figur 16-1. Marine arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget for habitatområdet H255, Sydlige Nordsø vurderes dermed **ikke at blive påvirket væsentligt**.

Der er gennemført en vurdering af det nye fuglebeskyttelsesområde, F113 i Natura 2000-området N246, som er i høring, eftersom noget af sejlrenden overlapper. Fuglebeskyttelsesområdet F113 grænser op til Natura 2000-området N89 (se Figur 16-2). Det bemærkes, at det kun er fuglebeskyttelsesområdet F113 i Natura 2000-området N246, som er i høring til udvidelse. Habitatområdet H255 ligger stadig inde for de samme grænser som tidligere.

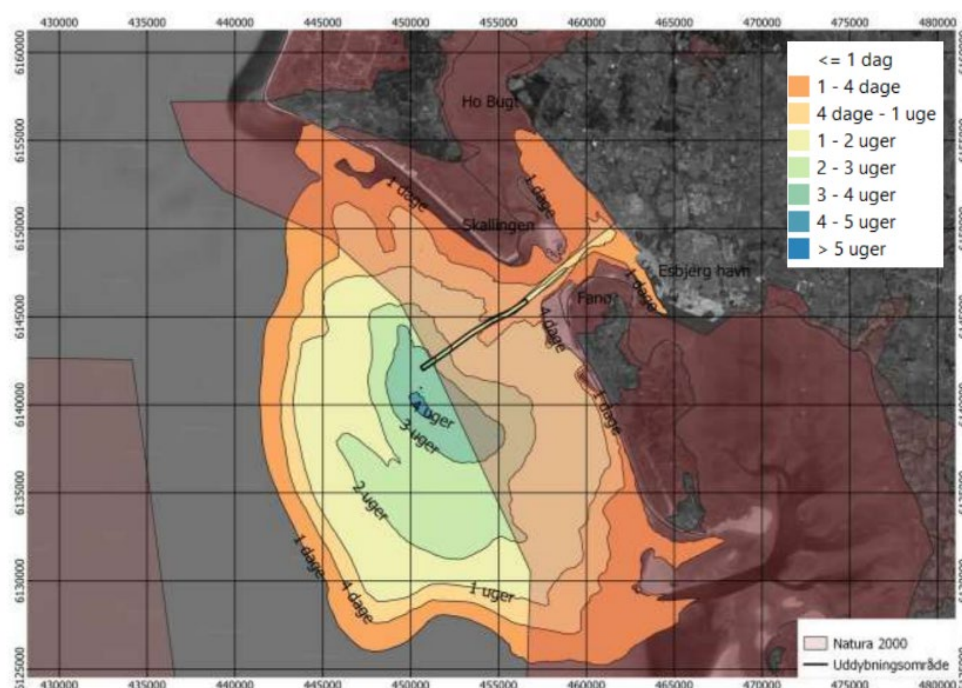
Der er foretaget en væsentlighedsvurdering af de tyske Natura 2000-områder, DE-0916-391 og DE-0916-391 i afsnit 16.6 eftersom strømretningen både kan være syd -og nordgående i Vadehavet. Dog forventes der **ingen væsentlige påvirkninger** på de tyske Natura 2000-områder, eftersom den dominerende strømretning langs den jyske vestkyst er nordgående (Figur 16-12), samt at afstanden fra uddybningen i Grådyb rende til de tyske Natura 2000-områder er >40 km. Ud fra sedimentberegningerne fra den kystmorfologiske væsentlighedsvurdering udarbejdet af Niras, illustreres det, at sedimentet fra uddybningen ikke vil spredes mere end til den nordvestlige del af Mandø som det ses i Figur 16-1.

Eftersom der ikke vil være en væsentlig påvirkning af de tyske Natura 2000-områder, forventes heller **ikke en væsentlig påvirkning** af de hollandske Natura 2000-områder, eftersom afstandene hertil er noget længere hvorfor sedimentet ikke vil spredes disse distancer og mod den dominerende nordgående strømretning (se Figur 16-1).

Væsentlighedsvurderingens formål er at vurdere, om en plan eller et projekt kan påvirke et Natura 2000-områdes bevaringsmålsætninger væsentligt, og dermed om en konsekvensvurdering skal udarbejdes.

I en konsekvensvurdering skal alle relevante aspekter af en plan eller et projekt beskrives med hensyn til den effekt, de har på det berørte Natura 2000-områdes udpegningsgrundlag. Der skal ved vurderingen tages udgangspunkt i det kortlagte Natura 2000-område, og alle arter og habitatnaturtyper inden for det pågældende Natura 2000-område skal omfattes af konsekvensvurderingen.

Hvis en væsentlig påvirkning ikke kan udelukkes, skal der laves en konsekvensvurdering.



Figur 16-1 Varighed med dybdemidlede koncentrationer over 10 mg/l af suspenderet sediment i uddybningsperioden i den yderste del af sejlrenden. Koordinat-system UTM32N, WGS84 (NIRAS, 2022).

16.1 Metode

Den overordnede bevaringsmålsætning for Natura 2000-områderne er at sikre eller genoprette gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som områderne er udpeget for.

For ramsarområderne er målsætningen, at beskyttelsen skal fremmes, og at områdets økologiske karakter ikke må ændres. Det følger af habitatbekendtgørelsens § 4, stk. 1.

Bevaringsstatus

Habitatdirektivet angiver en række kriterier, som skal være opfyldt for, at en naturtype eller en art har gunstig bevaringsstatus. Habitatdirektivets definitioner i artikel 1 om den overordnede målsætning om gunstig bevaringsstatus, er gengivet i habitatbekendtgørelsens § 4, stk. 3 (Miljøstyrelsen, 2020a).

En naturtypes bevaringsstatus anses for gunstig, når (Miljøstyrelsen, 2020a):

- det naturlige udbredelsesområde og de arealer, det dækker inden for dette område, er stabile eller i udbredelse



- > den særlige struktur og de særlige funktioner, der er nødvendige for dens opretholdelse på lang sigt, er til stede og sandsynligvis fortsat vil være det i en overskuelig fremtid
- > bevaringsstatus for de arter, der er karakteristiske for den pågældende naturtype, er gunstig som defineret nedenfor.

En arts bevaringsstatus anses for gunstig, når (Miljøstyrelsen, 2020a):

- > data vedrørende bestandsudviklingen af den pågældende art viser, at arten på lang sigt vil opretholde sig selv som en levedygtig bestanddel af dens naturlige levesteder
- > artens naturlige udbredelsesområde hverken er i tilbagegang, eller der er sandsynlighed for, at det inden for en overskuelig fremtid vil blive mindsket
- > der er, og sandsynligvis fortsat vil være et tilstrækkeligt stort levested til på lang sigt at bevare dens bestande.

Bevaringsstatus for naturtyper og arter anses for at være ugunstig, hvis den sandsynlige udvikling går i negativ retning. Det vil for naturtypernes og levestedernes vedkommende ofte kræve en aktiv indsats at undgå dette. Endvidere må der ikke iværksættes aktiviteter, der kan forhindre, at gunstig bevaringsstatus opnås.

Økologisk integritet

Et Natura 2000-områdes integritet kan defineres ud fra den samlede sum af et områdets økologiske struktur, funktion og de økologiske processer i hele områdets udstrækning, som gør det muligt at opretholde de levesteder og bestande af arter, som området er udpeget for. Eksempelvis vil det ikke være en skade på et områdes integritet, hvis områdets bevaringsmålsætninger ikke påvirkes væsentligt, eller hvis en plan eller et projekt kun vil have negativ påvirkning på området i visuel forstand. Omvendt kan der være tale om en skade, hvis blot én art eller naturtype på udpegningsgrundlaget påvirkes væsentligt (Miljøstyrelsen, 2020a).

Væsentlighed

Vurderingen af, om en plan eller et projekt påvirker et Natura 2000-områdes bevaringsmålsætninger væsentligt, retter sig mod påvirkningen af de karakteristika og miljømæssige forhold, der kendetegner det konkrete Natura 2000-område, og herunder særligt de konkret fastsatte bevaringsmålsætninger for de arter og naturtyper, der er på Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag.

EU-Domstolen har fastslået, at det skal anses som en væsentlig påvirkning, hvis en plan eller et projekt risikerer at skade bevaringsmålsætningen for det pågældende Natura 2000-område. EU-Domstolen har dermed understreget, at påvirk-



ningen skal vurderes ud fra, om den er så væsentlig, at de bevaringsmålsætninger, der opstilles i Natura 2000-planen ikke kan opnås, hvorefter naturtyperne og arterne skal være stabile eller i fremgang.

Ud over denne dom er der i Europa-Kommissionens vejledning til habitatdirektivets artikel 6 bidrag til en yderligere afklaring af, hvad der er væsentlig påvirkning af et Natura 2000-område. Heraf fremgår (Miljøstyrelsen, 2020a):

“Væsentlighed varierer afhængigt af faktorer såsom en virknings omfang, type, udbredelse, varighed, intensitet, tidspunkt, sandsynlighed, kumulative virkninger og de pågældende naturtypers og arters sårbarhed.”

Det må antages, at en påvirkning som udgangspunkt ikke er væsentlig, f.eks.:

- > hvis påvirkningen skønnes at indebære negative udsving i bestandsstørrelser, der er mindre end de naturlige udsving, der anses for at være normale for den pågældende art eller naturtype, eller
- > hvis den beskyttede naturtype eller art efter en konkret vurdering skønnes hurtigt og uden menneskelig indgriben at kunne opnå den hidtidige tilstand eller en tilstand, der skønnes at svare til eller være bedre end den hidtidige tilstand. Midlertidige forringelser eller forstyrrelser i en eventuel anlægsfase, der ikke har efterfølgende konsekvenser for de arter og naturtyper Natura 2000-området er udpeget for at beskytte, er almindeligvis ikke væsentlig påvirkning (Miljøstyrelsen, 2020a).

I Natura 2000-området N89, Vadehavet vurderes det, om uddybningen af Grådyb rende kan påvirke de relevante naturtyper og arter på populationsniveau, der er på udpegningsgrundlaget for området.

16.1.1 Dokumentationsgrundlag

De eksisterende miljøforhold og miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af:

- > Natura 2000-planer 2016-2021
- > Natura 2000-basisanalyser 2016-2021
- > Natura 2000-planer 2022-2027
- > Natura 2000-basisanalyser 2022-2027
- > MiljøGIS for Vandområdeplan 2015-2021
- > MiljøGIS for høring af vandområdeplaner 2021-2027
- > MiljøGIS for Natura 2000-planer 2016-2021

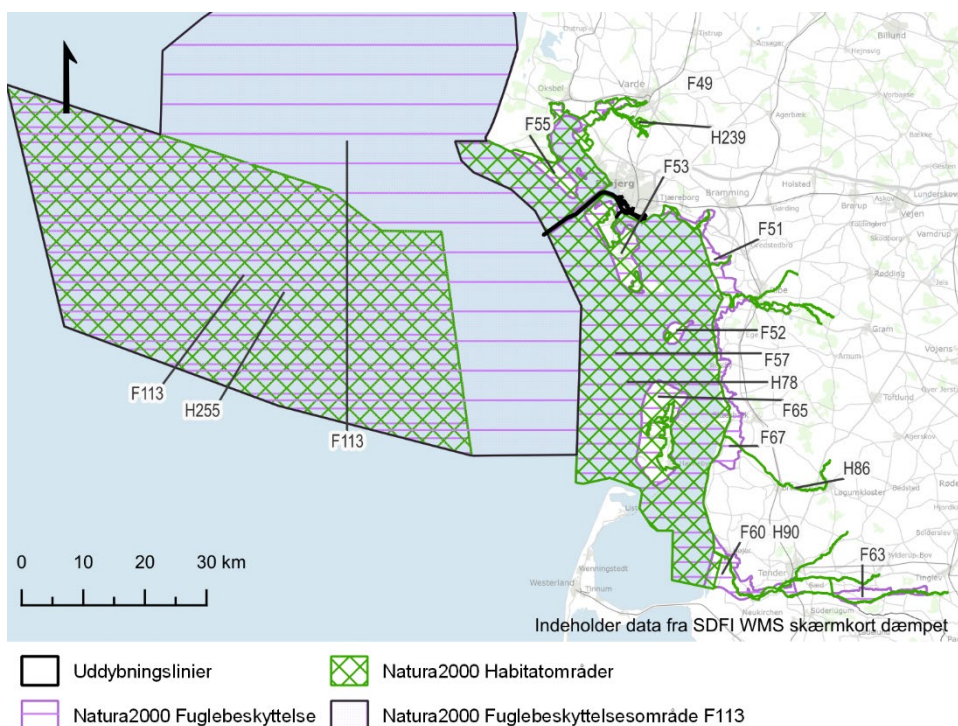
- > MiljøGIS for høring af Natura 2000-planerne for 2022-2027
- > Vandplandata.dk
- > Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande (Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J. & Teilmann, J., 2018).
- > Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark (DCE, 2017).

16.2 Miljøstatus

Her beskrives den eksisterende miljøstatus for det relevante Natura 2000-område N89, Vadehavet, som vurderes i forhold til påvirkninger fra projektet.

16.2.1 Natura 2000-område N89 Vadehavet

Natura 2000-område nr. 89 "Vadehavet" er sammensat af habitatområderne H78, H86, H90, H239 og fuglebeskyttelsesområderne F49, F51, F52, F53, F55, F57, F60, F63, F65 og F67 (Figur 16-2). Området har et samlet areal på 149.869 ha, hvoraf de 112.678 ha består af hav og 326 ha er vandflade i søer (Miljøstyrelsen, 2021b).

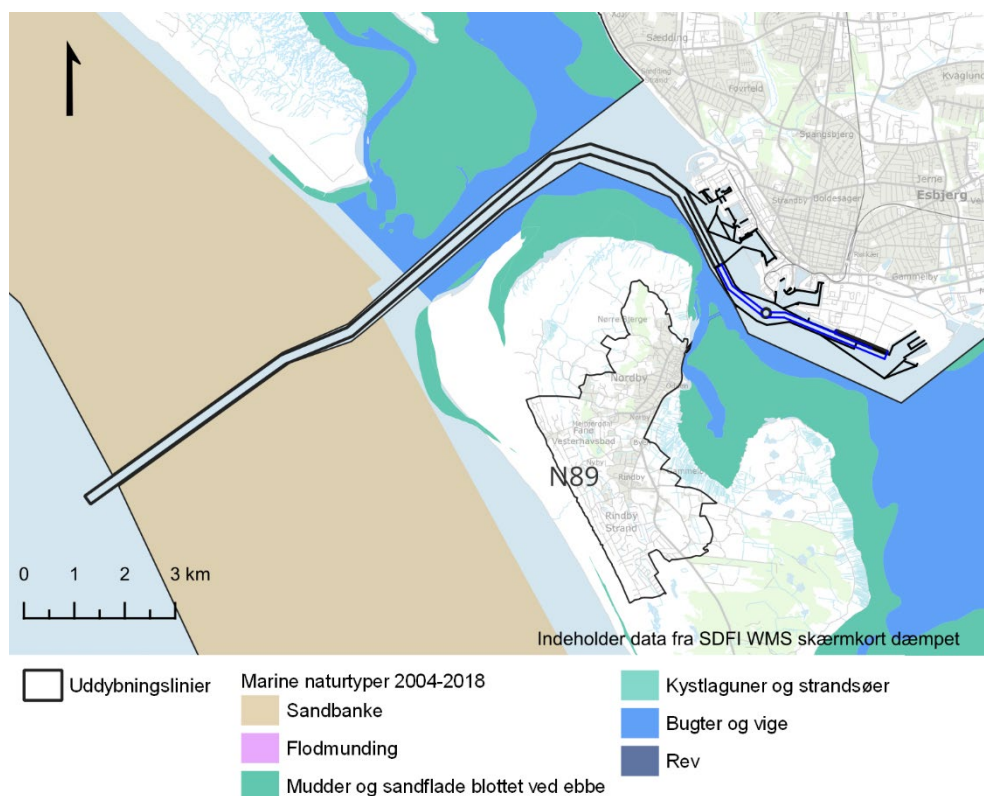


Figur 16-2 Oversigt over projektområde, samt Natura 2000-område N89 med angivelse af fuglebeskyttelsesområderne F49, F51, F52, F53, F55, F57, F60, F63, F65 og F67 og habitatområderne H78, H86, H90, H239 og Natura 2000-område N246 med angivelse af fuglebeskyttelsesområdet F113 og habitatområdet H255.

Natura 2000-området består af selve Vadehavet, der er ét af Europas vigtigste vandfugleområder. Natura 2000-området er specielt udpeget for at beskytte fuglene i de ti fuglebeskyttelsesområder. Med sin placering midt mellem de ark-tiske ynglepladser og vestafrikanske overvintringsområder, har Vadehavet en helt central placering for alle trækfuglene på udpegningsgrundlaget, idet hovedparten af arterne bruger Vadehavet som spisekammer, inden de fortsætter deres træk mod enten syd eller nord. Havområderne vest for Rømø, Fanø og Skallingen er vigtige fælde- og overvintringsområder for havdykænder bl.a. sortand og edderfugl. De brede sandstrande, på især Fanø og Rømø, udgør vigtige yng-lelokaliteter for terner og de udgør samtidigt de vigtigste yngleområder for hvid-brystet præstekrave i Danmark (Figur 16-2).

Natura 2000-området har 10 fuglearter, som kun beskyttes på udpegnings-grundlaget som trækfugl i få fuglebeskyttelsesområder, heraf findes 8 udeluk-kende i Natura 2000-område nr. 89 Vadehavet. Arterne er gråand, rødben, split-terne, dværgmåge, storspove, sortklire, strandhjejle og strandskade. De ni yng-lefuglearter hvidbrystet præstekrave, mosehornugle, sandterne, sorthovedet måge, engsnarre, skestork, sortterne, splitterne og stor kobbersnepe optræder kun på udpegningsgrundlaget som ynglefugl i få fuglebeskyttelsesområder, hvor sandterne og hvidbrystet præstekrave udelukkende optræder i Natura 2000-om-råde nr. 89 Vadehavet (Miljøstyrelsen, 2021b).

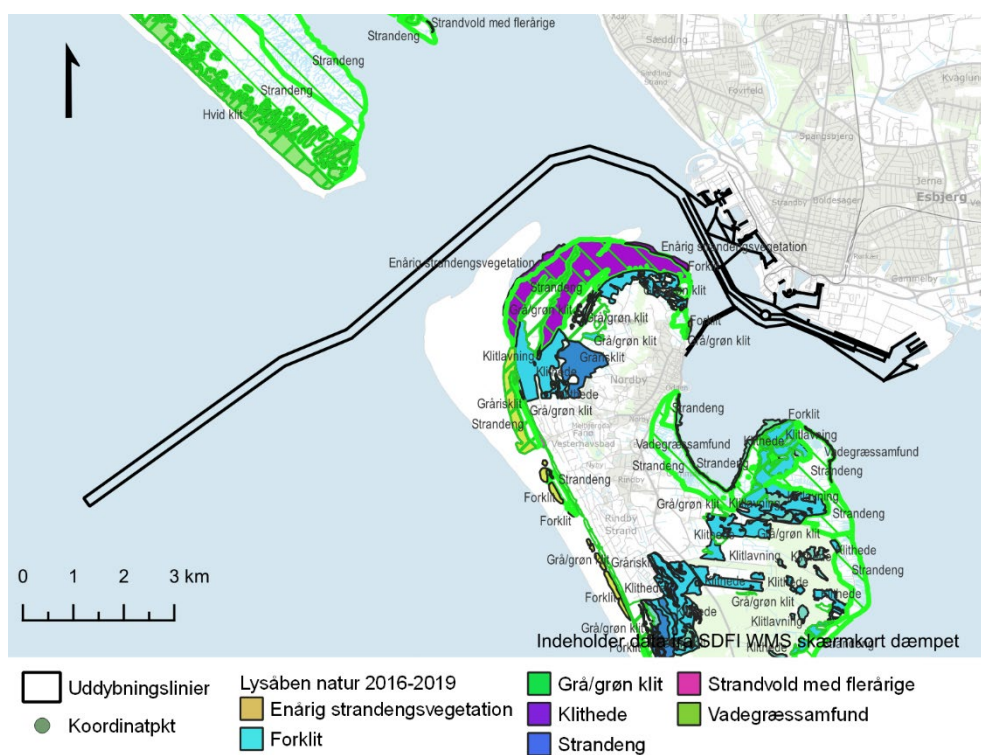
Derudover er området udpeget for områdets mange forskellige udbredte natur-typer. Natura 2000-området er domineret af de marine habitat typer sandbanker og mudder- og sandflader, der blottes ved ebbe, som tilsammen udgør over 80.000 ha (Figur 16-3).



Figur 16-3 Kortlagt marine naturtyper for N89 Vadehavet (MiljøGIS - Natura 2000-planerne, u.d.).

Den marine naturtype flodmunding og de to terrestriske naturtyper vadegræssamfund og skovklit er sjældne og optræder kun på udpegningsgrundlaget i mindre end tre områder inden for den marin-atlantiske region og den atlantiske biogeografiske region i Danmark, heraf er vadegræssamfund særegen for Natura 2000-område nr. 89 Vadehavet.

Der er udpeget flere terrestriske naturtyper i nærheden af sejlrenden, hvor størstedelen er kortlagt som strandeng, enårig strandengsvegetation og grå/grøn klit. Se Figur 16-4.



Figur 16-4 Kortlagt terrestriske naturtyper for N89 Vadehavet (MiljøGIS - Natura 2000-planerne, u.d.).

Endelig er området specielt udpeget for at beskytte en række arter, som er tilknyttet Vadehavet og de tilstødende åer. Det gælder også de marine pattedyr marsvin, gråsæl og spættet sæl. Gråsæl har en af sine fem danske ynglelokaliteter i Vadehavet mens den spættede sæl har en stor bestand, der udnytter områdets mange hvile- og ynglepladser. Marsvin er fundet i større tætheder ved Horns rev, nordvest for projektområdet, ud fra satellitdata og flytællinger (Figur 16-5).

Derudover findes der også fisk på udpegningsgrundlaget. Der er tale om laksefisken snæbel, som kun findes i den danske del af Vadehavet og som er afhængig



flere af åerne i området. I vandløbssystemerne lever desuden følgende arter som er på udpegningsgrundlaget: laks, bæklampret, flodlampret, havlampret og odder.

Truslerne mod naturværdierne og områdets udpegningsgrundlag er beskrevet i basisanalysen (Miljøstyrelsen, 2021a), der danner grundlag for udkast til Natura 2000-planen for området. Mange af de marine naturtyper er påvirket af næringsstofbelastningen som dels kommer fra udledning fra oplandet, men som også kommer fra ophvirvling af sediment ifm. uddybningen af Grådyb. Dog er området præget af dynamiske forhold, såsom kraftig strøm og bølger der i forvejen leder til naturlig frigørelse af nærringstoffer. I afsnit 8.4.1 er sedimentspredningen beskrevet i uddybningsområdet. Ligeledes kan der være påvirkning fra menneskelige forstyrrelser i form af f.eks. fiskeri og sejlads. Marsvinene er især sårbare overfor hurtig sejlads, hvorfor det i Vadehavet bl.a. er forbudt at sejle med en hastighed med mere end 10 knob (Clausen, P. et al., 2023). Fiskeri med bundslæbende redskaber vurderes generelt at have en påvirkning på havbundens tilstand, herunder på bundvegetationen og dyreliv, hvor fiskeri med ikke bundslæbende redskaber som fx med pelagiske trawl og not kan i sjældne tilfælde have bifangster af havfugle og marine havpattedyr. Garnfiskeri kan ligeledes bifange og dermed påvirke havpattedyr og fugle i området negativt (Miljøstyrelsen, 2021b).

Oversigt over Natura 2000-området N89 Vadehavets udpegningsgrundlag ses i .

Tabel 16-1 Udpegningsgrundlag for N89 Vadehavet (Miljøstyrelsen, 2021b))

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 78		
Naturtyper:	Sandbanke (1110)	Flodmunding (1130)
	Vadeflade (1140)	Lagune* (1150)
	Bugt (1160)	Rev (1170)
	Strandvold med flerårige planter (1220)	Kystklint/klippe (1230)
	Enårig strandengsvegetation (1310)	Vadegræssamfund (1320)
	Strandeng (1330)	Forklit (2110)
	Hvid klit (2120)	Grå/grøn klit* (2130)
	Klithede* (2140)	Havtornklit (2160)
	Grårisklit (2170)	Skovklit (2180)
	Klitlavning (2190)	Visse-indlandsklit (2310)
	Græs-indlandsklit (2330)	Søbred med småurter (3130)
	Kransnålalge-sø (3140)	Næringsrig sø (3150)
	Brunvandet sø (3160)	Vandløb (3260)
	Våd hede (4010)	Tør hede (4030)
	Kalkoverdrev* (6210)	Surt overdrev* (6230)
	Tidvis våd eng (6410)	Urtebræmme (6430)
	Hængesæk (7140)	Tørvelavning (7150)
	Rigkær (7230)	Bøg på mor (9110)
	Stilkeke-krat (9190)	Skovbevokset tørvemose* (91D0)
	Elle- og askeskov* (91E0)	
Arter:	Grøn kølleuldsmed (1037)	Bæklampret (1096)
	Flodlampret (1099)	Havlampret (1095)
	Laks (1106)	Snæbel* (1113)
	Stavsild (1103)	Odder (1355)
	Gråsæl (1364)	Spættet sæl (1365)
	Marsvin (1351)	

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 86		
Naturtyper:	Vandløb (3260)	
Arter:	Bæklampret (1096)	Flodlampret (1099)
	Snæbel* (1113)	Odder (1355)

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 90		
Naturtyper:	Næringsrig sø (3150)	Vandløb (3260)
	Rigkær (7230)	
Arter:	Bæklampret (1096)	Flodlampret (1099)
	Havlampret (1095)	Snæbel* (1113)
	Dyndsmerling (1145)	Odder (1355)

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 239		
Naturtyper:	Visse-indlandsklit (2310)	Revling-indlandsklit (2320)
	Søbred med småurter (3130)	Næringsrig sø (3150)
	Brunvandet sø (3160)	Vandløb (3260)
	Våd hede (4010)	Tør hede (4030)
	Surt overdrev* (6230)	Tidvis våd eng (6410)
	Urtebræmme (6430)	Hængesæk (7140)
	Kildevæld* (7220)	Rigkær (7230)
	Elle- og askeskov* (91E0)	
Arter:	Bæklampret (1096)	Flodlampret (1099)
	Havlampret (1095)	Laks (1106)
	Snæbel* (1113)	Odder (1355)

**Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 49**

Fugle:	Spidsand (T)	Hedehøg (Y)
	Engsnarre (Y)	Klyde (T)
	Blåhals (Y)	

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 51

Fugle:	Rørdrum (Y)	Hvid stork (Y)
	Skestork (T)	Pibesvane (T)
	Blisgås (T)	Kortnæbbet gås (T)
	Bramgås (T)	Rørhøg (Y)
	Hedehøg (Y)	Engsnarre (Y)
	Plettet rørvagtel (Y)	Klyde (Y)
	Hjejle (T)	Pomeransfugl (T)
	Brushane (Y)	Sorthovedet måge (Y)
	Fjordterne (Y)	Mosehornugle (Y)
	Blåhals (Y)	

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 52

Fugle:	Rørdrum (Y)	Bramgås (T)
	Mørkbuget knortegås (T)	Rørhøg (Y)
	Vandrefalk (T)	Klyde (Y)
	Brushane (Y)	Stor kobbersneppe (Y)
	Sandterne (Y)	Fjordterne (Y)
	Havterne (Y)	Mosehornugle (Y)
	Blåhals (Y)	

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 53

Fugle:	Rørdrum (Y)	Lysbuget knortegås (T)
	Rørhøg (Y)	Vandrefalk (T)
	Klyde (Y)	Strandskade (T)
	Hvidbrystet præstekrave (Y)	Strandhjejle (T)
	Islandsk ryle (T)	Sandløber (T)
	Almindelig ryle (TY)	Dværgterne (Y)
	Splitterne (T)	Sandterne (Y)
	Havterne (Y)	Natravn (Y)
	Blåhals (Y)	

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 55		
Fugle:	Skestork (Y)	Kortnæbbet gås (T)
	Mørkbuget knortegås (T)	Spidsand (T)
	Pibeand (T)	Strandskade (T)
	Sorthovedet måge (Y)	Dværgterne (Y)
	Splitterne (TY)	Sandterne (Y)
	Fjordterne (Y)	Havterne (Y)
	Mosehornugle (Y)	

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 57		
Fugle:	Pibesvane (T)	Sangsvane (T)
	Grågås (T)	Blisgås (T)
	Kortnæbbet gås (T)	Bramgås (T)
	Mørkbuget knortegås (T)	Lysbuget knortegås (T)
	Gravand (T)	Gråand (T)
	Spidsand (T)	Skeand (T)
	Pibeand (T)	Krikand (T)
	Edderfugl (T)	Sortand (T)
	Havørn (T)	Blå kærhøg (T)
	Vandrefalk (T)	Klyde (TY)
	Strandskade (T)	Hvidbrystet præstekrave (TY)
	Hjejle (T)	Strandhjejle (T)
	Islandsk ryle (T)	Sandløber (T)
	Almindelig ryle (T)	Rødben (T)
	Sortklire (T)	Hvidklire (T)
	Lille Kobbersneppe (T)	Stor regnspeve (T)
	Storspeve (T)	Dværgmåge (T)
	Dværgterne (Y)	Splitterne (TY)
	Sandterne (Y)	Fjordterne (Y)
	Havterne (Y)	Mosehornugle (Y)
	Blåhals (Y)	

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 60		
Fugle:	Rørdrum (Y)	Hvid stork (Y)
	Pibesvane (T)	Sangsvane (T)
	Grågås (T)	Blisgås (T)
	Kortnæbbet gås (T)	Bramgås (T)
	Gravand (T)	Knarand (T)
	Spidsand (T)	Skeand (T)
	Pibeand (T)	Krikand (T)
	Havørn (T)	Rørhøg (Y)
	Hedehøg (Y)	Engsnarre (Y)
	Plettet rørvagtel (Y)	Klyde (TY)
	Hvidbrystet præstekrave (TY)	Hjejle (T)
	Strandhjejle (T)	Islandsk ryle (T)
	Almindelig ryle (T)	Brushane (Y)
	Rødben (T)	Sortklire (T)
	Hvidklire (T)	Stor kobbersneppe (Y)
	Lille Kobbersneppe (T)	Storspeve (T)
	Fjordterne (Y)	Sortterne (Y)
	Mosehornugle (Y)	Blåhals (Y)



Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 63		
Fugle:	Rørdrum (Y)	Rørhøg (Y)
	Hedehøg (Y)	Engsnarre (Y)
	Sortterne (Y)	Mosehornugle (Y)
	Rødrygget tornskade (Y)	

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 65		
Fugle:	Rørdrum (Y)	Mørkbuget knortegås (T)
	Gravand (T)	Rørhøg (Y)
	Hedehøg (Y)	Plettet rørvagtel (Y)
	Klyde (Y)	Hvidbrystet præstekrave (Y)
	Hjejle (T)	Islandsk ryle (T)
	Sandløber (T)	Almindelig ryle (TY)
	Brushane (Y)	Lille Kobbersnepe (T)
	Dværgterne (Y)	Splitterne (Y)
	Sandterne (Y)	Fjordterne (Y)
	Havterne (Y)	Mosehornugle (Y)
	Natnavn (Y)	Blåhals (Y)

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 67		
Fugle:	Rørdrum (Y)	Sangsvane (T)
	Blisgås (T)	Kortnæbbet gås (T)
	Bramgås (T)	Rørhøg (Y)
	Hedehøg (Y)	Engsnarre (Y)
	Hjejle (T)	Brushane (Y)
	Fjordterne (Y)	Mosehornugle (Y)
	Blåhals (Y)	

Natura 2000-området N89 Vadehavets overordnede og konkrete målsætninger for arter og naturtyper samt indsatsprogram vises i .

Tabel 16-2 Uddrag af Natura 2000-plan for N89 Vadehavet – hvor relevante målsætninger for projekt Grådyb er medtaget (Miljøstyrelsen, 2021b), (Naturstyrelsen, 2016a), (Naturstyrelsen, 2016b), (Naturstyrelsen, 2016c), (Naturstyrelsen, 2016d), (Naturstyrelsen, 2016e), (Naturstyrelsen, 2016f), (Naturstyrelsen, 2016g), (Naturstyrelsen, 2016h), (Naturstyrelsen, 2016i) og (Naturstyrelsen, 2016j)

Natura 2000-plan med relevans for oprensning og uddybning af Grådyb

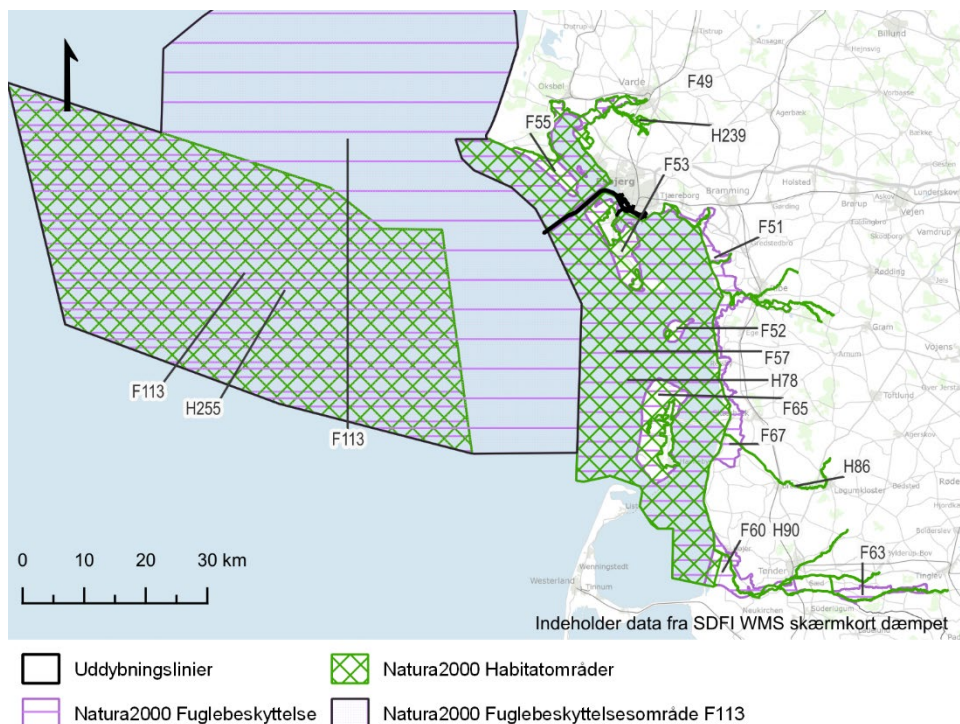
Overordnet målsætning

- > At naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget opnår gunstig bevaringsstatus.
- > At de marine naturtyper, som alle har stærkt ugunstig bevaringsstatus, sikres en veludviklet fauna og bundvegetation. Det gælder sandbanke (1110), flodmunding (1130), vadeblade (1140), lagune (1150), bugt (1160) og rev (1170).
- > At Vadehavet fastholdes som et af landets vigtigste yngle- og rasteområder for havpattedyr, fugle og fisk knyttet til kystområder med bl.a. tidevandspåvirkede strandenge og lavvandede havområder.
- > At sikre vandløbsstrækningernes funktion som levested for fiskearterne på udpegningsgrundlaget, særligt snæbel, der er en prioriteret art i EU.
- > At gråsælen og dens levesteder, prioriteres højt og beskyttelsen styrkes, da arten har stærkt ugunstig bevaringsstatus.

	> Områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig hydrologi og drift/pleje, en lav næringsstofbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder for arterne. > Den økologiske integritet sikres derudover ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne.
Konkrete målsætninger for naturtyper og arter	> Den samlede forekomst af naturtyper, arter- og fugles levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det. > For arter uden et tilstandsvurderingssystem er målet at bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Levestedernes tilstand (vurderet i form af forekomst og udbredelse) og det samlede areal skal være stabilt eller i fremgang. > For søer over 5 ha, vandløb og marine naturtyper henvises til målsætningerne i vandområdeplanerne. > For de marine naturtyper skal tilstand og areal være stabil eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.
Indsatsprogram	> Vandområdeplanens indsats for at opnå god økologisk tilstand bidrager til at opfylde bevaringsmålsætningerne for akvatiske arter og naturtyper ved at tilvejebringe forbedringer i vandløb, søer og kystvande i overensstemmelse med de bevaringsmålsætninger, der fremgår af Natura 2000-planen. > De konkrete indsatser for planperioden 2022-2027 er beskrevet i vandområdeplanen (uddybes i afsnit 16.4.5).

16.2.2 Natura 2000-område N246 Sydlige Nordsø

Natura 2000-område nr. 246 "Sydlige Nordsø" er sammensat af habitatområde H255 og fuglebeskyttelsesområde F113 (se Figur 16-1). Området har et samlet areal på over 300.000 ha, hvoraf habitatområdet udgør 247.314 ha (Miljøstyrelsen, 2021f). Der er en udvidelse af fuglebeskyttelsesområdet i høring og i denne væsentlighedsvurdering vil området behandles med denne udvidelse. Udvidelsen fører til at området har en udbredelse som det ses på Figur 16-1. På nuværende tidspunkt har fuglebeskyttelsesområdet en udbredelse som habitatområdet på Figur 16-1. Jf. ovenfor i afsnit 16 er afstanden til habitatområdet så stor at der ikke er nogen påvirkninger der vil have en effekt inde i habitatområdet. Derfor behandles kun fuglebeskyttelsesområdet herefter.



Figur 16-1 Oversigt over projektområde, samt Natura 2000-område N246 og N89. Det angives hvilke fuglebeskyttelses- og habitatområder der hører til de enkelte Natura 2000-områder.

Hele området er marint og i habitatområdet er sandbanke den eneste kortlagte naturtype. Fuglebeskyttelsesområdet ligger umiddelbart vest for Natura 2000-område N89. Fuglebeskyttelsesområdet indeholder kun åbent hav og intet kystnært hav, idet den del af området der er nærmest land, ligger over fem kilometer til havs. Området er det eneste Natura 2000-område med trækfuglen rødstrubet lom på udpegningsgrundlaget. Desuden er dværgmåge og sortstrubet lom på udpegningsgrundlaget som trækfugle.

Udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F113 i Natura 2000-område N246 kan ses nedenfor i Tabel 16-3. Det ses at der er tre fuglearter på udpegningsgrundlaget og at alle er på udpegningsgrundlaget som trækfugter.

Tabel 16-3 Udpegningsgrundlag for fuglebeskyttelsesområde F113 i Natura 2000-område N246 (Miljøstyrelsen, 2021f)

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 113		
Fugle:	Rødstrubet lom (T)	Sortstrubet lom (T)
	Dværgmåge (T)	

Herudover er en udvidelse af fuglebeskyttelsesområdet i høring herunder udpegningsgrundlaget med tilføjelsen af arten sortand.

Målsætningerne for Natura 2000-område N246 der er relevante for fuglebeskyttelsesområde F113 er gengivet i Tabel 16-4 nedenfor.

Tabel 16-4 Uddrag af Natura 2000-plan for N246 Sydlige Nordsø – hvor relevante målsætninger for projekt F113 er medtaget

Natura 2000-plan omhandlende fuglebeskyttelsesområde F113 i N246	
Overordnet målsætning	> Den marine naturtype sandbanke (1110), der har stærkt ugunstig bevaringsstatus, skal sikres en veludviklet fauna og bundvegetation. > Området sikres som et godt levested for marsvin, gråsæl, spættet sæl og rødstrubet lom. > Den økologiske integritet sikres god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne.
Konkrete målsætninger for naturtyper og arter	> Den samlede forekomst af naturtyper, arter- og fugles levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det. > For trækfugle, der kan optræde med nationalt betydende forekomster i fuglebeskyttelsesområdet, skal deres raste- og overnatningsområder sikres eller være i fremgang, således at området også fremadrettet kan huse en bestand af national betydning.

16.3 Referencescenarie

Hvis projektet ikke gennemføres, vil følgende aktiviteter ikke være aktuelle:

- > Der vil ikke ske en yderligere uddybning med udgravning til en større dybde i Grådyb sejlrende
- > Gravearbejde i forbindelse med yderligere uddybning (slæbesuger og spandkædemaskine) vil ikke udsende støj
- > Der vil ikke være behov for yderligere oprensninger fremover i sejlrenden
- > Der vil ikke være forøget sedimentspredning (faner), sedimentspild, sedimentation på havbunden eller opslemmet sediment i vandsøjlen som følge af uddybningen eller efterfølgende øget oprensninger
- > Der vil ikke frigives eventuelle miljøfarlige stoffer fra sedimentet i forbindelse med uddybningen
- > Der vil ikke frigives eventuelle næringsstoffer fra sedimentet i forbindelse med uddybningen
- > Skibstrafikken vil ikke øges i driftsfasen som følge af større skibe. Det forventes dog at skibstrafikken vil blive øget grundet den generelle udvikling.

Esbjerg Havn er i gang med en større havneudvidelse (Etape 5), som er miljøvurderet i Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5 (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020). I referencescenariet forudsættes det, at denne havneudvidelse realiseres.



Sejlrenden vil fortsat blive oprenset i samme omfang som i dag for at opretholde havneaktiviteten, dvs. med én sandsuger i ca. 10-20 dage, ca. 5 gange pr. år, primært i den ydre del af sejlrenden. For mere detaljeret beskrivelse af den eksisterende oprensning af sejlrenden henvises til afsnit 4.5.

Den naturlige sedimentation i Vadehavet er meget høj og økosystemet i området er tilpasset dynamiske forhold som følge af storme og kraftig strøm. Økosystemet er dermed ikke sårbart overfor den sedimentspredning, der sker i forbindelse med de jævnlige oprensningskampagner.

Eftersom størstedelen af oprensningen sker i delområde 5 og den vestlige del af delområde 4, vurderes effekter fra oprensningen kun at have en ubetydelig til lille påvirkninger på bl.a. sælers hvile -og rasteplasser, da de ligger længere inde i sejlrenden ved Fanø og Skallingens kyster. Både sæler og marsvin i området er tilpasset skibstrafikken i området og eftersom der kun er tale om én sandsuger, vil støjpåvirkningerne være minimale og på samme støjniveau eller under støjniveauet af andre fartøjer i området. Det forventes derfor at sæler og marsvin enten ikke vil bemærke oprensningsarbejdet, eller at de vil svømme længere væk fra området. De fisk der måtte indvandre til Varde Å forventes at indvandre langs Skallingens kyst ind mod Ho Bugt, hvor det vurderes at påvirkningen vil være ubetydelig. Påvirkningen på fugle vil være ubetydelig grundet den korte oprensningsperiode og de minimale støjpåvirkninger. Da vadehavsfuglene ikke fouragerer i sejlrenden men nærmere ved vadeblader og sandbanker vurderes det, at de ikke vil blive forstyrret ved fødesøgning.

Bundfauna og bundvegetation vil gå tabt i sejlrenden, hvor der oprenses, men eftersom Vadehavet er et dynamisk område med en naturlig høj sedimentation samt den tilstedeværende skibstrafik i sejlrenden, forventes der ikke at forekomme kolonisering af betydelige forekomster af bundfauna og bundvegetation i sejlrenden, hvorfor påvirkning her vil være lille.

På baggrund af at økosystemet ikke er sårbart overfor forstyrrelser som følge af oprensning vurderes påvirkningen på Natura 2000-områderne i referencescenarioet at være **ubetydelig til lille**.

16.4 Konsekvenser/påvirkninger i anlægsfasen

Ifm. uddybningsarbejdet er der identificeret følgende påvirkninger i anlægsfasen:

- > Gravearbejde med slæbesuger til sediment bestående af sand og gravemaskine eller spandkædemaskine til sediment bestående af ler. Disse forskellige uddybningsfartøjer udsender lavfrekvent støj over en periode på 6 måneder. Se nærmere beskrivelse i afsnit 4.2.3.
- > Sedimentspredning (faner), sedimentspild (5%), sedimentation på havbunden og opslæmmed sediment i vandsøjlen.
- > Frigivelse af miljøfarlige stoffer

> Frigivelse af næringsstoffer

16.4.1 N89 Habitatområdets udpegningsgrundlag: arter

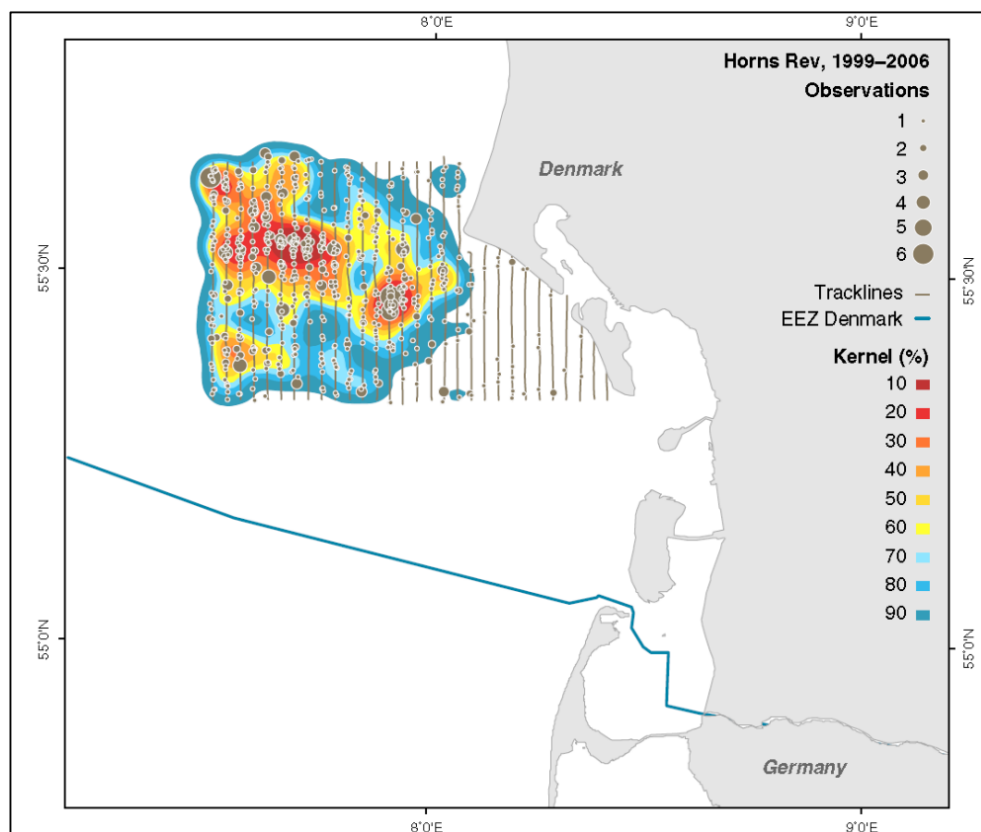
Der forventes **ingen væsentlige påvirkninger** på de ikke-marine arter på udpegningsgrundlaget som grøn kølleguldsmed og bæklampret, da projektets karakter ikke vil medføre påvirkninger i ikke-marine habitater som følge af tiltagende erosion som følge af uddybningen og den efterfølgende oprensning. Som nævnt i kapitel 7 forventes tiltagende kysterosion at blive afværget ved "uppassing" og "bypassing" af oprensningsmaterialer hvorfor risikoen for tiltagende kysterosion er vurderes som lille (se i øvrigt vurdering i afsnit 7). Dermed vurderes der ingen væsentlige påvirkninger på ikke-marine arter i de terrestriske områder.

Marsvin

Marsvin tilhører underordenen tandhval, og er den eneste hval, der med sikkerhed yngler i Danmark. Marsvin svømmer over store områder, der strækker sig over danske grænser.

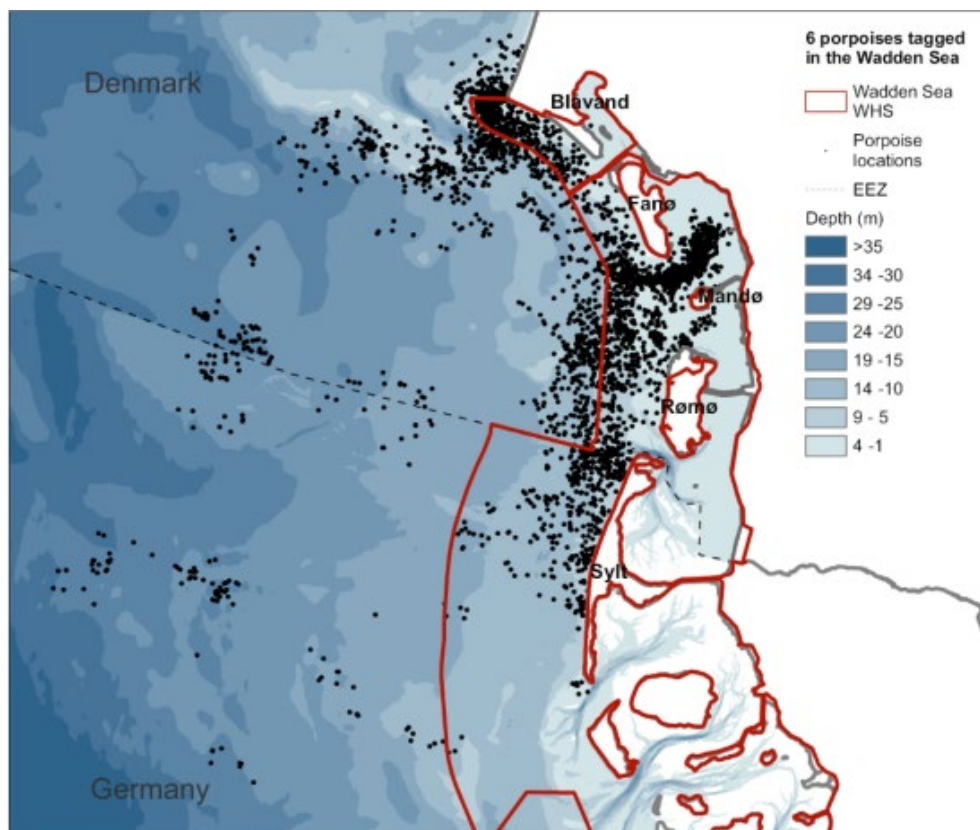
Der vurderes at være tre bestande af marsvin i Danmark, en i Østersøen, en i indre danske farvande inklusiv Kattegat (kaldes for Bæltbestanden) og en i Nordsøen/Skagerrak. Bestanden af marsvin i Natura 2000-område N89 tilhører Nordsø/Skagerrak-bestanden og er vurderet til at være i gunstig bevaringsstatus (DCE, 2019). Bestanden er estimeret til 300.000-350.000 marsvin og er vurderet at være stabil over den 22-årige undersøgelsesperiode. Datagrundlaget for området udgøres af satellitsenderdata og flytællinger.

Ud fra overvågningsdata fra fly- og skibsobservationer af marsvin indsamlet under de store internationale SCANS-undersøgelser samt de mindre nationale undersøgelser i perioden 2005-2013 i Nordsøen er der udarbejdet modeller for tætheden af marsvin i Nordsøen (Gilles, A. et al., 2016). Modellerne kan lokalisere såkaldte "hotspots", hvor tætheden af marsvin er stor, og langs med Vestkysten er Horns Rev, som begynder ca. to kilometer ud for kysten ved Blåvands Huk, og som er et vigtigt hotspot for marsvin tilhørende habitatområde H255. Det understøttes af resultaterne fra en undersøgelse af marsvin i danske farvande (Teilmann, 2008) (Figur 16-5), som viste, at vigtige områder i den sydlige del af Nordsøen bl.a. relaterede sig til Horns Rev. Strækningen ved Grådyb, hvor der uddybes, udgør dermed ikke et hotspotområde for marsvin og generelt observeres der kun få marsvin fra flytællinger inden for habitatområdet H78 (Clausen, P. et al., 2023).



Figur 16-5 Observationer af marsvin ved Horns Rev i perioden 1999-2006. Tætheds-mønstret (kernel-tæthed) er baseret på 33 flytællinger udført omkring Horns Rev (jo lavere kerneprocent desto højere tæthed (Teilmann, 2008)).

Imidlertid har satellitmærkning af seks marsvin i Vadehavet i 2014 og 2016 vist, at disse marsvin var mere stedfaste i Vadehavsområdet sammenlignet med andre mærkede marsvin i Danmark. Det vides endnu ikke, om der er tale om en lille isoleret population af marsvin i Vadehavet. Det er ved at blive undersøgt vha. genetiske analyser. De seks marsvin tilbragte alle en betragtelig del af deres tid indenfor Nationalparken Vadehavet i alle årets måneder, og 51% af de transmitterede positioner lå indenfor habitatområdet H78 (Figur 16-6). Størstedelen af positionerne var i den ydre del af Nationalparken fra Blåvands Huk til den tyske grænse, men marsvinene brugte en stor del af tiden bag Fanø og Mandø, primært gennem passagen ved Knudedyb (mellem Fanø og Mandø), og i mindre grad Juvre Dyb (mellem Mandø og Rømmø), når de bevægede sig ind mellem øerne i Vadehavet. Disse to passager har en meget lavere belastning af skibstrafik ift. Grådyb (mellem Skallingen og Fanø) og Listerdyb (mellem Rømmø og Sylt) (Clausen, P. et al., 2023).



Figur 16-6 Positioner for seks satellitmærkede marsvin der omfatter hele året i Vadehavet (Unger B. et al., 2022).

Da det ikke tilladt at sejle hurtigere end 10 knob i Vadehavet, med undtagelse af de dybe sejlrender Grådyb, Knudedyb og Listerdyb, der fører ind til henholdsvis Esbjerg, Ribe og Havneby/Højer/List, kunne det forklare, at de seks mærkede marsvin kun brugte Knude- og Juvre Dyb, som har mindst bådaktivitet og har flest regler omkring sejlads med diverse fartøjer. I Grådyb er det fra marts-september desuden også tilladt at stå på vandski, surfe, kite surfe og sejle med flerskrogsjoller indenfor særlige områder. Syd for Rømø i Rømødyb er det tilladt at stå på vandski, som vil bidrage væsentligt til forøget undervandsstøj (Clausen, P. et al., 2023).

De marsvin, som måtte befinde sig i området, forventes at fortrække midlertidigt som følge af øget aktivitet og støj mens arbejdet vil pågå.

Marsvin benytter ekkolokation til deres fouragering og er dermed ikke afhængig af klart vand for at kunne lokalisere føde. Dog kan marsvinenes fødegrundlag påvirkes af ophvirvlet sediment i vandsøjlen, hvis koncentration er forøget. På baggrund af sedimentmodeller (afsnit 8.4.1) og i den kystmorfologiske væsentlighedsvurdering fra Niras (NIRAS, 2022) er det beregnet i den yderste del af sejlrenden, at suspenderede sedimenter forekommer hyppigst syd og vest for uddybningsområdet. Her overskrides koncentrationsniveauet på 10 mg/l i mere end 4 uger. Den forøgede sedimentkoncentration kan fortrænge fødegrundlaget for marsvin. Men hvis man sammenligner med den gennemsnitlige baggrunds-koncentration i området i juli-august 2018, er den målt til at ligge i niveauet 5-



30 mg/l. Der er målt 110 mg/l i et enkelt tilfælde og ellers ligger de højeste baggrundskoncentrationer imellem 40-60 mg/l. Disse maksimum er dog korreleret med forhøjede vindhastigheder i måleperioden (NIRAS, 2022). Endvidere er marsvin er vant til at søge føde over store afstande, og dette samt beregningerne taget i betragtning vurderes der **ikke at være en væsentlig påvirkning** på marsvins fødegrundlag som følge af projektet.

I forbindelse med projektet vil der være forøget støj fra maskineri, f.eks. gravearbejder, og øget skibstrafik. Der er tale om lavfrekvent undervandsstøj og skibstrafik ved lav hastighed. Aktiviteterne vil formentlig få marsvinene i området til at fortrække, mens arbejdet pågår. Generelt er marsvin særligt sårbare overfor sejlads med hurtiggående motordrevende både, hvorfor uddybningsfartøjet, der sejler langsomt, ikke vurderes at skræmme marsvinene væk i lige så stor en grad som eks. speedbåde (Clausen, P. et al., 2023). Marsvinene forventes at vende tilbage til området, når aktiviteterne er færdiggjort.

Undervandsstøj og luftbåren støj kan forårsage adfærdsændringer samt midlertidige og permanente høreskader hos dyr. Kraftige lydpåvirkninger kan forårsage permanente høreskader (PTS, permanent threshold shift) mens mildere lydpåvirkninger kan forårsage midlertidige høreskader (TTS, temporary threshold shift), som arterne kan komme sig over i løbet af timer eller dage. Gentagne tilfælde af TTS kan forårsage PTS (Kujawa SG & Liberman MC, 2009).

Arter kan også udsættes for adfærdsændringer grundet lydpåvirkning. Et eksempel kunne være, at de skræmmes væk fra deres kerneområde grundet støj. De kunne f.eks. blive afbrudt i deres fouragering eller dieaktivitet.

Marsvin er ekstremt påvirkelige af undervandslyde og tilhører høregruppen VHF (Very High Frequency). Støjforurening associeret med uddybningsmaskiner og skibstransport er karakteriseret som lavfrekvent støj, da frekvensområdet sjældent overstiger 2.5-10 kHz (Tabel 16-5). Eftersom studier har vist, at marsvin er ekstremt påvirkelige overfor lyde fra 10 kHz til 100 kHz, og at marsvinene ofte kommunikerer mellem 0,2-180 kHz, forventes der **ikke nogen væsentlige påvirkninger** af marsvins hørelse (Miljøstyrelsen, 2019). Se sammenligning af hørbart frekvensområde og grænseværdier hos marsvin, hvor der sammenlignes med kildestyrker målt fra forskellige studier af støjmålinger af uddybningsfartøjer i Tabel 16-5.

Støjtransmission under uddybning varierer med uddybningsteknik, men vil sandsynligvis bestå af maskinstøj, der udsendes via uddybningsfartøjets skrog og nedsænkede maskineri og sediment transportstøj, for eksempel bevægelse langs et rør eller afskrabning af sediment med spande.

Studier, hvor der er foretaget målinger af uddybningsfartøjer (se Tabel 16-5), viser, at fartøjerne skaber kraftige bredbandede lyde med en kildestyrke på op til SPL 190 dB re 1 µPa. Støjen ligger primært i frekvensområdet fra 80 Hz til 10 kHz (Robinson, S. P. et al., 2011).

I ses en oversigt over omtrentligt hørbart frekvensområde og grænseværdier hos marsvin, hvor der sammenlignes med kildestyrke målt fra forskellige studier af støjmålinger af uddybningsfartøjer.

Tabel 16-5 Oversigt over marsvin, deres høregruppe, rækkevidde for hørelse, grænseværdi for lydniveauer samt uddybningsfartøjers støjpåvirkning.

Arter	Høregruppe og frekvensvægtning	Indikativt effektivt frekvensområde for høreelse	Grænseværdi for lydniveau, SELcum over 24 timer	Grænseværdi for lydniveau, SPL RMS-middel over 125 ms
Marsvin (Tougaard J. , 2021b) (Tougaard J. , 2021b)	VHF	1 - 150 kHz	TTS 153 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$	Adfærdsændring 103 dB re 1 μPa
Uddybningsfartøjer		Frekvensområde	Støjniveau – kildestyrke, SPL	
Slæbesuger maskine (Robinson, S. P. et al. , 2011)		80 Hz – 10 kHz	190 dB re 1 μPa	
Spandkæde/gravemaskine (Reine K, Clarke D & Dickerson C, 2012)		100 Hz – 2.5 kHz	179 dB re 1 μPa	

I perioden, hvor uddybningen finder sted, forventes det, at de marsvin, som måtte befinde sig i området, vil søge væk grundet øget skibstrafik og forstyrrelse af fødegrundlag. Marsvin forventes at vende tilbage til området. Uddybningsarbejdet færdiggøres i marts 2024 (afsnit 4). Der forventes ikke at være mange individer i området udover de seks registret marsvin i habitatområdet H78 (Figur 16-6), eftersom marsvinenes kerneområde er ved Horns rev. Endvidere er Grådyb et område præget af meget skibstrafik, hvor marsvinene normalt foretrækker at være i mere rolige omgivelser.

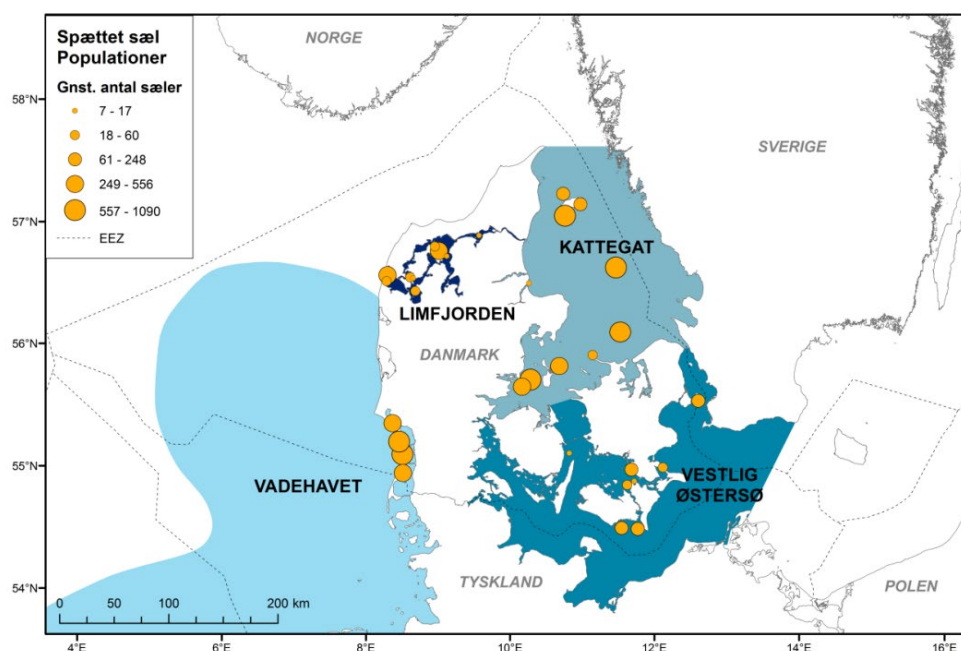
Da uddybningen foregår i Grådyb rende og ud for Esbjerg, som er karakteriseret med i forvejen høj skibstrafik med industri og fiskeri, samt rekreative aktiviteter som er typiske områder, hvor marsvin sjældent opholder sig, vurderes det, at der **ikke vil ske en væsentlig påvirkning** af arten.

Ud for ovenstående diskussion og betragtninger vurderes det samlet set, at uddybningsarbejdet og de dertilhørende påvirkninger **ikke vil have en væsentlig påvirkning** på marsvinene på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet.

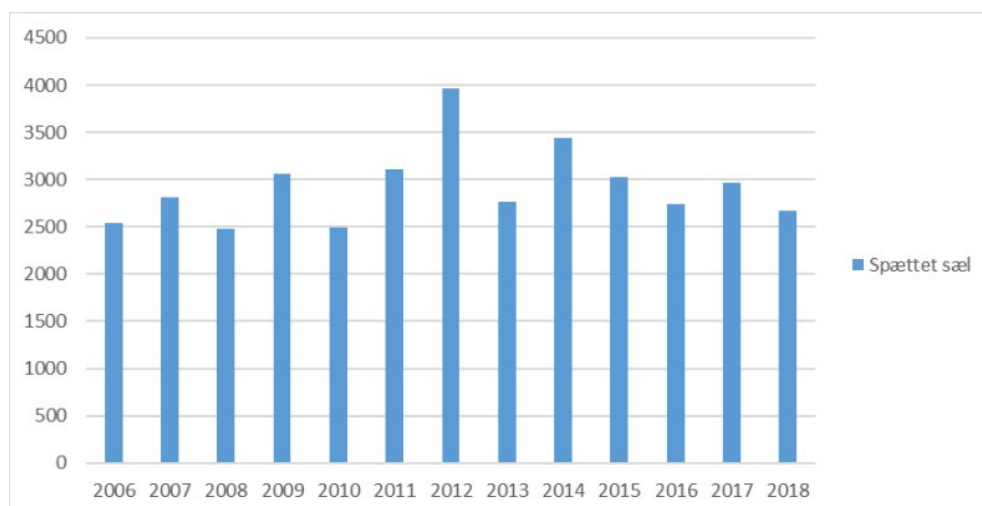
Spættet sæl

Spættet sæl er den mest almindeligt forekommende sælarter i Danmark. Efter som den især forekommer i de kystnære farvande, hvor der er rigelig føde, og hvor der findes uforstyrrede yngle-/hvilepladser, som sandbanker, rev, holme og øer, kan det ikke udelukkes, at der kan være en påvirkning fra uddybningen på arten. Figur 16-7 viser udbredelsen af populationer af spættet sæl i de danske farvande, hvor det bemærkes at betydelige hvilepladser forekommer i Vadehavet omkring uddybningsområdet.

Spættet sæl er opdelt i de fire forvaltningsområder/populationer: Vadehavet (som arterne i Natura 2000-området N89 tilhører), Kattegat, den vestlige Østersø og Limfjorden (som bestandsmæssigt opgøres i vestlig Limfjord og central Limfjord). Den gennemsnitlige årlige vækstrate for de fem områder har over de sidste fem år været på henholdsvis -3 %, -2 %, 5 %, -8 og -1 %. Vækststratene er hovedsageligt negative, hvilket tyder på, at spættede sæl i Danmark nærmer sig den økologiske bæreevne i de enkelte områder. DCE har ved habitatdirektivets artikel 17 vurdering til EU i 2019, vurderet, at spættet sæl har gunstig bevaringsstatus i Danmark.



Figur 16-7 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 (DCE, 2017).



Figur 16-8 Årlig udvikling i max. antal spætte sæler på hvilepladserne Grådyb, Knudedyb, Juvredyb og Listerdyb i perioden 2006-2018 baseret på NOVANA-overvågningen (Miljøstyrelsen, 2021a).

Der er foretaget tællinger af spættet sæl i området ved hvile -og ynglepladserne flere steder i Vadehavet (Grådyb, Knudedyb, Juvredyb og Listerdyb) i perioden 2006-2018 (Figur 16-8). Niveauet har således varieret mellem 2500 til 4000 spættet sæl med et peak i 2012 på omtrent 4000 spættet sæler.

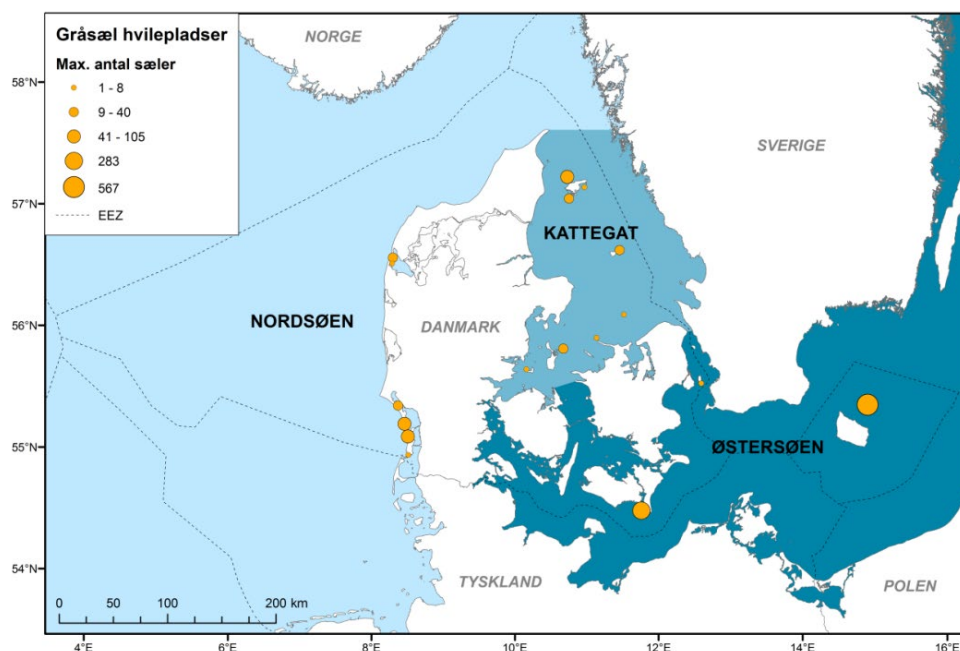
Det forventes ikke, at der vil være en væsentlig påvirkning på spættet sæls fødegrundlag, eftersom de fouragerer over større områder og er vant til forstyrrelser i form af sejlads og tidligere oprensninger af sejlrender.

Det vurderes at, uddybningen af Grådyb kun vil medføre forstyrrelse i et relativt begrænset område inden for habitatområdet H78. Uddybningsområdet udsættes i forvejen for meget sejladsaktivitet og jævnlige oprensninger af sejlrenden i Grådyb, hvorfor uddybningen **ikke vil forårsage en væsentlig påvirkning** af spættet sæl på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet.

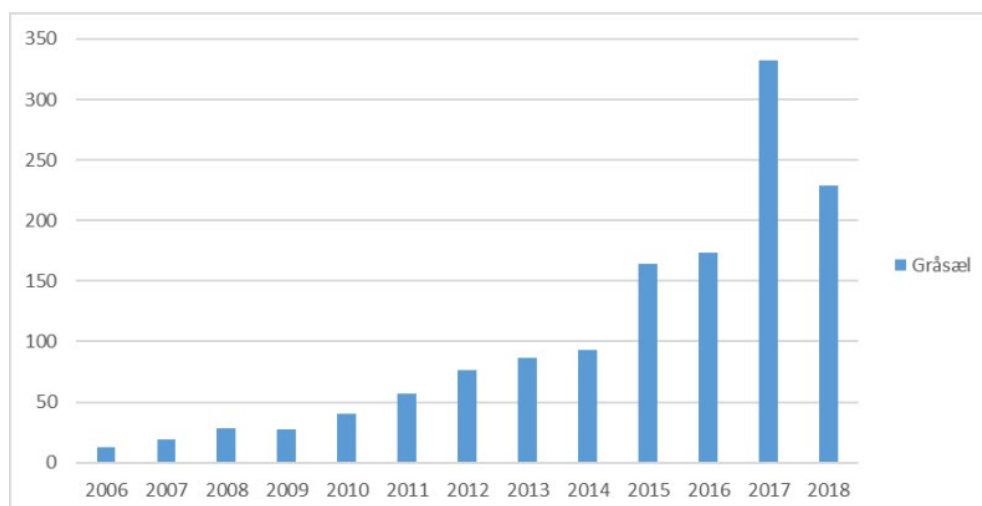
Gråsæl

Gråsælen er ligesom spættet sæl knyttet til de kystnære farvande, hvor der er rigelig føde og uforstyrrede yngle-/og hvilepladser. Ligesom ved spættet sæl kan det ikke udelukkes, at der kan være en påvirkning fra uddybningen på arten. I forhold til spættet sæl svømmer gråsælen over større afstande. Siden år 2000 er der næsten sket en årlig tilvækst i forekomsten af gråsæler i Danmark, og der er nu regelmæssig forekomst af gråsæler på hvilepladser i den danske Østersø, Kattegat, den vestlige Limfjord og Vadehavet. I 2018 blev der registreret 229 gråsæler i Vadehavet. Figur 16-9 viser udbredelsen af populationer af gråsæler i de danske farvande, hvor det bemærkes, at betydelige hvilepladser forekommer i Vadehavet omkring uddybningsområdet.

Den stigning, der ses i antallet af gråsæler i Danmark i de seneste år, kan ikke forklares med den beskedne reproduktion fra danske ynglende gråsæler. Det skyldes sandsynligt, at den generelle stigning, der ses i antallet af gråsæler i Danmark, sker via indvandring af gråsæler fra de to bestande (Nordsøbestanden og Østersøbestanden) til Danmark. DCE har i rapporten "Marine områder 2018" (S., Hansen J.W. & Høgslund, 2019) anført, at årsagen til indvandringen ikke kendes, men muligvis skyldes bedre fødetilgang i de danske farvande eller pladsmangel på deres foretrukne lokaliteter i andre lande. Antallet af gråsæler har været støt stigende i den danske del af Vadehavet i perioden 2006-2018 (Figur 16-10). Således blev der i 2018 talt 229 individer mod henholdsvis 76 og 13 individer i 2012 og 2006. Stigningen skyldes først og fremmest en immigration til området fra bl.a. den tyske og hollandske del af Vadehavet. Bestanden er dog stadig ikke stabil, hvilket er tydeligt ud fra de seneste års svingninger i antal individer.



Figur 16-9 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 (DCE, 2017).



Figur 16-10 Årlig udvikling i max. antal gråsæler på hvilepladserne i perioden 2006-2018 baseret på NOVANA-overvågningen (Miljøstyrelsen, 2021a).

Yngleperioden for gråsæler falder i november/januar men eftersom gråsælerne i området i forvejen er tilpasset den hyppige skibstrafik, der er i området omkring sejlrenden vurderes uddybningen ikke at få betydning for gråsælernes yngleperiode. Gråsælerne kan ligesom spættet sæl forstyrres af gravearbejdet samt ved midlertidig fortrængning af fødegrundlaget. Det vurderes dog at, gråsælens fou-

rageringsområder i forvejen omfatter større områder (i og udenfor habitatområdet H78). Ud fra ovenstående betragtninger vurderes uddybningen af Grådyb **ikke at have væsentlige påvirkninger** ved forstyrrelse af fødegrundlaget eller gråsælerne på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-området N89, Vadehavet.

Lydpåvirkning fra uddybningen i Grådyb på spættet sæl og gråsæl

Spættet sæl og gråsæl hører både i luft og i vand. Uddybningen kan skræmme sæler væk fra området, sandsynligvis ud til nogle hundrede meters afstand. Spættet sæl antages almindeligvis for at være adfærdsmæssigt tolerant over for undervandsstøj, men meget få faktiske studier er til rådighed. Der er stort set ingen viden om effekter på gråsæler, og eftersom de er så nært beslægtet, anvendes data fra spættet sæl indtil anden data foreligger (Tougaard J. , 2014). Studier, hvor der er foretaget målinger af uddybningsfartøjer (se Tabel 16-6), viser, at fartøjerne skaber kraftige bredbåndede lyde med en kildestyrke på op til SPL 190 dB re 1 μ Pa. Støjen ligger primært i frekvensområdet fra 80 Hz til 10 kHz (Robinson, S. P. et al. , 2011).

Sæler tilhører høregruppen PCW, og deres vejledende høreområde ligger i frekvensområdet 0.04-50 kHz. Ved sammenligning med måling af støj fra uddybningsfartøjerne i Tabel 16-6, kan det konstateres, at frekvensområdet for uddybningsfartøjernes støj ligger inden for sælers høreområde, men kun i en begrænset del inden for deres høreområde.

Ud fra modelberegningerne i afsnit 17.4.1 i Figur 17-3 kan det udledes, at sæler potentielt kan opnå midlertidige høreskader, hvis de befinder sig i en radius inden for 50-100 m til uddybningsområdet. Denne beregning er endda estimeret ud fra et konservativt scenarie, hvor støjudsendelsen er beregnet ud fra to uddybningsfartøjer i samme punkt, dvs. den er estimeret ud fra, at der udsendes dobbelt så meget støj fra samme uddybningsområde. Det vurderes dermed, at der **ikke vil være nogen væsentlige påvirkninger** af sælernes hørelse, eftersom det forventes, at de ikke vil befinde sig i en radius inden for 50-100 m til uddybningsområdet.

Sælerne vil sandsynligvis opsøge andre forageringsområder, eftersom uddybningsarbejdet formegentligt vil forstyrre fiskene i området. Sælerne forventes hurtigt at tilvænes den øgede skibstrafik i området, eftersom disse sæler i forvejen hyppigt eksponeres for skibsstøj og anden larm i området udenfor og omkring Esbjerg Havn. Der kan også opstå forstyrrelser ved nogle af de sandbanker sælerne opsøger for at hvile sig. De rasteområder som sælerne normalt bruger, som ynglepladser, ligger ved sandbanker nær Grådyb, Knudedyb, Juvredyb og Listerdyb. Eftersom sælerne ved hvilepladser nær Grådyb er tilpasset jævnlig skibstrafik formodes det, at der vil være **ubetydelige til små påvirkninger** på sælerne fra støjgener i forbindelse med uddybningen.

I Tabel 16-6 ses en oversigt over omtrentligt hørbart frekvensområde og grænseværdier hos sæler, hvor der sammenlignes med støjværdier målt fra forskellige studier af støjmålinger af uddybningsfartøjer.

Tabel 16-6 Oversigt over sæler, deres høregruppe, rækkevidde for hørelse, grænseværdi for lydniveauer samt uddybningsfartøjers støjpåvirkning.

Arter	Høregruppe og frekvensvægtning	Indikativt effektivt fre-	Grænseværdi for lydniveau, SELcum	Grænseværdi for lydniveau, SPL RMS-



		kvensområde for hørelse	over 24 timer	middel over 125 ms
Sæler (Energistyrelsen, 2022)	PCW	0.4 - 50 kHz	TTS 181 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$	Ingen værdi
Uddybningsfartøjer		Frekvensområde	Støjniveau – kildestyrke, SPL	
Slæbesuger maskine (Robinson, S. P. et al. , 2011)		80 Hz – 10 kHz	190 dB re 1 μPa	
Spandkæde/gravemaskine (Reine K, Clarke D & Dickerson C, 2012)		100 Hz – 2.5 kHz	179 dB re 1 μPa	

Snæbel

Snæbel hører til samme familie som laksen. Som det er tilfældet i en lang række vandløb i Sønderjylland, er der også i habitatområderne H86, H90 og H239 hvor snæbel er på udpegningsgrundlaget, i forbindelse med snæbelprojektet finansieret af EU Life, gennemført forbedringer i de fysiske forhold i Varde Å, Snerum Å og Ribe Å, som er de åer, der er tættest på området omkring Esbjerg. Spærringer er blevet fjernet, således at bl.a. snæbel og andre laksefisk er sikret frie vandringsmuligheder mellem havet og gydepladserne, og der er mange steder udlagt gydegrus for at hjælpe snæbelbestanden (Miljøstyrelsen, 2021a). Snæbel-yngel (på ca. 4-5 cm) vandrer ud i Vadehavet og bliver der, indtil de er gydeklar efter minimum 3 år. Snæblerne er afhængige af gode forhold i Vadehavet og kan potentielt blive påvirkede af øget sedimentkoncentration i vandsøjlen fra uddybningen.

Der findes kun ganske få snæbler i Varde Å. Den største og ældste bestand af snæbel (ca. 3000 voksne individer) findes i Vidåen, som ligger >17 km syd for projektområdet, og det er formentlig meget få snæbler, der vandrer nordvest om Rønmø og ender inde i det berørte projektområde. Der findes ingen undersøgelser af snæblens vandringer i Vadehavet. Eftersom den største og ældste bestand af snæbler findes i Vidåen, som har sit udløb mere end 17 km fra projektområdet vurderes det, at uddybningen **ikke vil have en væsentlig påvirkning** af artens livsbetingelser i området. Ydermere forventes uddybningen ikke at udgøre en forstyrrelse, der hindrer snæblen i at trække om til gydeområderne i de vestjyske vandløb. De voksne fisk, der er i stand til at søge føde andetsteds end ved uddybningsområdet, forventes ikke at blive påvirket af det øget sediment i vandsøjlen fra uddybningen, og dermed vurderes det, at arten **ikke påvirkes væsentligt** som følge af uddybningsarbejdet.

Fisk med svømmeblære (et luftfyldt hulrum i fisken, som benyttes til at regulere bevægelse i vandet), kan påvirkes af støj. Snæbel har en svømmeblære og baseret på litteraturen er det observeret, at høje støjniveauer kan påvirke både torsk og sild negativt (Andersson, M.H. et al., 2016). Eftersom snæbel befinder sig i vandløbene om efteråret for at gyde, vurderes

det ikke, at denne vil blive påvirket af støjen fra uddybningen grundet afstanden fra Grådyb Rende og til de nærmeste åer, som Ribe Å og Varde Å. Det vurderes dermed, at snæbel **ikke vil blive væsentligt påvirket** af støjen fra uddybningen.

Betragtninger ifm. påvirkning af fiskearter, bl.a. snæblen, er i øvrigt i overensstemmelse med den godkendte miljøkonsekvensrapport for Etape 5 af udbygningen af Esbjerg Havn (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020), der omhandler anlægs- og driftsaktiviteter i Grådyb rende: *Samlet set vurderes det på baggrund af ovenstående, at anlæg af Etape 5 ikke vil medføre skade på fiskearter på udpegningsgrundlaget eller bevaringsmålsætninger for fiskearter for Natura 2000-område nr. 89. Denne vurdering dækker i forhold til snæbel som bilag IV-art også, at Etape 5 ikke påvirker den økologiske funktionalitet af yngle- og rasteområder for snæbel.*

Laks

Laksen har en begrænset udbredelse i Danmark og er tilknyttet de vestjyske vandløb Varde Å, Sneum Å og Ribe Å, som er de åer, der er tættest på området omkring Esbjerg. Varde Å ligger tættest på projektområdet, og den der er relevant at vurdere laksen ud fra. De naturlige laksebestande i de danske vandløb var tæt på udryddelse, og bestandene er fortsat afhængige af årlige udsætninger. I Varde Å er der nu opbygget en god laksebestand og sidst der blev målt på antallet af opgangsfisk (2019), var der knap 3000 laks, hvoraf 40% var vilde.

Laksen stiller store krav til levested, hvad angår vandkvalitet, fysiske forhold og vandtemperatur, og betragtes i udpræget grad som en vandløbsfisk, der kræver rent vand. En forudsætning for at opnå gode, selvreproducerende laksebestande i de store jyske vandløb er, at der skabes fripassage til og fra gydepladserne, således det sikres, at de voksne fisk kan gyde, og laksesmoltens vandring til havet kan foregå uhindret.

Det er især laksene, der gyder i Varde Å, der kan blive påvirkede af uddybningen af Grådyb rende. Laksene passerer gennem Grådyb, når de skal ind fra ædepladserne i Nordatlanten til Varde Å. Indvandringen til vandløbet foregår næsten hele året, men månederne maj-september er vigtigst. Man mener at laksene navigerer (når de er kommet ind til kysten) efter lugten af åens vand, og der kan være tilfælde, hvor suspensionen af sediment er så kraftig, at det kan give laksene problemer med at navigere. Dette er dog kun sandsynligt under uddybningsarbejdet, hvor der graves og eftersom uddybningen skal foregå hen over vinterhalvåret (2-6 måneder fra oktober) vurderes det, at uddybningsaktiviteten **ikke medfører væsentlige påvirkninger** på laks på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet.

Nogle Varde-laks kan potentielt vandre op i andre åer (strefning) eller blive lidt forsinkede i opgangen, men dette vurderes ikke at påvirke bestanden. Udvandringen af smolt, der forlader åen, sker i slutningen af april til slutningen af maj, dvs. efter perioden fra at uddybningsarbejdet er endt. Der forventes **ingen væsentlige påvirkninger** på smoltvandringen fra uddybningsarbejdet grundet, at udvandringen sker udenfor tidsrammen for uddybningsarbejdet (2-6 måneder



fra oktober). Laks fra Ribe Å og Sneum Å kunne teoretisk benytte Grådyb, men vandrer sandsynligvis ud nord for Mandø eller gennem Juvre Dyb grundet den kortere vandringsdistance og dermed **ikke blive væsentligt påvirket**.

Laks har ligesom snæblen en svømmeblære, men eftersom laks befinder sig i vandløbene om efteråret for at gyde, vurderes det ikke, at denne vil blive påvirket af støjen fra uddybningen grundet afstanden fra Grådyb Rende og til de nærmeste åer, som Ribe Å og Varde Å. Det vurderes dermed, at laks **ikke vil blive væsentligt påvirket** af støjen fra uddybningen.

Stavsild

Stavsild yngler i ferskvand og vokser op i havet. Stort set alle registreringer af stavsild er sket i havet og i Danmark er arten truffet i størst antal langs vestkysten i Jylland nær havneanlæg f.eks. ved sluserne i Hvide Sande og Thorsminde. I NOVANA-programmet søges der efter arten i de vandløb, hvor arten indgår i habitatområdernes udpegningsgrundlag. Stavsild er overvåget i området i 2013, men ikke fundet. Der foreligger derfor ingen viden om artens eventuelle forekomst i området, og det er dermed ikke muligt at give en nærmere beskrivelse af artens bestand i området på nuværende tidspunkt. Etersom Vadehavet ikke er kerneområde for stavsild, og at fisk i Vadehavet jævnligt udsættes for store ændringer i koncentrationen af sediment grundet omskiftelige forhold, vurderes det dermed, at den øget sedimentsuspension ifm. uddybningen **ikke udgør en væsentlig påvirkning** på arten.

Stavsild har ligesom snæbel og laks også en svømmeblære, hvorfor de potentielt kan blive påvirket af støj fra uddybningsfartøjerne. Det forventes at de stavsild, der er i uddybningsområdet, vil søge væk fra uddybningsarbejdet både på grund af den potentielle støjpåvirkning men også grundet forstyrrelse fra sedimentspredning. Etersom de fleste registreringer af stavild i Danmark er sket nær havneanlæg langs den jyske vestkyst f.eks. ved sluserne i Hvide Sande og Thorsminde, og at der ikke er registret stavsild i habitatområdet H78 i Vadehavet, **vurderes det ikke, at støjen fra uddybningen vil have en væsentlig påvirkning** på arten.

Havlampret og flodlampret

Havlampret og flodlampret er vandrefisk, der yngler i vandløb og vokser op og søger føde i havet. Der vil ikke ske påvirkninger på vandløb eller gydebanks, der kan påvirke arternes reproduktionen eftersom uddybningen foregår i havet.

Havlampretten og flodlampretten lever som blodsugere på andre fisk, og dermed kan der potentielt være en påvirkning på deres fødegrundlag som følge af sedimentophvirvling i havet. Dog er de voksne individer i stand til at svømme væk og søge føde andetsteds end ved uddybningsområdet, og der forventes dermed **ingen væsentlige indirekte eller direkte påvirkninger** på havlampretten eller flodlampretten.

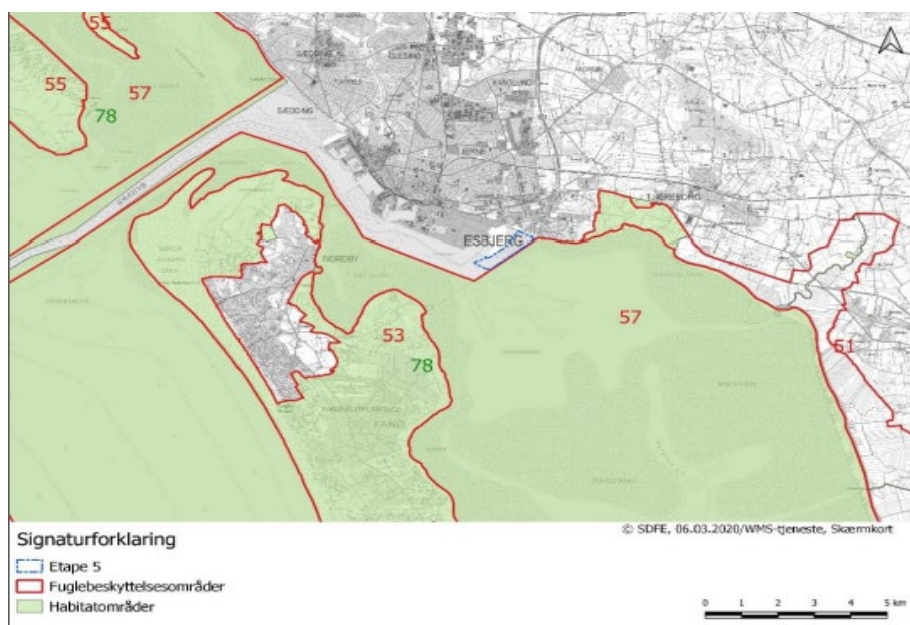
Odder



Odderens udbredelse i Danmark er blevet overvåget på landsplan i det nationale overvågningsprogram i 2004, 2011-2012 og seneste igen i 2017. Arten blev i 2017 fundet i 332 10x10 km kvadrater mod hhv. 293 og 251 i 2011-2012 og 2004. Samlet set har odderen øget sin udbredelse markant over de ca. 15 år den er overvåget i NOVANA-programmet (Miljøstyrelsen, 2021a). Der forventes ingen direkte påvirkninger på odderen grundet aktiviteter fra uddybningen, eftersom odderne typisk findes i stillestående og rindende vand, som findes i vandløbene. Der forventes ligeledes heller ikke indirekte påvirkninger på odderen, eksempelvis på deres fødegrundlag, som hovedsageligt består af forskellige fiskearter som aborre, ål, karpe og ålekvabber. Der vurderes **ingen væsentlig påvirkning** af odder som følge af projektet.

16.4.2 N89 Fuglebeskyttelsesområdernes udpegningsgrundlag

I dette afsnit vurderes påvirkningerne af udgravningen på ynglefugle og de trækfugle på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområderne F53, F55 og F57, der raster og fouragerer på søterritoriet og som potentielt kan påvirkes af uddybningen. Der vurderes på disse områder eftersom de ligger tættest på sejlrenden. Nedenstående fuglebeskyttelsesområder er medtaget i vurderingen eftersom, det vurderes, at disse områder er de relevante områder for vurderingen af den potentielle påvirkning fra uddybningen.



Figur 16-11 Internationale naturbeskyttelsesområder i nærheden af Grådyb. Grønne tal angiver nummeret på habitatområdet og røde tal nummeret på fuglebeskyttelsesområderne (Danmarks miljøportal, 2019).

Af ynglefugle drejer det sig om følgende arter: Rørdrum, Rørhøg, Skestork, Klyde, Hvidbrystet præstekrave, Almindelig ryle, Sorthovedet måge, Dværgterne, Splitterne, Sandterne, Havterne, Fjordterne, Natravn og Blåhals.



Af trækfugle drejer det sig om: Pibesvane, Lysbuget knortegås, Mørkbuget knortegås, Gravand, Pibeand, Krikand, Gråand, Spidsand, Skeand, Ederfugl, Sortand, Strandskade, Strandhjejle, Islandsk ryle, Sandløber, Lille kobbersneppe, Stor regnspove, Sortklire, Rødben, Hvidklire og Dværgrmåge.

Effekter af støj

Udgravningen kan potentielt påvirke fugle på udpegningsgrundlaget som følge af støj fra uddybningsfartøjet.

(Dooling, R., 2006), har identificeret følgende potentielle negative effekter af støj på fugle:

- > Støj kan få fugle til at flygte fra kilden.
- > Støj kan i værste fald irritere fugle, så de vælger at forlade deres reder og opgive deres æg eller unger.
- > Støj kan virke stressende og føre til forhøjet niveau af stress-hormoner og påvirke fouragering, søvn, yngleadfærd og andre aktiviteter, hvilket på længere sigt kan reducere fuglebestandes trivsel, ungeproduktion, overlevelse og bestandsstørrelse.
- > Støj kan skade fuglenes hørelse.
- > Støj kan besværliggøre den akustiske kommunikation mellem fugle.

I litteraturen er der rapporteret følgende effektniveauer

- > Effekter på ynglende vandfugle ved støjniveauer der overstiger 42-68 dB (Tabel 16-7).
- > Effekter på rastende og fouragerende vandfugle ved støjniveauer, der overstiger 70-80 dB (Tabel 16-8)

Tabel 16-7 Støjniveauer, der har påvirket ynglende vandfugle.

Art/artsgruppe	Støjniveau, der udløser effekt	Effekt	Reference
Vadefugle	56 dB	Mindre forekomst af ynglende vadefugle i områder hvor trafik- og konstruktionsstøj oversteg 56 dB	(H., Hirvonen, 2001)
Gæs, svaner, ederfugle og rødstrubet lom	42-68 dB	Disse fugles reder var anbragt i større afstand fra støjkilden når lydniveauet oversteg disse grænser	(Andersson M.H. et al. , 2017)

Tabel 16-8 Støjniveauer, der har påvirket rastende og fouragerende vandfugles adfærd.

Art/artsgruppe	Støjniveau, der udløser effekt	Effekt	Reference
Vadefugle	80 dB	Pludselig opstået støj omkring 80 dB udløser flugt adfærd hos vadefugle	(Anon, 2005)
Vadefugle	70 dB	Støj omkring 70 dB udløser flugt- og nervøs adfærd hos nogle arter	(Andersson M.H. et al. , 2017)
Harlekin and	80 dB	Harlekin ænder i Canada, reagere på støj fra jagerfly, derover steg 80 dB	(Goudie R.I. and Jones I.L., 2004)
Knortegås	76 dB	51 % af observerede gæs flygtede fra flystøj, der oversteg 76 dB	(Ward, D. H. & Stehn, R. A., 1989)

Som det fremgår af kapitel 10 genererer uddybningsfartøjet luftbåren støj med et lydniveau på 50 dB, hvilket er mindre eller marginalt højere end de lydniveauer, der har forstyrret ynglende vadefugle, gæs, svaner, ederfugle og rødstrubet lom og mindre end de niveauer, der har forstyrret rastende og fouragerende vandfugles adfærd. På denne baggrund og det faktum at støjniveauet er af meget kort varighed og at afstanden fra uddybningsområdet til ynglepladserne for de forskellige fugle er flere kilometer, **vurderes det, at støj fra uddybningsfartøj ikke vil påvirke fugle på udpegningsgrundlaget i væsentlig grad.**

Uddybning af Grådyb vil medføre en øgning i skibstrafik til og fra Esbjerg Havn. Som beskrevet i kapitel 10 svarer denne ændring ift. støjpåvirkning i trafik til en ændring på 0,7 dB. Dette vurderes **ikke at ville forårsage væsentlige forstyrrelser** af rastende eller ynglende fugle.

Tabel 16-9 Samlet vurdering af påvirkninger af luftbåren støj fra uddybningen på ynglende fugle, der indgår i udpegningsgrundlagene for fugle beskyttelsesområderne F53, F55 og F57. Informationer vedrørende de ynglende fugle er fra (Miljøstyrelsen, 2021a).

Art	Vurdering af påvirkning af støj fra uddybningen	Påvirkningsgrad
Rørdrum	Rørdrum er opført som ynglefugl i F53. Den yngler i digegrave og rørskove i fuglebeskyttelsesområdet. Afstand fra uddybningsfartøjet (der i forvejen genererer et støjniveau der er mindre end det der påvirker ynglende fugle) og et potentielt yngleområde for rørdrum er mindst ca. 3 km. Det vurderes derfor, at ynglende rørdrummer ikke vil påvirkes af støj fra uddybningsfartøjet	Ikke væsentlig



Skestork	Skestorken er opført som ynglefugl i F55. Yngler i rørskov på Langli. Afstand fra uddybningsfartøjet (der i forvejen genererer et støjniveau der er mindre end det der påvirker ynglende fugle) og et potentielt yngleområde for skestork er mindst ca. 5 km. Det vurderes derfor, at ynglende rørdrummer ikke vil påvirkes af støj fra uddybningsfartøjet	Ikke væsentlig
Rørhøg	Rørhøgen er opført som ynglefugl i F53. Yngler i dige grave og rørskov i fuglebeskyttelsesområdet. Afstand fra uddybningsfartøjet (der i forvejen genererer et støjniveau der er mindre end det der påvirker ynglende fugle) og et potentielt yngleområde for rørhøg er mindst ca. 3 km. Det vurderes derfor, at ynglende rørdrummer ikke vil påvirkes af støj fra uddybningsfart	Ikke væsentlig
Klyde	Klyden er opført som ynglefugl i F53 og F57. F57 har en stor om end stærkt fluktuerende bestand af ynglende klyder. I Danmark yngler klyden i spredte kolonier på småøer, hvor den ikke kan nås af ræve eller andre rovpattedyr, eller enkeltvis eller i små kolonier på kortgræssede strandenge. Afstand fra uddybningsfartøjet (der i forvejen genererer et støjniveau der er mindre end det der påvirker ynglende fugle) og et potentielt yngleområde for rørhøg er mindst ca. 2 km. Det vurderes derfor, at ynglende rørdrummer ikke vil påvirkes af støj fra uddybningsfart	Ikke væsentlig
Hvidbrystet præstekrave	Hvidbrystet præstekrave opført som ynglefugl i F53, F55 og F57. yngler på sandstrande. De brede sandstrande, på især Fanø og Rømø, udgør vigtige ynglelokaliteter for hvidbrystet præstekrave i Danmark. Afstand fra uddybningsfartøjet (der i forvejen genererer et støjniveau der er mindre end det der påvirker ynglende fugle) og et potentielt yngleområde for Hvidbrystet præstekrave er mindst ca. 1,5 km. Det vurderes derfor, at ynglende rørdrummer ikke vil påvirkes af støj fra uddybningsfart	Ikke væsentlig
Almindelig ryle	Almindelig ryle er opført som ynglefugl i F53. almindelig ryle er dog ikke truffet ynglende i fuglebeskyttelsesområdet i de seneste 10 år. Rylen yngler på strandenge. Skulle rylen være begyndt at yngle i området når uddybningen pågår vurderes det, at fuglene ikke vil påvirkes af støj fra uddybningsfartøjet da den mindste afstand mellem uddybningsfartøjet og et potentielt yngleområde er mindst ca. 2 km	Ikke væsentlig
Sorthovedet måge	Sorthovedet måge er opført som ynglefugl i F55. Sneum Engsø er lokalitet for Danmarks største bestand af sorthovedet måge, der yngler på øerne i Engsøen. Det vurderes, at støj fra uddybningen ikke vil forstyrre ynglende fugle, idet afstanden mellem uddybningsområdet og engsøen er mindst ca. 12 km	Ikke væsentlig



Dværgterne	Dværgterne er opført som ynglefugl i F53, F55 og F57. F57 har en stor om end stærkt fluktuerende bestand af ynglende dværgterner. Yngler på sandstrande. De brede sandstrande, på især Fanø og Rømø, udgør vigtige ynglelokaliteter for dværgterne. Det vurderes, at støj fra uddybningen ikke vil forstyrre ynglende fugle, idet afstanden mellem uddybningsområdet og et potentielt yngleområde er mindst ca 1,5 km.	Ikke væsentlig
Sandterne	Sandterne er opført som ynglefugl i F53, F55 og F57. Sandterne er dog ikke truffet ynglende i F53 i de seneste 10 år. Den har heller ikke ynglet i F55 i en længere periode. Sandternen yngler på sandstrande. Skulle den begynde at yngle igen når der uddybes vurderes det at støj fra uddybningen ikke vil forstyrre ynglende fugle, idet afstanden mellem uddybningsområdet og et potentielt yngleområde er mindst ca.1,5 km	Ikke væsentlig
Havterne	Havterne er opført som ynglefugl i F53, F55 og F57. Havternen har dog ikke ynglet i F55 i en længere periode. F57 har en stor om end stærkt fluktuerende bestand af ynglende havterner yngler som andre terner på sandstrande. De brede sandstrande, på især Fanø og Rømø, udgør vigtige ynglelokaliteter for havterne. Det vurderes at støj fra uddybningen ikke vil forstyrre ynglende fugle, idet afstanden mellem uddybningsområdet og et potentielt yngleområde er mindst ca.1,5 km	Ikke væsentlig
Splitterne	Splitterne er opført som ynglefugl i F55 og F57. Splitternen har dog ikke ynglet i F55 i en længere periode. Splitternen yngler på sandstrande. De brede sandstrande på Fanø er en vigtig ynglelokaliteter for splitterne. Det vurderes at støj fra uddybningen ikke vil forstyrre ynglende fugle, idet afstanden mellem uddybningsområdet og et potentielt yngleområde er mindst ca.1,5 km	Ikke væsentlig
Fjordterne	Fjordterne er opført som ynglefugl i F55 og F57. Fjordternen har dog ikke ynglet i F55 i en længere periode. F57 har en stor om end stærkt fluktuerende bestand af ynglende fjordterner. Fjordternen yngler på sandstrande. De brede sandstrande, på Fanø er vigtige ynglelokaliteter for fjordterne. Det vurderes at støj fra uddybningen ikke vil forstyrre ynglende fugle, idet afstanden mellem uddybningsområdet og et potentielt yngleområde er mindst ca.1,5 km	Ikke væsentlig
Natrávn	Natrávn er opført som ynglefugl i F53. Klitplantagerne på Fanø er en vigtig lokalitet for natrávn. Det vurderes at ynglende fugle ikke vil påvirkes af støj fra uddybningen, idet afstanden fra uddybningsfartøjet og et potentielt yngleområde for blå-hals er mindst ca.8 km.	Ikke væsentlig
Blåhals	Blåhals er opført som ynglefugl i F53 og F57, Blåhals yngler i dige grave og rørskove. Det vurderes at ynglende fugle ikke vil påvirkes af støj fra uddybningen, idet afstanden fra uddybningsfartøjet	Ikke væsentlig



	og et potentielt yngleområde for blåhals er mindst ca. 3 km.	

Effekter af fjernelse af bundsediment samt sedimentspild

Fugle på udpegningsgrundlagene, der raster og fouragerer på søterritoriet påvirkes, hvis deres fødegrundlag forringes som følge af fjernelse af bundsediment og spredning af sediment, der spildes under udgravningen.

Fjernelse af bundsediment i sejlrenden, vil påvirke bundfaunaen i sejlrenden, der er potentielt fødegrundlag for dykænder, der lever af bundfauna på dybedere vand, herunder edderfugl og sortand, der indgår i udpegningsgrundlaget (se Tabel 16-10). De fleste bundfaunaorganismer vil således ikke overleve bortgravningen. Der er dog tale om et midlertidigt tab af bundfauna. Baseret på erfaringer fra en lang række både danske og udenlandske undersøgelser af effekter af gravearbejder i marine områder, forventes det således, at det uddybede område hurtigt vil blive koloniseret af bundfaunaorganismer som følge af indvandring af voksne individer og nedslag af larver, der er rekrutteret fra upåvirkede områder. Det er således erfaringen, at et påvirket bundfaunasamfund i et dynamisk og turbulent område, som det i vadehavet vil, være genetableret efter 1-2 års forløb (Foden J, Rogers SI & Jones AP, 2011), (Powilleit M, Kleine J & Leuchs H, 2006), (Venture, COWI/DHI Joint, 2001) og (Møhlenberg, Kiørboe T. & F., 1982). På baggrund af dette samt det forhold at udgravningsområdet udgør et ubetydeligt areal i forhold til det samlede fourageringsareal for edderfugle og sortænder i Vadehavet vurderes det, at fødegrundlaget for disse fugle ikke vil forringes, som følge af bortgravning af bundsediment i sejlrenden. Ift. fremtidige oprensningsaktiviteter vil den hurtigkoloniserende bundfauna være genetableret efter et par måneder, men eftersom oprensningen sker i sejlrenden hvor bundfauna bliver forstyrret jævnlige vurderes det ikke at have nogen betydning for fuglenes fødegrundlag eftersom de vil søge føde ved mere lavvandede områder, vadeflader og sandbanker.

Under uddybning af sejlrenden, vil der uundgåeligt spildes sediment, som vil spredes med strømmen, øge koncentrationen af suspenderet stof i vandsøjlen og gradvist bundfælde. De tungere og grovere sedimentfraktioner som sten, grus og sand vil bundfældes hurtigt, mens de finkornede og lettere silt- og lerpartikler vil blive transporteret langt fra arbejdsområdet og vil spredes over et større areal (se kapitel 8).

Sedimentspild kan potentielt påvirke fødegrundlaget for fugle på udpegningsgrundlaget på følgende måde:

- > Suspenderet materiale kan udløse flugtreaktioner hos fisk og dermed fødegrundlaget for følgende fugle på udpegningsgrundlagene, der lever af fisk: Splitterne, Fjordterne, Havterne og Dværgterne og til dels Sorthovedet måge og Dværgmåge (se Tabel 16-10)

- > Bundfaunaorganismer kan påvirkes af forhøjede koncentrationer af opslemmet materiale i vandsøjlen og af sediment, der bundfælder og dermed fødegrundlaget for følgende fugle på udpegningsgrundlagene, der lever af bundfaunaorganismer: Skestork, Gravand, Ederfugl, Sortand, Strandskade, Klyde, Strandhjejle, Islandsk ryle, Sandløber, Almindelig ryle, Lille kobbersnepe, Stor regnspeve, Sortklire, Rødben og Hvidklire og til dels Krikand, Spidsand, Skeand, Spidsand, Sorthovedet måge og Dværghmåge (se Tabel 16-10)
- > I vækstsæsonen, kan ålegræs og anden bundvegetation påvirkes af skygning fra sedimentfaner og sedimenteret materiale. og dermed fødegrundlaget for følgende fugle på udpegningsgrundlagene, der lever af bundvegetation på lavt vand: Pibesvane, Lysbuget knortegås, Mørkbuget knortegås, Pi-beand og Gråand (se Tabel 16-10).

Det vurderes imidlertid at effekterne af sedimentspredning på bundfaunaen ikke vil forringe fødegrundlaget for fugle, der lever af bundfauna idet bundfaunaarterne i vadehavet er tilpasset et dynamisk miljø med hyppig omlejring af havbunds materiale og idet de eventuelt påvirkede områder udgør et ubetydeligt areal i forhold til det samlede fourageringsareal for fugle, der lever af bundfauna i Vadehavet.

Bundvegetationen vurderes desuden ikke at ville blive påvirket i en grad der forringer fødegrundlaget for planteædende fugle, idet tidligere erfaringer viser at ålegræs og anden bundvegetationen sagtens kan tåle en eventuel skygning, der i dette tilfælde vil være kortvarig. Desuden er planterne tilpasset det dynamiske miljø med hyppig omlejring af sediment

Endelig vurderes det at flugtaadfærd hos fisk ikke vil forringe fødegrundlaget for fiskeædende fugte, idet fiskene vil vende tilbage når uddybningen er overstået og idet fuglene uden besvær kan finde alternative fourageringssteder når uddybningen pågår.

Tabel 16-10 giver en samlet oversigt over vurderingen af effekterne af bortgravning af sediment samt sedimentspild på de relevante arter på udpegningsgrundlagene for fuglebeskyttelsesområderne F53, F55 og F57.

Tabel 16-10 Samlet vurdering af påvirkninger af uddybningen og den kontinuerlige oprensning på fødegrundlaget for fugle der indgår i udpegningsgrundlagene for fugle beskyttelsesområderne F53, F55 og F57. T: Trækkende fugle, Y:Ynglende fugle. Informationer vedrørende fødebiologi er fra Dansk Ornitologisk Forenings fugleatlas (DOF, 2023). Vedrørende begrundelserne for vurderingerne henvises til ovenstående tekst

Art	Vurdering af påvirkning af uddybningen	Påvirkningsgrad
Skestork (Y)	Skestorken lever af småfisk, snegle, muslinger og krebsdyr på lavt vand. Det vurderes at bortgrav-	Ikke væsentlig



	ning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for skestorken.	
Pibesvane (T)	Pibesvanen lever af vandplanter på lavt vand, græs og såsæd. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for pibesvanen.	Ikke væsentlig
Lysbuget knortegås (T)	Lysbuget knortegås lever af planteføde, der om efteråret og vinteren især er ålegræs og større alger, som de finder i lavvandede fjordområder og på mudderflader. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Lysbuget knortegås	Ikke væsentlig
Mørkbuget knortegås (T)	Mørkbuget knortegås lever udelukkende af planteføde, om efteråret især af ålegræs, som de finder på mudderfladerne ved lavvande. Det vurderes, at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Mørkbuget knortegås	Ikke væsentlig
Gravand (T)	Gravanden lever mest af små muslinger og krebsdyr, som den finder i vandhuller og på sandbanker tæt på kysten. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Gravand	Ikke væsentlig
Pibeand (T)	Pibeanden lever fortrinsvis af vandplanter på lavt vandsamt græs. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Pibeand.	Ikke væsentlig
Krikand (T)	Om sommeren lever krikanden især af insektlarver, muslinger og snegle. Om vinteren lever den derimod af planteføde. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for krikand.	Ikke væsentlig
Gråand (T)	Gråanden lever især af frø og grønne vandplanter, men tager også agern, korn. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Gråand	Ikke væsentlig
Spidsand (T)	Spidsanden lever af vandplanter og smådyr på lavt vand. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Spidsand.	Ikke væsentlig
Skeand (T)	Skeanden lever især af plankton, krebsdyr, insekter og frø, som den sir fra vandet med sit næb, der er forsynet med lameller. Det vurderes at bortgrav-	Ikke væsentlig

	ning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Skeand.	
Ederfugl (T)	Ederfuglen lever primært af blåmuslinger, men den æder også andre muslinger, snegle, fisk, søstjerner og krebsdyr. Føden tages gerne i de mere lavvandede havområder, men arten er i stand til at dykke ned på over 20 meters dybde efter føde. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for ederfugle.	Ikke væsentlig
Sortand (T)	Sortanden lever hovedsagelig af muslinger, især hvælvet trugmusling, og snegle. Desuden indgår krebsdyr og orme i mindre omfang i føden. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for sortand	Ikke væsentlig
Strandskade (T)	Strandskaden lever hovedsagelig af orme og muslinger, herunder især hjertemuslinger, som den finder på lavt vand. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for strandskaden	Ikke væsentlig
Klyde (TY)	Klyden lever af små krebsdyr, bløddyr, insektlarver og små fisk, hvor slikkrebs og børsteorm er de vigtigste fødeemner. Den søger føde på lavt vand, Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for klyde.	Ikke væsentlig
Strandhjejle (T)	Strandhjejlen lever af muslinger og snegle på vade-fladerne. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for strandhjejlen	Ikke væsentlig
Islandsk ryle (T)	Den islandske ryle lever af insekter, muslinger, snegle og krebsdyr, som den især tager på blotlagte sandvade Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Islandsk ryle.	Ikke væsentlig
Sandløber (T)	Sandløberen lever af insekter, krebsdyr og muslinger i strandkanten. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for sandløber.	Ikke væsentlig
Almindelig ryle (TY)	Den almindelige ryle lever af diverse smådyr som insekter, børsteorme, krebsdyr og muslinger, som den tager på vadeblader og i strandkanter. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for almindelig ryle.	Ikke væsentlig
Lille kobbersnepe (T)	Lille kobbersneppes føde består af havbørsteorme, muslinger, snegle og krebsdyr på lavt vand. Det	Ikke væsentlig



	vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for almindelig ryle.	
Stor regnspeve (T)	Storspoven finder hovedsagelig sin føde på vadeblade. Her består føden af sandorm, snegle, krebsdyr og muslinger og endog bær. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Stor regnspeve.	Ikke væsentlig
Sortklire (T)	Sortkliren fouragerer gerne, hvor den kun lige kan bunde. Den æder alle mulige slags smådyr, ikke mindst en del småfisk såsom hundestejler. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Sortklire	Ikke væsentlig
Rødben (T)	Rødbenet lever af forskellige insekter, orme, haletudser og småpadder, som den finder på lavvandede arealer og mudderflader. Det vurderes, at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Rødben	Ikke væsentlig
Hvidklire (T)	Arten lever fortrinsvis af små fisk, krebsdyr, orm og vandinsekter. Det vurderes, at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Hvidklire	Ikke væsentlig
Sorthovedet måge (Y)	Sorthovedet måge lever især af fisk og bløddyr, f.eks. muslinger, men i yngletiden spiser den mest insekter, både vand- og landlekter. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Sorthovedet måge.	Ikke væsentlig
Dværgmåge (T)	Dværgmågen lever af insekter, småfisk, orme og krebsdyr. Især myg og dansemug synes at være en vigtig fødekilde, og dværgmågen snapper myggene fra overfladen. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Dværgmåge.	Ikke væsentlig
Splitterne (TY)	Splitternen lever helt overvejende af forskellige småfisk som tobis, brisling og sild, men krebsdyr, bløddyr og orme indgår også i føden. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Splitterne	Ikke væsentlig
Fjordterne (Y)	Fjordternen lever hovedsageligt af småfisk, som den fortrinsvis fanger ved styrtedyk. I begrænset omfang tager den også vandinsekter og krebsdyr. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Fjordterne	Ikke væsentlig

Havterne (Y)	Havternen lever hovedsageligt af småfisk og krebsdyr, som den fanger langs kysterne. Den styrtdykker lodret efter at have svirret over fangststedet i flere sekunder. Den tager også insekter, som den kan jage i luften. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Havterne	Ikke væsentlig
Dværgterne (Y)	Dværgternen lever af fisk og krebsdyr på lavt vand. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Dværgterne	Ikke væsentlig

Sammenfattende vurdering på Fugle

Sammenfattende vurderes det, at uddybningen i anlægsfasen **ikke vil forårsage væsentlige påvirkninger af** ynglende, rastende -og fældende fugle på udpegningsgrundlagene for fuglebeskyttelsesområderne F53, F55 og F57. Se yderligere vurdering af fældende fugle i afsnit 13.4.5.

16.4.3 N89 Habitatområdets udpegningsgrundlag: habitatnaturtyper

Natura 2000-områdets kortlagte marine naturtyper (Figur 16-3) ses under afsnit 16.2.1.

Der er kortlagt fem marine naturtyper i form af lavvandede bugter og vige (1160), kystlaguner og strandsøer (1150), sandbanke (1110), flodmunding (1130) og mudder og sandflade blottet ved ebbe (1140). Arealerne indenfor Natura 2000-område nr. 89 ses i Tabel 16-11. Arealfordelingen er baseret på en teoretisk kortlægning fra 2004, der er opdateret frem til 2011 på baggrund af specifikke projekter, eftersom området ikke er kortlagt (Miljøstyrelsen, 2021a).

Tabel 16-11 Areal af kortlagte marine naturtyper (Miljøstyrelsen, 2021a).

Naturtype	Naturtype nr.	Kortlægningsår	Kortlagt areal
Sandbanke	1110	2012	44.812 ha
Flodmunding	1130	2004	24 ha
Mudder og sandflade blottet ved ebbe	1140	2004	40.395 ha
Kystlaguner og strandsøer	1150	2004	253 ha
Bugter og vige	1160	2004	23.179 ha

Der er foretaget numeriske simuleringer af bølgeudbredelsen, grundet uddybningen, som vil være så lille, at kysterosionen vil være lille med de indarbejdede afværgetiltag ved Skallingen og Fanøs Vestkyst. Langs Sædding strand vurderes der at være ubetydelige påvirkninger se afsnit 7.5.2. Dermed vurderes der **at være en lille påvirkning** af kysterosion på de terrestriske naturtyper i området. Det viser sig endda, at det oprensningssediment der i forvejen bypasses år-



ligt (200.000 m³) fra den indre del af Grådyb Barre på Våde Bjælke er nødvendigt for kyst-stabiliteten af Fanøs vestkyst (se afsnit 7 for yderligere beskrivelse og vurdering).

De mere dominerende naturtyper er generelt karakteriseret ved sandbanke (1110) og mudder og sandflade (1140).

Sandbanke (1110) udgør områdets mest dominerende marine naturtype på 44.812 ha, da langt størstedelen af denne naturtype er kortlagt vest for rejelinjen i Vadehavet. Rejelinjen følger ca. den vestlige side af Skallingen, Fanø, Mandø og Rømø. Sandbanker dannes ved materiel transport langs kysterne bl.a. i form af revler, der på vestkysten i Danmark ofte vil være uden bevoksning. Der kan ske påvirkninger på sandbankerne på den østlige side af rejelinjen i form af sedimentpåvirkning fra uddybningen på de steder, hvor der forekommer ålegræs. Sediment i vandsøjlen kan udskygge bundplanterne, da sollys som når havbunden begrænses. Sediment kan også aflejres på havbunden og dermed fysisk påvirke ålegræsset. Ålegræs forekommer ikke i særlig stor grad i Natura 2000-området (Figur 13-2 i afsnit 13.2.1) grundet store tidevandsændringer samt strømforhold, får bundplanterne ikke rolige nok forhold til at kunne vokse. Som det fremgår af Figur 13-2 i afsnit 13.2.1, hvor den marine vegetation er estimeret ud fra satellitdata, forekommer bundplanterne i områder, der ligger forholdsvis beskyttet.

Bundfaunaen, der lever i sandbankerne, vil højst sandsynligt blive tildækket til som følge af sedimentspredning og aflejring på bunden. Areal af tabt bundfauna grundet uddybningen vil være 21,6 km x 0,2 km. Det vurderes dog, at bundfaunaen vil rekolonisere de påvirkede områder efter endt uddybningsarbejde. Det er desuden sandsynligt, at bundfaunaen ikke påvirkes i en væsentlig grad, eftersom bundfaunaen i forvejen er tilpasset området med store tidevandsændringer, vandudveksling og en naturlig høj sedimenttransport (Miljøstyrelsen, 2023a). Området, hvor uddybningen finder sted, er et område med dynamiske forhold med kraftig strøm og bølger og dermed en naturlig høj sedimenttransport, og der vil dermed være en **lille påvirkning** på naturtypen, sandbanke.

Mudder og sandflade blottet ved ebbe (1140) udgør områdets næst mest dominerende marine naturtype på 40.293 ha. Hovedparten af Vadehavet mellem kysten og rejelinjen udgør denne naturtype. Mudder og sandflade blottet ved ebbe har en stor forekomst af infauna, som er et vigtigt fødegrundlag for vadefuglene. Naturtypen forekommer primært i Vadehavet, men findes også i de indre danske farvande fra Læsø til Lolland. Afstanden fra uddybningsområdet til vadefladerne i H78 er nogle steder ned til et par hundrede meter. Naturtypen kan potentielt blive påvirket af sedimentspredning fra uddybningen af Grådyb ved sedimentering ovenpå vadefladerne, som potentielt kan gøre det sværere for vadefuglene at finde føde. Der vurderes dog at være et minimalt sedimentspild på 5% (afsnit 8) ved gravningen og dermed en lille risiko for at dette spild har en væsentlig påvirkning på infaunaen. Endvidere er vadefladerne afhængige af tilførslen af materiale og er derfor ikke en naturtype, der er særligt sårbar overfor øget turbiditet og partikelindhold i vandet. Infaunaen i denne naturtype er tilpasset den naturligt høje sedimenttransport i området og forventes dermed **ikke at blive væsentligt påvirket** af sediment fra uddybningsarbejdet.

Området, hvor uddybningen finder sted, er et område med dynamiske forhold med kraftig strøm og bølger, og der vil dermed **ikke være en væsentlig påvirkning** på naturtypen, mudder og sandflade.

Bugter og vige (1160) udgør en stor del af den marine naturtype på 23.179 ha. Denne naturtype findes mellem kysten og rejelinjen. Bugter og vige er også karakteriseret i området nær uddybningen, og her er der tale om lavvandede områder med begrænset fersk påvirkning. Ligesom ved mudder og sandflade vurderes der **ikke at være væsentlig påvirkning** af bugter og vige, eftersom sedimentspildet vil være minimalt (5%) (afsnit 8) og meget lokalt omkring uddybningsområdet. På baggrund af sedimentmodeller (afsnit 8.4.1) og i den kystmorfologiske væsentlighedsvurdering fra Niras (NIRAS, 2022) er det beregnet, at suspenderede sedimenter forekommer hyppigst syd og vest for uddybningsområdet. Her overskrides koncentrationsniveauet på 10 mg/l i mere end 4 uger. Men hvis man sammenligner med den gennemsnitlige baggrundskoncentration i området i juli-august 2018, er den målt til at ligge i niveauet 5-30 mg/l. Der er målt 110 mg/l i et enkelt tilfælde og ellers ligger de højeste baggrundskoncentrationer imellem 40-60 mg/l. Disse maksimum er dog korreleret med forhøjede vindhastigheder i måleperioden.

Afstanden fra uddybningsområdet til naturtypen i H78 er nogle steder ned til et par hundrede meter, hvor der kan forventes en potentiel påvirkning af de bentske invertebrater i de nærmeste dele af naturtypen, men eftersom området er præget af naturlige dynamiske forhold, forventes uddybningen at have en ubetydelig til lille påvirkning af de bentske invertebrater (se afsnit 14.3).

Kystlaguner og strandsøer (1150) udgør en mindre del af den kortlagte marine natur med 253 ha. Denne naturtype findes spredt langs kysten med det størst samlede areal fra Højer og sydpå til den dansk-tyske grænse. Der forventes **ingen væsentlige påvirkninger** fra uddybningen på denne naturtype, da den potentielle sedimentspredning ikke vil spredes til naturtyper, der er adskilt fra kystvandene.

Flodmunding (1130) udgør den mindste del (24 ha.) af den kortlagte marine natur i område N89. Denne naturtype findes i den nordlige del mellem Alslev Å og Vadehavet. Eftersom naturtypen er beliggende mere end 10 km (MiljøGIS - Natura 2000-planerne, u.d.) fra uddybningsområdet vurderes det **ikke, at denne naturtype påvirkes væsentligt**. Sedimentmodeller (afsnit 8.4.1) og i den kystmorfologiske væsentlighedsvurdering fra Niras (NIRAS, 2022) viser, at sedimentspredningen, der overskrider koncentrationsniveauet på 10 mg/l i en dag, kun når op vest for Marbæk i Ho bugt.

Derudover vides det, at der er forekomster af biogene rev (1170) i form af blåmuslinger, som ligeledes er et vigtigt fødegrundlag for fuglene i Vadehavet. Forekomsten af biogene rev er endnu ikke kortlagt i habitatområdet H78. Det potentielle sedimentspild forventes **ikke at have en væsentlig påvirkning** på naturtypen eftersom den naturlige sedimenttransport i Vadehavet er høj grundet de dynamiske forhold såsom kraftig strøm og bølger. Det vurderes dermed, at de forekomster, der er af biogene rev, er tilpasset disse ekstreme forhold. Den



gennemsnitlige baggrundskoncentration i området i sommerperioden juli-august 2018 er målt til 100 mg/l i enkelte tilfælde, og ellers ligger de højeste baggrundskoncentrationer mellem 40-60 mg/l, hvilket er noget over de sedimentkoncentrationer på 10 mg/l fra uddybningen, der er modelleret i sedimentmodeller (afsnit 8.4.1) og i den kystmorfologiske væsentlighedsvurdering fra Niras (NIRAS, 2022).

Som det fremgår af kapitel 20 om luftforurening og emissioner vil depositionen af kvælstof på naturtyper, på baggrund af OML-beregninger være størst tættest på udledningskilden og falde med stigende afstand herfra. Den maksimale belastning i anlægsfasen helt tæt på udledningskilden og i umiddelbar nærhed af habitatnaturtypen bugt, er som angivet i afsnit 20.4.2 ca. 327 g/ha/år. Denne er dog ikke repræsentativ idet deposition her er afhængig af vind retning. Maks deposition er helt nær udledningskilden og ikke repræsentativ for området som helhed, og den gennemsnitlige påvirkning af bugten vil være 77 g/ha/år svarende til 0,25% af naturtypens nedre tålegrænse. Kun én forekomst af habitatnaturtypen forklit vil blive påvirket (med en engangsudledning i anlægsfasen) med en kvælstofdeposition som overskrider 1% af den nedre tålegrænse, i alt er merpåvirkningen på ca. 1,06 % af den nedre tålegrænse. Ingen naturtyper vil som følge af projektet få overskredet den øvre tålegrænse. Idet der er tale om en udledning som er afgrænset til anlægsfasen, og som er under 1% af de nedre tålegrænser for næsten alle påvirkede naturtyper, og for forklit lige over nedre tålegrænse med en engangspåvirkning vurderes påvirkningen fra kvælstofdeposition at være **ikke væsentlig**. Se kapitel 20 for vurdering og metode.

16.4.4 N246 Fuglebeskyttelsesområdets udpegningsgrundlag

I dette afsnit vurderes påvirkningerne af udgravningen på de tre arter af trækfugle på udpegningsgrundlaget samt arten sortand, som forventes tilført udpegningsgrundlaget efter endt høring af udvidelsen for fuglebeskyttelsesområderne F113, der raster og fouragerer på søterritoriet og som potentielt kan påvirkes af uddybningen. De fire arter af trækfugle på udpegningsgrundlaget og i høring til udpegningsgrundlaget er dværgmåge, sortstrubet- og rødstrubet lom samt sortand.

Effekter af støj

Ovenfor i afsnit 16.4.2 er en beskrivelse af de potentielle effekter af støj på fugle, bl.a. som følge af anlægsaktiviteter. Disse ligger til grund for vurderingerne på N246 også.

Som det fremgår af metodeafsnittet i kapitel 10, skaber uddybningsfartøjet i anlægsfasen luftbåren støj med en kildestyrke på 117 dB, hvilket betyder at der vil være et lydniveau på ca. 70 dB indenfor 225 meter af anlægsarbejdet. Ved et støjniveau på under 70 dB, er der ingen påvirkning på rastende og fouragerende vandfugles adfærd, jf. afsnit 16.4.2. Dermed vil i alt ca. 39,5 ha af F113 langs områdets østlige grænse blive påvirket med støj af en karakter der potentielt er forstyrrende i anlægsfasen. Dog er det ikke hele arealet der påvirkes samtidig,

men derimod ca. 16 ha ad gangen. 39,5 ha udgør under 0,013 % af F113's samlede areal. Fuglene vil i den periode hvor der er støj af potentielt forstyrrende karakter kunne opsøge de andre store tilgængelige arealer i F113. På denne baggrund og det faktum at støjniveauet er af meget kort varighed, **vurderes det, at støj fra uddybningsfartøj ikke vil påvirke fugle på udpegningsgrundlaget i væsentlig grad** (se for de enkelte arter i Tabel 16-12).

Uddybning af Grådyb vil medføre en øgning i skibstrafik til og fra Esbjerg Havn. Som beskrevet i kapitel 10 svarer denne ændring i støjpåvirkning fra trafik til en ændring på 0,7 dB. Dette vurderes **ikke at ville forårsage væsentlige forstyrrelser** af rastende eller fouragerende fugle.

Tabel 16-12 Samlet vurdering af påvirkninger af luftbåren støj fra uddybningen på ynglende fugle, der indgår i udpegningsgrundlagene for fugle beskyttelsesområde F113. Informationer vedrørende de ynglende fugle er fra basisanalysen og DOF's arts katalog (Miljøstyrelsen, 2021f; DOF, 2023).

Art	Vurdering af påvirkning af støj fra uddybningen	Påvirkningsgrad
Dværgmåge	Dværgmåge er opført som trækfugl i F113. Dværgmågen optræder især i Danmark i trækperioderne i april-maj samt september-november og ses især i områderne omkring Blåvandshuk nær F113 og Hylekrog på Lolland. Støjen i forbindelse med projektet vil kun påvirke under 0,013 % af det samlede areal af F113 med støj over 70 dB og grundet artens store mobilitet og generelle fødevalg, vurderes den at blive påvirket af projektrealisering i ikke-væsentlig grad.	Ikke væsentlig
Sortstrubet lom	Sortstrubet lom er opført som trækfugl i F113. Arten er svær at skille fra rødstrubet lom når den ikke er i yngledragt og registreringer uden for yngleperioden opgives derfor normalt bare som "lom". Sortstrubet lom optræder især i Danmark i trækperioderne i april-maj samt september-november og ses spredt langs de danske kyster med særligt store forekomster i Sejerø Bugt. Støjen i forbindelse med projektet vil kun påvirke under 0,013 % af det samlede areal af F113 med støj over 70 dB og grundet artens store mobilitet og generelle fødevalg, vurderes den at blive påvirket af projektrealisering i ikke-væsentlig grad.	Ikke væsentlig
Rødstrubet lom	Rødstrubet lom er opført som trækfugl i F113. Arten er svær at skille fra sortstrubet lom når den ikke er i yngledragt og registreringer uden for yngleperioden opgives derfor normalt bare som "lom". Rødstrubet lom optræder især i Danmark i trækperioderne i april-maj samt september-november og ses spredt langs de danske kyster med særligt store forekomster i Sejerø Bugt. Støjen i forbindelse med projektet vil kun påvirke under 0,013 % af det samlede areal af F113 med	Ikke væsentlig



	støj over 70 dB og grundet artens store mobilitet og generelle fødevalg, vurderes den at blive påvirket af projekterialisering i ikke-væsentlig grad.	
Sortand	Sortand er opført (i høring) som trækfugl i F113. Sortand optræder især i Danmark som trækfugl i vinterperioden, men også om sommeren hvor både etårige og voksne sorttænder optræder. De ses især i områderne omkring Blåvandshuk nær F113. Støjen i forbindelse med projektet vil kun påvirke under 0,013 % af det samlede areal af F113 med støj over 70 dB og grundet artens store mobilitet og generelle fødevalg, vurderes den at blive påvirket af projekterialisering i ikke-væsentlig grad.	Ikke væsentlig

Effekter af fjernelse af bundsediment samt sedimentspild

Ovenfor i afsnit 16.4.2 er en beskrivelse af de potentielle effekter af fjernelse af bundsediment samt sedimentspild på fugle som følge af anlægsaktiviteter. Disse ligger til grund for vurderingerne på N246 også.

Sedimentspild kan potentielt påvirke fødegrundlaget for fugle på udpegningsgrundlaget på følgende måde:

- > Suspendet materiale kan udløse flugtreaktioner hos fisk og dermed fødegrundlaget for følgende fugle på udpegningsgrundlagene, der lever af fisk: sortstrubet- og rødstrubet lom samt til dels Dværgmåge (se Tabel 16-13).
- > Bundfaunaorganismer kan påvirkes af forhøjede koncentrationer af opslemmet materiale i vandsøjlen og af sediment, der bundfælder og dermed fødegrundlaget for følgende fugle på udpegningsgrundlagene, der lever af bundfaunaorganismer: Dværgmåge og sortand (i høring) (se Tabel 16-13)

Det vurderes dog at effekterne af sedimentspredning på bundfaunaen ikke vil forringe fødegrundlaget for dværgmåge, der lever af bunddyr. Det skyldes at bundfaunaarterne i vadehavet er tilpasset et dynamisk miljø med hyppig omlejring af bundmateriale samt idet de eventuelt påvirkede områder udgør et ubetydeligt areal i forhold til det samlede fourageringsareal for dværgmågen, der lever af bunddyr i Vadehavet. Desuden har dværgmågen en begrænset evne til at dykke og vil ikke kunne nå bundfauna på vand så dybt som sejlrunden i F113.

Fjernelse af bundsediment i sejlrunden, vil påvirke bundfaunaen i sejlrunden, der er potentielt fødegrundlag for dykænder, der lever af bundfauna på dybere vand, herunder sortand, der er i høring til at indgå i udpegningsgrundlaget (se Tabel 16-13). De fleste bundfaunaorganismer vil således ikke overleve bortgravningen. Der er dog tale om et midlertidigt tab af bundfauna. Baseret på erfaringer fra en lang række både danske og udenlandske undersøgelser af effekter af gravearbejder i marine områder, forventes det således, at det uddybede område hurtigt vil blive koloniseret af bundfaunaorganismer som følge af ind-

vandring af voksne individer og nedslag af larver, der er rekrutteret fra upåvirkede områder. Det er således erfaringen, at et påvirket bundfaunasamfund i et dynamisk og turbulent område, som det i vadehavet vil, være genetableret efter 1-2 års forløb (Foden J, Rogers SI & Jones AP, 2011), (Powilleit M, Kleine J & Leuchs H, 2006), (Venture, COWI/DHI Joint, 2001) og (Møhlenberg, Kiørboe T. & F., 1982). På baggrund af dette samt det forhold at udgravningsområdet udgør et ubetydeligt areal i forhold til det samlede fourageringsareal for sortænder i Vadehavet vurderes det, at fødegrundlaget for disse fugle ikke vil forringes, som følge af bortgravning af bundsediment i sejlrenden. Ift. fremtidige oprensningsaktiviteter vil den hurtigkoloniserende bundfauna være genetableret efter et par måneder, men eftersom oprensningen sker i sejlrenden, hvor bundfauna bliver forstyrret jævnligt vurderes det ikke at have nogen betydning for fuglenes fødegrundlag eftersom de vil søge føde ved mere lavvandede områder, vadeflader og sandbanker.

Desuden vurderes det at flugtadfærd hos fisk ikke vil forringe fødegrundlaget for de tre arter af fiskeædende fugle, idet fiskene vil vende tilbage når uddybningen er overstået og idet fuglene kan finde alternative fourageringssteder i den korte periode uddybningen foregår.

Tabel 16-13 Samlet vurdering af påvirkninger af uddybningen og den kontinuerlige oprensning på fødegrundlaget for fugle der indgår i udpegningsgrundlagene for fugle beskyttelsesområde F113. T: Trækkende fugle. Informationer vedrørende fødebiologi er fra Dansk Ornitologisk Forenings fugleatlas (DOF, 2023). Vedrørende begrundelserne for vurderingerne henvises til ovenstående tekst

Art	Vurdering af påvirkning af uddybningen	Påvirkningsgrad
Dværgmåge (T)	Dværgmågen lever af insekter, småfisk, orme og krebsdyr. Især myg og dansemyg synes at være en vigtig fødekilde især i yngletiden. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Dværgmåge.	Ikke væsentlig
Sortstrubet lom (T)	Sortstrubet lom lever uden for yngletiden af bundfisk, der fanges på relativt lavt vand samt i lavere grad af bunddyr. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Sortstrubet lom.	Ikke væsentlig
Rødstrubet lom (T)	Rødstrubet lom lever fortrinsvist af fisk. I begrænset omfang tager den også krebsdyr og andre smådyr. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for Rødstrubet lom	Ikke væsentlig
Sortand (T)	Sortanden lever hovedsagelig af muslinger, især hvælvet trugmusling, og snegle. Desuden indgår krebsdyr og orme i mindre omfang i føden. Det vurderes at bortgravning af sediment eller sedimentspredning i forbindelse med uddybningen ikke vil forringe fødegrundlaget for sortand væsentligt.	Ikke væsentlig



Sammenfattende vurdering på Fugle

Sammenfattende vurderes det, at uddybningen i anlægsfasen **ikke vil forårsage væsentlige påvirkninger af** de tre arter af trækfugle på udpegningsgrundlagene for fuglebeskyttelsesområdet F113.

16.4.5 Målsætning i vandområdeplan 2021-2027

Natura 2000-området er omfattet af målsætningerne i "*Vandområdeplanerne 2021-2027 for vandområde distrikt Jylland og Fyn*", der fastsætter bindende mål for den økologiske og kemiske tilstand af overfladevand og grundvand i Hovedoplandet 1.10 Vadehavet (Miljøministeriet, Forslag til vandområdeplaner 2021-2027, 2021a).

Sejlrenden fra Esbjerg Havn passerer gennem to kystvandområder Grådyb (vandområde ID 121), Vesterhavet, syd (vandområde ID 119), som der vurderes på. Eftersom strømretningen er varierende i området omkring Grådyb sejlrende, vurderes der også på kystvandområdet Knudedyb (vandområde ID 120), da sedimentspredningen både kan være syd- og nordgående ind i det pågældende vandområde. Dog er den dominerende strømretning langs den jyske vestkyst nordgående (se Figur 14-1 i afsnit 14.2).

Vandområdets nuværende tilstand og belastning

Vandområderne Grådyb (vandområde ID 121), Vesterhavet, syd (vandområde ID 119) og Knudedyb (vandområde ID 120), som alle er tilhørende vandområdedistrikt Jylland og Fyn (vandområdedistrikt I), karakteriseres ved typologien, overfladesalinitet og tidevand. Miljømålet for den samlede økologiske tilstand er "god økologisk tilstand" og miljømålet for den kemiske tilstand er "god kemisk tilstand" i alle tre vandområder. Arealet af de tre kystvandområder er:

- > Grådyb: 124.04 km²
- > Vesterhavet, syd: 655.20 km²
- > Knudedyb: 158.49 km²

Vandområdeplanerne

Af forslag til vandområdeplanens kortbilag fremgår miljømålene, økologisk tilstand, tilstand for de økologiske kvalitetselementer samt kemisk tilstand (Tabel 14-2).

Ifølge basisanalysen for vandområdeplan 2021-2027 er den samlede økologiske tilstand i Grådyb (vandområde ID 121), Vesterhavet, syd (vandområde ID 119) og Knudedyb (vandområde ID 120) alle i "ringe økologisk tilstand".

Den økologiske tilstand i vandområderne beskrives ud fra tilstanden af kvalitets-elementerne:

- > **Klorofyl (fytoplankton)**
Kvalitetselementet 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.
- > **Ålegræs (anvendes ikke på Vestkysten samt i Vadehavet)**
Kvalitetselementet ålegræs vurderes ud fra dybdeudbredelsen for ålegræs, som i høj grad bestemmes af sigtddybden i vandsøjlen og dermed af eutrofieringsgraden, idet sigtddybden begrænses af mængden af fytoplankton. Den økologiske tilstand for ålegræs anvendes dog ikke som kvalitetselement på Vestkysten eller i Vadehavet. Det skyldes, at ålegræs ikke vokser på Vestkysten på grund af de meget dynamiske fysiske forhold (kraftig strøm og bølger), herunder den store sandtransport. I Vadehavet vokser både ålegræs og dværgålegræs, men udbredelsen er bestemt af fysiske faktorer som bølgepåvirkning, vind og vejr, og ålegræs kan derfor ikke anvendes som et mål for eutrofieringsgraden i Vadehavet.
- > **Bundfauna beskrevet ved anvendelse af DKI (det danske bundfaunaindeks)**
Kvalitetselementet bundfauna beskrevet ved anvendelse af DKI-metoden beskriver, hvordan tilstanden af bundfauna er i det pågældende område. DKI kan variere mellem nul, hvor der ikke er bundfauna til stede, og tæt på én, hvor der er et højt antal af bundfaunaarter, herunder også arter, som er følsomme overfor eutrofiering.
- > **Nationalt specifikke stoffer**
De nationalt specifikke stoffer vurderes på baggrund af de miljøfarlige forurenende stoffer (MFS), som er i god økologisk tilstand i vandområderne Vesterhavet, syd (vandområde ID 119) og Knudedyb (vandområde ID 120) og i ikke-god økologisk tilstand i Grådyb (vandområde ID 121).

Hvert kvalitetselement kan opnå enten høj, god, moderat, ringe eller dårlig økologisk tilstand, og den samlede økologiske tilstand er målt ud fra det kvalitetselement med den laveste tilstand. Grænsen for god økologisk tilstand ligger ved overgangen fra moderat til god økologisk tilstand, der er fastsat for de enkelte vandområder i BEK 1001 af 29/06/2016119.

Kemisk tilstand

I tilstandsvurderingen vurderes der ydermere på den kemiske tilstand.

- > **Kemiske tilstand**
Den kemiske tilstand af kystvande ud til 1-sømile grænsen (samlet økologisk tilstand), og til 12-sømile grænsen (kemisk tilstand), inddeles i hhv. god, ikke-god eller ukendt kemisk tilstand. I vurderingen af den kemiske tilstand af et vandområde indgår de såkaldte prioriterede stoffer. Prioriterede



stoffer er i vandrammedirektivet defineret som stoffer, der udgør en særlig væsentlig risiko for vandmiljøet. I EU-regi er der i dag udvalgt 45 prioriterede stoffer. I vurderingen af den økologiske tilstand indgår øvrige miljøfarlige forurenede stoffer, som omfatter nationalt udvalgte stoffer.

Den kemiske tilstand for alle vandområderne (Grådyb, vandområde ID 121, Vesterhavet, syd, vandområde ID 119 og Knudedyb, vandområde ID 120) er "ikke-god kemisk tilstand" og det skyldes manglende målopfyldelse af nonylphenoler, bly, kviksølv og cadmium.

Den samlede økologiske og kemiske tilstand samt tilstanden for de enkelte kvalitetselementer fremgår af nedenstående Tabel 16-14.

Tabel 16-14 Økologisk og kemisk tilstand for Grådyb, Vesterhavet, syd og Knudedyb som vurderet i basisanalysen for vandområdeplan 2021-2027 (MiljøGIS - vandområdeplanerne, 2023).

Aspekt	121 Grådyb	119 Vesterhavet, syd	120 Knudedyb
Miljømål Økologisk tilstand	God	God	God
Fytoplankton (klorofyl)	Ringe	Ringe	Ringe
Rodfæstede bundplanter	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige
Bunddyr (bentiske invertebrater)	Ringe	God	Ringe
Iltforhold	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige
Vandets klarhed	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige
Nationalt specifikke stoffer: Den økologiske tilstand vurderet på baggrund af de miljøfarlige forurenende stoffer, for hvilke der er fastsat	Ikke-god	God	God

nationale miljø-kvalitetskrav			
Samlet økologiske tilstand	Ringe	Ringe	Ringe
Miljømål Kemisk tilstand	God	God	God
Kemisk tilstand	Ikke-god (grundet bly, cadmium og kviksølv)	Ikke-god (grundet nonylphenoler og kviksølv)	Ikke-god (grundet bly og cadmium)

Kvælstof er en essentiel parameter i vandområdeplanerne. For vandområde 121 Grådyb er der en baselinebelastning på 2575,4 tons N/år, en målbelastning på 1859,6 tons N/år og dermed et indsatsbehov på 715,8 tons N/år (Miljøministeriet, Forslag til vandområdeplaner 2021-2027, 2021a).

For vandområde 119 Vesterhavet, syd er der en baselinebelastning på 7630,3 og der er ikke beregnet en målbelastning og dermed heller ikke et indsatsbehov (Miljøministeriet, Forslag til vandområdeplaner 2021-2027, 2021a).

For vandområde 120 Knudedyb er der en baselinebelastning på 2890,5 tons N/år, en målbelastning på 1144,7 tons N/år og dermed et indsatsbehov på 1745,9 tons N/år (Miljøministeriet, Forslag til vandområdeplaner 2021-2027, 2021a).

Vandområdet, hvor den største mængde af sediment, som skal uddybes, er i vandområdet 119, Vesterhavet, syd, hvor der ikke er noget indsatsbehov. Frigivelse af eventuelle næringsstoffer fra sedimentet vil dermed ikke have en væsentlig påvirkning på vandområdets ikke-tilstedeværende indsatsbehov. Da der for vandområderne 121 Grådyb og 120 Knudedyb er et indsatsbehov for kvælstof, fremgår det af Indsatsbekendtgørelsens §8, stk. 4, at kun Miljøministeren undtagelsesvis kan give tilladelse til en yderligere udledning af kvælstof.

Der er tidligere foretaget beregninger over næringsstoffer indsamlet fra forskellige sedimenttyper fra borekerner i Grådyb sejlrende (Dansk Hydralisk Institut, Vandkvalitetsinstituttet og Geografisk Institut, 2022). Disse viste at over en periode på 2 år vil uddybning og klapning medføre en frigivelse af næringssalte svarende til henholdsvis 3% for kvælstof og 7% for fosfor af belastningen af Grådybs tidevandsområde.

På baggrund af beregningerne kan det konkluderes, at frigivelsen af næringssalte ved uddybningen ikke vil bidrage væsentligt til næringssaltbelastningen af Grådybs tidevandsområde. Dette er endda en konservativ beregning eftersom



den er beregnet over en periode på to år ved både uddybning og klappning. Dermed må tallene formodes at være væsentligt lavere da der kun er tale om uddybning i pågældende projekt.

Vurdering af påvirkning af vandområderne

Vandområde 121, Grådyb

I forhold til anlægsfasen vurderes det, at uddybningsaktiviteterne ikke vil **påvirke den økologiske tilstand for vandområdet væsentligt** inklusiv udbredelsen af ålegræs, bundfauna, mikroskopiske alger i vandet og indholdet af visse miljøfarlige stoffer. Dette skyldes, at sedimentspildet herunder frigivelsen af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer fra anlægsarbejdet vil være meget begrænset, 5% (afsnit 8), og at der kun vil forekomme en meget begrænset øget sedimentation i området, der ikke vil overstige den naturlige variation. Den kemiske tilstand vurderes ikke at blive påvirket af anlægsaktiviteterne, idet det ophvirvlede sediment ikke vil være forurenet, da det udgøres af intakte geologiske lag, der som udgangspunkt er jomfruelige og upåvirkede af menneskelige aktiviteter. De prøver, der er taget af miljøfarlige forurenende stoffer inde ved Esbjerg havn, ligger under nedre aktionsniveau og overholder dermed miljøkvalitetskravene (Miljøstyrelsen, 2019). Dermed formodes det, at aktionsniveauerne i den resterende del af sejlrenden ligger på samme niveau eller derunder, i og med at der forekommer mere dynamiske forhold, som kraftig strøm og bølger. Der derfor ingen formodning om forurening af uddybningsmaterialet (se afsnit 4 og 8.2).

Vandområde 119, Vesterhavet, Syd

I forhold til anlægsfasen vurderes det, at uddybningsaktiviteterne ikke vil påvirke den økologiske tilstand for vandområdet væsentligt inklusiv udbredelsen af ålegræs, bundfauna, mikroskopiske alger i vandet og indholdet af visse miljøfarlige stoffer (ålegræs er ikke tilstede i dette vandområde og vurderes således ikke). Dette skyldes, at sedimentspildet herunder frigivelsen af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer fra anlægsarbejdet vil være meget begrænset (5%), og at der kun vil forekomme en meget begrænset øget sedimentation i området, der ikke vil overstige den naturlige variation. Den kemiske tilstand vurderes ikke at blive påvirket af anlægsaktiviteterne, idet det ophvirvlede sediment ikke vil være forurenet da det udgøres af intakte geologiske lag, der som udgangspunkt er jomfruelige og upåvirkede af menneskelige aktiviteter. De prøver, der er taget af miljøfarlige forurenende stoffer inde ved Esbjerg havn, ligger under nedre aktionsniveau og overholder dermed miljøkvalitetskravene (Miljøstyrelsen, 2019). Dermed formodes det, at aktionsniveauerne i den resterende del af sejlrenden ligger på samme niveau eller derunder, i og med at der forekommer mere dynamiske forhold, som kraftig strøm og bølger. Der derfor ingen formodning om forurening af uddybningsmaterialet (se afsnit 4 og 8.2).

Vandområde 120, Knudedyb

I forhold til anlægsfasen vurderes det, at uddybningsaktiviteterne ikke vil påvirke den økologiske tilstand for vandområdet væsentligt inklusiv udbredelsen af



ålegræs, bundfauna, mikroskopiske alger i vandet og indholdet af visse miljøfarlige stoffer (ålegræs er ikke tilstede i dette vandområde og vurderes således ikke). Dette skyldes, at sedimentspildet herunder frigivelsen af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer fra anlægsarbejdet vil være meget begrænset (5%) (afsnit 8.4.1), og at der kun vil forekomme en meget begrænset øget sedimentation i området, der ikke vil overstige den naturlige variation. Den kemiske tilstand vurderes ikke at blive påvirket af anlægsaktiviteterne, idet det ophvirvlede sediment ikke vil være forurenet da det udgøres af intakte geologiske lag, der som udgangspunkt er jomfruelige og upåvirkede af menneskelige aktiviteter. De prøver, der er taget af miljøfarlige forurenende stoffer inde ved Esbjerg havn, ligger under nedre aktionsniveau og overholder dermed miljøkvalitetskravene (Miljøstyrelsen, 2019). Dermed formodes det, at aktionsniveauerne i den resterende del af sejlrenden ligger på samme niveau eller derunder, i og med at der forekommer mere dynamiske forhold, som kraftig strøm og bølger. Der derfor ingen formodning om forurening af uddybningsmaterialet (se afsnit 4 og 8.2).

16.5 Konsekvenser/påvirkninger i driftsfasen

Der er identificeret følgende påvirkninger i driftsfasen:

- > Øget skibstrafik i form af større skibe og hyppigere sejlads.
- > Potentielt kan den øgede skibstrafik påvirke havpattedyr som marsvin og sæler, der påvirkes af den fysiske forstyrrelse.
- > Oprensningsaktiviteter i sejlrenden, der generer fysisk forstyrrelse og støj der kan påvirke fisk og havpattedyr som marsvin og sæler.
- > Oprensningsaktiviteter i sejlrenden, der generer erosion der kan påvirke naturtyperne i området.
- > Bypass af oprenset sediment

Arterne på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet er tilpasset et område med meget kraftig strøm og bølger og dermed en høj sedimenttransport samt aktivitet fra sejlads og anden rekreativ brug af området. Det vurderes derfor, at efter uddybningsarbejdet, vil den tabte bundfauna og bundflora efter noget tid rekolonisere. Oprensningsaktiviteter, der gentages kontinuerligt, kan medføre habitattab, der gør det sværere for eks. bundfauna og bundflora at rekolonisere. Dog vil denne oprensning ske i sejlrenden, hvor der i forvejen er meget skibstrafik og turbiditet hvorfor det vurderes, at oprensningsaktiviteter ikke vil påvirke bundfauna og bundflora væsentligt, eftersom ovennævnte foretrækker at kolonisere steder, hvor der ikke forekommer så dynamiske forhold som i en sejlrende. Ydermere er der tidligere sket der jævnlige oprensninger af Grådyb sejlrende, hvorfor man må formode at bundfauna og bundflora er tilpasset disse aktiviteter ved at rekolonisere efter oprensningsarbejdet eller at kolonisere et andet sted, der ikke ligger i sejlrenden. De fisk og havpattedyr, som foretrækker at være i området under normale forhold, vil søge til-



bage efter oprensningen er afsluttet. Det vurderes dermed at arterne på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet **ikke vil blive påvirket væsentligt** som følge af den øgede trafik.

I driftsfasen vil der ske løbende oprensninger af sejlrenden til Esbjerg Havn som bortskaffes enten ved nyttiggørelse eller ved bypass. Der er i dag meddelt tilladelse til bypass af 1,5 mio. m³ årligt (se afsnit 4.3.1). Den nuværende nødvendige oprensning vil skulle øges med ca. 16% svarende til gennemsnitlig 125.000 m³ årligt. Mængden ligger inden for den årlige variation af den nuværende oprensningsmængde, samt den tilladelse der er meddelt til bypass. Bypass foregår i tre områder: 2b, 3b og Våde Bjælke, se Figur 4-9 i afsnit 4.3. Det vurderes derfor, at der ikke vil ske ændringer i den maksimale tilladte mængde. Arterne på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, vil blive forstyrret i en mindre grad under disse oprensninger, men det forventes at være **små påvirkninger**, eftersom de i forvejen er tilpasset et trafikeret område og en naturlig høj sedimenttransport.

Ydermere forventes de efterfølgende oprensninger ikke at have nogen betydning ift. kysterosion. Der er foretaget numeriske simuleringer af bølgeudbredelsen, grundet uddybningen, som vil være lille med de indarbejdede afværgetiltag, og der vurderes at være en lille påvirkning på kysterosionen ved Skallingen og Fanøs vestkyst. Langs Sædding strand, vurderes der at være en ubetydelig påvirkning, se afsnit 7.5.2. Dermed vurderes der at være **en lille påvirkning** af kysterosion på de marine og terrestriske naturtyper i området. Det viser sig endda, at det oprensningssediment der i forvejen bypasses årligt (200.000 m³) fra den indre del af Grådyb Barre på Våde Bjælke er nødvendigt for kyst-stabiliteten af Fanøs vestkyst (se kapitel 7 for yderligere beskrivelse og vurdering).

16.5.1 N89 Habitatområdets udpegningsgrundlag: arter

Marsvin

På baggrund af diskussion og betragtninger i afsnit 16.4.1 vurderes det samlet set, at oprensnings- og bypassaktiviteter i driftsfasen og de dertilhørende påvirkninger **ikke vil have en væsentlig påvirkning** på marsvinene på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet. Dette skyldes at den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde (770.000 m³ + 125.000 m³) er noget mindre end uddybningsmængden (5 mio. m³), oprensningsperioden vil være kortere end uddybningsperioden og sedimentspildet vil være tilsvarende mindre end det sedimentpild, der er i uddybningen i anlægsfasen (5%) (se yderligere beskrivelse i afsnit 4.2 og 4.3). Oprensningsperioden vil være kortere men vil til gengæld pågå 5 gange pr. år over en periode på 10+1.5 til 20+3 dage pr. oprensningskampagne, og at støjgenerne ud fra uddybningen i anlægsfasen er vurderet til ikke at give marsvinene høreskader, vurderes støjgenerne ved oprensningsaktiviteter samt den øget skibstrafik heller **ikke at være væsentlige påvirkninger** på marsvins hørelse. Der henvises til afsnit 16.4.1 og 17.4.1 for sammenligning af støj fra uddybningsfartøjer og marsvins høreniveauer.



Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december (afsnit 4.3), hvor det kan forventes at sejlrenden oprenses. Der kan potentielt være en påvirkning på marsvin i yngleperioden som falder i juli/august ved oprensning af sejlrenden i sommeren. Det vurderes dog ikke at være en væsentlig påvirkning på marsvinene eftersom oprensningsperioden vil være kortere (10+1.5 til 20+3 dage pr. oprensningskampagne) (afsnit 4.3). Ud fra Figur 17-1 i afsnit 17.2.1 kunne det tyde på ud fra flyobservationer i den danske og tyske del af Vadehavet, at der forekommer flere kalve i området længere sydvest for Grådyb sejlrende, som dermed formodes, at være et potentielt raste -og yngleområde for marsvin. Det vurderes dermed at fremtidige oprensnings -og bypass aktiviteter i marsvins yngleperiode **ikke vil have en væsentlig påvirkning** på marsvinene.

Spættet sæl

Ud for diskussion og betragtninger i afsnit 16.4.1 vurderes det samlet set, at oprensnings -og bypass aktiviteter i driftsfasen og de dertilhørende påvirkninger **ikke vil have en væsentlig påvirkning** på spættet sæl på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet. Dette skyldes, at den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde ($770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$) er noget mindre end uddybningsmængden (5 mio. m^3), oprensningsperioden vil kun øges med 1,5-3 dage pr. oprensningskampagne og sedimentspildet vil være tilsvarende mindre end det sedimentspild, der er i uddybningen i anlægsfasen (5%). Da oprensningsperioden vil være relativt kort, og at støjgenerne ud fra uddybningen i anlægsfasen er vurderet til ikke at give spættet sæl høreskader, vurderes støjgenerne ved oprensningsaktiviteter samt den øget skibstrafik heller **ikke at være væsentlige påvirkninger** på spættet sæls hørelse. Der henvises til afsnit 16.4.1 for sammenligning af støj fra uddybningsfartøjer og spættet sæls høreniveau.

Der kan potentielt være en påvirkning på spættet sæl i yngleperioden, som falder i maj/juli og i fældeperioden, som falder i august, ved oprensning af sejlrenden. Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december (afsnit 4.3), hvor det kan forventes at sejlrenden oprenses. Dvs. det vil være i slutningen af spættet sæls yngleperiode, at der kan forekomme forstyrrelser fra oprensningsarbejdet. Det vurderes dog **ikke at være en væsentlig påvirkning** på spættet sæl, eftersom de er tilpasset et område med meget skibstrafik og en naturlig høj sedimenttransport. Påvirkning på spættet sæls fældeperiode i august vurderes heller **ikke at være væsentlig**, eftersom oprensningen vil ligge uden for august.

Ved Skallingen og Våde Bjælke vil den forventede erosion blive afværget ved "uppassing" og "bypassing" af oprensningsmaterialer, hvorfor den tiltagende kysterosion vurderes som lille (se afsnit 7.6). Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december (afsnit 4.3), hvor det kan forventes at sejlrenden oprenses og dermed uppass- og bypassaktiviteter ved hhv. Skallingen og Våde Bjælke. Det betyder, at der vil blive uppasset 15.000 m^3 sand ved Skallingen og 10.000 m^3 sand ved



Våde Bjælke 5 gange på et år eller at der oppasses 75.000 m³ sand ved Skallingen og bypasses 50.000 m³ sand ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Varigheden af oppassing ved Skallingen er ca. 4 dage op til 5 gange på et år. Varigheden af oppassing ved Skallingen vil være omkring 20-28 døgn, hvis der oppasses op til 1 gang på et år (afsnit 7.7). Varigheden afhænger af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen. For yderligere beskrivelse af oppassområdet ved Skallingen se afsnit 7.6.1.

Der er dermed tale om midlertidige korte forstyrrelser af spættede sæler ved oppassaktiviteter ved Skallingen. Spættede sæler i området er i forvejen tilpasset de dynamiske forhold, der giver anledning til en stor sedimenttransport og flytning af store mængder sand på de sandbanker, hvor sælerne foretrækker at være i hvileperioder. Endvidere vurderes det ud fra Figur 16-7, at de nærmeste hvilepladser forekommer øst for Skallingen (ca. 11 km væk fra oppassområdet Rambøll, 2020)), hvorfor de ikke vil påvirkes. Yngleperioden for spættet sæl ligger i sommerperioden (maj/juli) og eftersom størstedelen af oppassaktiviteterne ved Skallingen ikke foregår i badesæsonen, vurderes spættede sæler ikke at blive **væsentligt påvirket** i denne periode. Fældeperioden, hvor spættede sæler er særligt følsomme overfor forstyrrelser, ligger i august, hvorfor de ikke vil blive påvirket af oppassaktiviteten. Det vurderes derfor, at oppassaktiviteten **ikke vil medføre en væsentlig påvirkning** af spættede sæler ved Skallingen. Hvis der oppasses op til 5 gange på et år over ca. 4 dage vurderes **påvirkningen af spættet sæl ved Skallingen at være lille**. Hvis der kun oppasses én gang på et år svarende til de 75.000 m³ sediment vurderes ligeledes, at **påvirkningen af spættede sæler ved Skallingen at være lille**. Dette skyldes, at spættet sæl kun forstyrres ved en mindre forøgelse af sediment i vandsøjlen, og en mindre forøgelse i skibstrafik én gang på et år trods den større mængde, som ikke har en betydning, da den naturligt høje sedimentation og skibstrafik foregår jævnligt, hvorfor spættet sæl er tilpasset disse dynamiske forhold.

Bypassing ved Våde Bjælke vil vare 1,5 dag op til 5 gange på et år eller 5-8 døgn, hvis der bypasses 1 gang pr. år, afhængig af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen (afsnit 7.7). Våde Bjælke er et område, der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger. Dette er også et område, hvor der i forvejen bypasses fra bl.a. oprensninger fra sejlrenden, derfor formodes spættede sæler i området at være tilpasset disse aktiviteter. Der er endvidere tale om midlertidige korte forstyrrelser af spættede sæler ved bypassaktiviteten ved Våde Bjælke, hvorfor det vurderes at aktiviteten **ikke vil medføre en væsentlig påvirkning** af spættede sæler ved Våde Bjælke. Hvis der oppasses op til 5 gange på et år over 1,5 dag vurderes **påvirkningen af spættet sæl ved Våde Bjælke at være lille**. Hvis der kun bypasses én gang på et år svarende til de 50.000 m³ sediment vurderes ligeledes, at **påvirkningen af spættet sæl ved Våde Bjælke at være lille**. Dette skyldes, at spættet sæl kun forstyrres ved en mindre forøgelse af sediment i vandsøjlen, og en mindre forøgelse i skibstrafik én gang på et år trods den større mængde, som ikke har en betydning, da den naturligt høje sedimentation og skibstrafik foregår jævnligt, hvorfor spættet sæl er tilpasset disse dynamiske forhold.

Ud fra ovenstående betragtninger vurderes det dermed at fremtidige oprensings- og bypass aktiviteter i spættet sæls yngle- og fældeperiode **ikke vil have en væsentlig påvirkning** på spættet sæl. Dette gælder for begge scenarier, hvor der enten uppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke op til 5 gange på et år, eller at der uppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Gråsæl

Ud for diskussion og betragtninger i afsnit 16.4.1 vurderes det samlet set, at oprensings- og bypass aktiviteter i driftsfasen og de dertilhørende påvirkninger **ikke vil have en væsentlig påvirkning** på gråsæl på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet. Dette skyldes, at den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde ($770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$) er noget mindre end uddybningsmængden (5 mio. m^3), oprensningsperioden vil kun øges med 1,5-3 dage pr. oprensningskampagne og sedimentspildet vil være tilsvarende mindre end det sedimentspild der er i uddybningen i anlægsfasen (5%). Da oprensingsperioden vil være relativt kortere, og at støjgenerne ud fra uddybningen i anlægsfasen er vurderet til ikke at give gråsæl høreskader, vurderes støjgenerne ved oprensings- og bypass aktiviteter samt den øget skibstrafik heller **ikke at være væsentlige påvirkninger** på gråsæls hørelevelse. Der henvises til afsnit 16.4.1 for sammenligning af støj fra uddybningsfartøjer og gråsæls høreniveauer.

Gråsælers yngleperiode falder i november/januar og fældeperioden falder i marts/april. Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december (afsnit 4.3), hvor det kan forventes, at sejlrunden oprenses. Dvs. yngleperioden for gråsæl i Nordsøen vil højst sandsynligt ligge uden for oprensingsperioden af sejlrunden, hvorfor det vurderes **ikke at være en væsentlig påvirkning** på gråsæls yngleperiode. Fældeperioden for gråsæl i Nordsøen kunne derimod ligge i samme periode som med oprensning af sejlrunden, men eftersom de er tilpasset et område med meget skibstrafik, en naturlig høj sedimenttransport og at oprensingsperioden vil kun øges med 1,5-3 dage pr. oprensningskampagne (afsnit 4.3) vurderes det, at der **ikke vil være en væsentlig påvirkning** på gråsæls fældeperiode.

Ved Skallingen og Våde Bjælke vil den forventede erosion blive afværget ved "uppassing" og "bypassing" af oprensningsmaterialer, hvorfor den tiltagende kysterosion vurderes som lille (se afsnit 7.6). Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december (afsnit 4.3), hvor det kan forventes at sejlrunden oprenses og dermed uppass- og bypassaktiviteter ved hhv. Skallingen og Våde Bjælke. Det betyder, at der vil blive uppasset 15.000 m^3 sand ved Skallingen og 10.000 m^3 sand ved Våde Bjælke 5 gange på et år eller at der uppasses 75.000 m^3 sand ved Skallingen og bypasses 50.000 m^3 sand ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Varigheden af uppassing ved Skallingen er ca. 4 dage op til 5 gange på et år. Varigheden af uppassing ved Skallingen vil være omkring 20-28 døgn, hvis der



uppasses op til 1 gang på et år (afsnit 7.7). Varigheden afhænger af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen. For yderligere beskrivelse af uppassområdet ved Skallingen se afsnit 7.6.1.

Der er dermed tale om midlertidige forstyrrelser af gråsæler ved uppassaktiviteter ved Skallingen. Gråsæler i området er i forvejen tilpasset de dynamiske forhold, der giver anledning til en stor sedimenttransport og flytning af store mængder sand på de sandbanker, hvor sælerne foretrækker at være i hvileperioder. Endvidere vurderes det ud fra Figur 16-7, at de nærmeste hvilepladser forekommer øst for Skallingen (ca. 11 km væk fra uppassområdet Rambøll, 2020)), hvorfor de ikke vil påvirkes. Yngleperioden for gråsæl ligger i vinterperioden (november/januar), hvorfor det vurderes, at gråsælerne ikke vil blive væsentligt påvirket i denne periode. Fældeperioden falder i marts/april, men eftersom gråsælerne er tilpasset dynamiske forhold samt at deres hvilepladser ligger øst for Skallingen, vurderes det, at gråsælerne ikke vil blive **væsentligt påvirket** i denne periode ved uppassaktiviteten ved Skallingen. Hvis der uppasses op til 5 gange på et år over ca. 4 dage vurderes **påvirkningen af gråsæl ved Skallingen at være lille**. Hvis der kun uppasses én gang på et år svarende til de 75.000 m³ sediment vurderes ligeledes, at **påvirkningen af gråsæler ved Skallingen at være lille**. Dette skyldes, at gråsæl kun forstyrres ved en mindre forøgelse af sediment i vandsøjlen, og en mindre forøgelse i skibstrafik én gang på et år trods den større mængde, som ikke har en betydning, da den naturligt høje sedimentation og skibstrafik foregår jævnlige, hvorfor gråsæl er tilpasset disse dynamiske forhold.

Bypassing ved Våde Bjælke vil vare 1,5 dag op til 5 gange på et år eller 5-8 døgn, hvis der bypasses 1 gang pr. år, afhængig af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen (afsnit 7.7). Våde Bjælke er et område, der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger. Dette er også et område, hvor der i forvejen bypasses fra bl.a. oprensninger fra sejltreder, derfor formodes gråsæler i området at være tilpasset disse aktiviteter. Der er endvidere tale om midlertidige forstyrrelser af gråsæler ved bypass-aktiviteten ved Våde Bjælke, hvorfor det vurderes, at aktiviteten **ikke vil medføre en væsentlig påvirkning** af gråsæler ved Våde Bjælke. Hvis der bypasses op til 5 gange på et år over ca. 4 dage vurderes **påvirkningen af gråsæl ved Våde Bjælke at være lille**. Hvis der kun bypasses én gang på et år svarende til de 50.000 m³ sediment vurderes ligeledes, at **påvirkningen af gråsæler ved Våde Bjælke at være lille**. Dette skyldes, at gråsæl kun forstyrres ved en mindre forøgelse af sediment i vandsøjlen, og en mindre forøgelse i skibstrafik én gang på et år trods den større mængde, som ikke har en betydning, da den naturligt høje sedimentation og skibstrafik foregår jævnlige, hvorfor gråsæl er tilpasset disse dynamiske forhold.

Ud fra ovenstående betragtninger vurderes det dermed, at fremtidige oprensnings- og bypassaktiviteter **ikke vil have en væsentlig påvirkning** på gråsæl. Dette gælder for begge scenarier, hvor der enten uppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke op til 5 gange på et år, eller at der uppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Snæbel

Ud for diskussion og betragtninger i afsnit 16.4.1 vurderes det samlet set, at oprensnings -og bypass aktiviteter i driftsfasen og de dertilhørende påvirkninger **ikke vil have en væsentlig påvirkning** på snæbel på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet. Dette skyldes, at den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde ($770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$) er noget mindre end uddybningsmængden (5 mio. m^3), oprensningsperioden vil kun øges med 1,5-3 dage pr. oprensningskampagne og sedimentspildet vil være tilsvarende mindre end det sedimentspild, der er i uddybningen i anlægsfasen (5%). Da oprensningsperioden vil være relativt kort, og at støjgenerne ud fra uddybningen i anlægsfasen er vurderet til ikke at give snæbel høreskader, vurderes støjgenerne ved oprensningsaktiviteter samt den øget skibstrafik heller **ikke at være væsentlige påvirkninger** på snæbels hørelse. Da snæblen yngler i vandløbene om efteråret, primært i Vidåen, som ligger >17 km syd for projektområdet, vurderes oprensnings -og bypass aktiviteter i sejlrenden **ikke at have en væsentlig påvirkning** på snæblen i yngleperioden.

Laks

Laks kunne potentielt blive påvirket af oprensnings -og bypass aktiviteter i sejlrenden eftersom de vandrer ind og ud af bl.a. Grådyb især i maj til september (afsnit 16.4.1). Det må formodes, at eftersom de vandrer i Grådyb, som er et område med meget skibstrafik og en naturlig høj sedimenttransport, at laks er tilpasset disse forhold. Oprensningsperioden vil endvidere kun øges med 1,5-3 dage pr. oprensningskampagne (afsnit 4.3) og ud for diskussion og betragtninger i afsnit 16.4.1 vurderes det samlet set, at oprensnings -og bypass aktiviteter i driftsfasen og de dertilhørende påvirkninger **ikke vil have en væsentlig påvirkning** på laks på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet. Dette skyldes, at den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde ($770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$) er noget mindre end uddybningsmængden (5 mio. m^3), oprensningsperioden vil være relativt kortere og sedimentspildet vil være tilsvarende mindre end det sedimentspild der er i uddybningen i anlægsfasen (5%). Ud fra ovenstående betragtninger vurderes det at støjgenerne ud fra uddybningen i anlægsfasen ikke giver laks høreskader, eftersom de er tilpasset et skibstrafikeret område. Dermed vurderes oprensnings -og bypass aktiviteter **ikke at være væsentlige påvirkninger** på laks.

Stavsild

Ud for diskussion og betragtninger i afsnit 16.4.1 vurderes det samlet set, at oprensnings -og bypass aktiviteter i driftsfasen og de dertilhørende påvirkninger **ikke vil have en væsentlig påvirkning** på stavsild på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet. Dette skyldes, at den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde ($770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$) er noget mindre end uddybningsmængden (5 mio. m^3), oprensningsperioden vil kun øges med 1,5-3 dage pr. oprensningskampagne og sedimentspildet vil være tilsvarende mindre end det sedimentspild, der er i uddybningen i anlægsfasen (5%) (afsnit 4.3). Selvom stavsild er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet, tyder det på, at stavsilds kerneområder er længere nordpå langs den



jyske vestkyst ved sluserne i Hvide Sande og Thorsminde. Da oprensningsperioden vil være relativt kort, og at støjgenerne ud fra uddybningen i anlægsfasen er vurderet til ikke at give stavsild høreskader, vurderes støjgenerne ved oprensnings -og bypass aktiviteter heller **ikke at være væsentlige påvirkninger** på stavsilds hørelse.

Havlampret og flodlampret

Ud for diskussion og betragtninger i afsnit 16.4.1 vurderes det samlet set, at oprensnings -og bypass aktiviteter i driftsfasen og de dertilhørende påvirkninger **ikke vil have en væsentlig påvirkning** på havlampret og flodlampret på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet. Dette skyldes, at den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde ($770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$) er noget mindre end uddybningsmængden (5 mio. m^3), oprensningsperioden vil kun øges med 1,5-3 dage pr. oprensningskampagne og sedimentspildet vil være tilsvarende mindre end det sedimentspild, der er i uddybningen i anlægsfasen (5%) (afsnit 4.3).

Odder

Ud for diskussion og betragtninger i afsnit 16.4.1 vurderes det samlet set, at oprensnings -og bypass aktiviteter i driftsfasen og de dertilhørende påvirkninger **ikke vil have en væsentlig påvirkning** på odder på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet. Dette skyldes, at odderne typisk findes i stillestående og rindende vand, som findes i vandløbene, og dermed vurderes det, at de **ikke vil blive væsentligt påvirket** ved oprensnings -og bypass aktiviteter i sejlrenden.

16.5.2 N89 Fuglebeskyttelsesområdernes udpegningsgrundlag

Uddybning af Grådyb vil medføre en øgning i skibstrafik til og fra Esbjerg Havn. Som beskrevet i kapitel 16.4.2 svarer denne ændring i trafik til en ændring af støjniveau på 0,7 dB. Dette vurderes **ikke at ville forårsage væsentlige forstyrrelser** af rastende, fældende eller ynglende fugle.

Da sandsugning under alle omstændigheder finder sted i området med regelmæssige mellemrum, vurderes oprensningen at være en **ubetydelige påvirkning** på de nuværende forhold for områdets fuglearter. Der henvises til afsnit 13.4.5, 13.5.5 og 16.4.2, for yderligere beskrivelse og vurdering af uddybningsarbejdet på fuglearterne.

Ved Skallingen og Våde Bjælke vil den forventede erosion blive afværget ved "uppassing" og "bypassing" af oprensningsmaterialer, hvorfor den tiltagende kysterosion vurderes som lille (se afsnit 7.6). Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december (afsnit 4.3), hvor det kan forventes at sejlrenden oprenses og dermed uppass -og bypassaktiviteter ved hhv. Skallingen og Våde Bjælke. Det betyder at der vil blive uppasset 15.000 m^3 sand ved Skallingen og 10.000 m^3 sand ved

Våde Bjælke 5 gange på et år eller at der oppasses 75.000 m³ sand ved Skallingen og bypasses 50.000 m³ sand ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Varigheden af oppassing ved Skallingen er ca. 4 dage op til 5 gange på et år. Varigheden af oppassing ved Skallingen vil være omkring 20-28 døgn, hvis der oppasses op til 1 gang på et år (afsnit 7.7). Varigheden afhænger af bl.a. vejr, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen. For yderligere beskrivelse af oppassområdet ved Skallingen se afsnit 7.6.1.

Bypassing ved Våde Bjælke vil vare 1,5 dag op til 5 gange på et år eller 5-8 døgn, hvis der bypasses 1 gang pr. år, afhængig af bl.a. vejr, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen (afsnit 7.7). Våde Bjælke er et område, der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger. Dette er også et område, hvor der i forvejen bypasses fra bl.a. oprensninger fra sejltrengen.

Som følge af oppassing vil der skulle sejle skibe ind i områderne ved Skallingen og Våde Bjælke. Dette kan påvirke fuglene med støj og visuel forstyrrelse der kan fortrænge fuglene fra området i den periode hvor aktiviteterne gennemføres. Kun få fugle på udpegningsgrundlaget for F57, hvori aktiviteterne gennemføres, er registreret i området ifm. NOVANA-undersøgelserne i betydende antal (Nielsen, et al., 2023; Holm, et al., 2021). Sortand er registreret ved og nordvest for området ved Skallingen i relativt store tætheder. Ingen arter har større forekomster ved Våde Bjælke. Områderne er kystnære og med sandbund, hvilket gør dem til egnede fourageringsområder for sortand og desuden er den del af området helt inde ved kysten egnet for svømmeænder og vadefugle. Det vurderes at der i områderne vil forekomme en midlertidig fortrængning i den periode hvor oppassing forekommer. Områderne er af begrænset størrelse og der er lignende habitater i de tilstødende områder. I de begrænsede perioder, hvor oppassing-aktiviteterne står på hvert år, vil fuglene kunne benytte disse nærliggende områder til fouragering og rast. Oppassing vil kunne forekomme i op til 20 dage om året eller omkring 5,5 % af et års samlede antal dage. Det vurderes at der vil forekomme en **ikke-væsentlig påvirkning** på fugle som følge af fortrængning fra oppassing-aktiviteter.

Som beskrevet ovenfor i afsnit 13.5.1, 13.5.2 og 13.5.3 vurderes der at forekomme en lille påvirkning på bundvegetation, bundfauna og fisk ved projektrealisering. Disse tre organismegrupper udgør fødegrundlag for forskellige fugle på udpegningsgrundlaget for F57, hvori aktiviteterne gennemføres. Bundvegetation ædes f.eks. af pibeand, knortegås, pibe- og sangsvane, bundfauna ædes af dykænderne sortand og ederfugl og fisk ædes af havørn, måger og terner. Hvis disse fugles fødegrundlag påvirkes, kan arterne potentielt også blive påvirket.

Som beskrevet i afsnit 13.5.1 er der begrænset med undervandsvegetation i områderne hvor der skal oppasses. Desuden er områderne meget påvirkede af dynamikken i vadehavet og den bundvegetation der evt. forekommer, er derfor udsat for lignende påvirkninger jævnligt. Det vurderes at der kun vil være en **ikke-væsentlig påvirkning** på bundvegetationsædende fugle som følge af en påvirkning på deres fødegrundlag.



Både ederfugl og sortand æder bundfauna og æder begge især muslinger. Ederfugl lever især af blåmusling, der er knyttet til rev og hård bund, mens sortand især æder hvælvet trugmusling, der er knyttet til sandbund. Sortand forekommer i raste- og fældeperioden i ret store antal i området syd og vest for halvøen Skallingen og dermed også i det område, hvor der skal uppasses, mens ederfugl ikke forekommer i høje koncentrationer her, men i stedet er mere almindelig nord og øst for Skallingen (Nielsen, et al., 2023; Holm, et al., 2021). I områderne hvor der skal uppasses er der sandbund og den bundfauna der jf. afsnit 13.5.2 vil udsættes for en lille påvirkning inkluderer dermed fødegrundlaget for sortand. Denne påvirkning vurderes dog ikke væsentlig da områderne er meget påvirkede af dynamikken i vadehavet og den bundfauna der evt. forekommer, er derfor udsat for lignende påvirkninger jævnlige. Det vurderes at der for bundfaunaødende arter, vil være en **ikke-væsentlig påvirkning** som følge af en påvirkning på arternes fødegrundlag.

Fiskeødende arter i F57; havørn, måger og tern, kan fouragere i områderne for uppassing. Jf. afsnit 13.5.3 vil der forekomme en lille påvirkning på områdets fisk. Fiskene i området vil være tilpassede det dynamiske system i Vadehavet og dermed kunne tilpasse sig til ændrede bundforhold. Når fiskene midlertidigt flytter sig fra området, vil fuglene kunne følge med. Det vurderes at der kun vil være en **ikke-væsentlig påvirkning** på fiskeødende fugle som følge af en påvirkning på deres fødegrundlag.

Ifm. med oprensings -og bypass aktiviteter vurderes der samlet **ikke at være en væsentlig påvirkning** på fugle på udpegningsgrundlag i fuglebeskyttelsesområder i N89. Dette gælder for begge scenarier, hvor der enten uppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke op til 5 gange på et år, eller at der uppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

16.5.3 N89 Habitatområdets udpegningsgrundlag: habitatnaturtyper

Den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde ($770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$) er mindre end uddybningsmængden i anlægsfasen (5 mio. m^3), oprensningsperioden øges kun med 1.5-3 dage pr. oprensningskampagne og sedimentspildet vil være tilsvarende mindre end det sedimentspild, der potentielt vil forekomme ifm. uddybningen i anlægsfasen på 5% (afsnit 4.3). Naturtyperne omkring Grådyb er i forvejen tilpasset et dynamisk miljø i form af kraftig strøm og bølger, samt en naturlig høj sedimenttansport.

Ved Skallingen og Våde Bjælke vil den forventede erosion blive afværget ved "uppassing" og "bypassing" af oprensningsmaterialer, hvorfor den tiltagende kysterosion vurderes som lille (se afsnit 7.6). Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december (afsnit 4.3), hvor det kan forventes at sejlbunden oprenses og dermed uppass- og bypassaktiviteter ved hhv. Skallingen og Våde Bjælke. Det betyder at der vil blive uppasset 15.000 m^3 sand ved Skallingen og 10.000 m^3 sand ved Våde Bjælke 5 gange på et år eller, at der uppasses 75.000 m^3 sand ved Skallingen og bypasses 50.000 m^3 sand ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Varigheden af uppassing ved Skallingen er ca. 4 dage op til 5 gange på et år. Varigheden af uppassing ved Skallingen vil være omkring 20-28 døgn, hvis der uppasses op til 1 gang på et år (afsnit 7.7). Varigheden afhænger af bl.a. vejr, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen. For yderligere beskrivelse af oppassområdet ved Skallingen se afsnit 7.6.1.

Der er dermed tale om en midlertidig forstyrrelse af habitattyperne. Habitattypen ved Skallingen består af sandbanke (1110). Sandbanker dannes ved sedimenttransport langs kysterne og ses bl.a. som revler, der på vestkysten i Danmark ofte vil være uden bevoksning. Rodfæstede bundplanter, som f.eks. ålegræs, forekommer ikke i særlig stor grad på sandbankerne i Natura 2000-området (Figur 13-2 i afsnit 13.2.1) grundet store tidevandsændringer samt strømforhold, hvor bundplanterne ikke får rolige nok forhold til at kunne vokse.

Bundfaunaen, der lever i sandbankerne, vil højst sandsynligt blive tildækket som følge af sedimentspredning og aflejring på bunden. Det vurderes dog, at bundfaunaen vil rekolonisere ved Skallingen efter endt oppassarbejde. Det er desuden sandsynligt, at bundfaunaen ikke påvirkes betydeligt, eftersom bundfaunaen i forvejen er tilpasset området med store tidevandsændringer, vandudveksling og en naturlig høj sedimenttransport. Det vurderes dermed, at der ikke vil være en **væsentlig påvirkning** på den marine naturtype, sandbanke i Natura 2000-området N89, Vadehavet ved oppassaktiviteten ved Skallingen. Hvis der uppasses op til 5 gange på et år over ca. 4 dage vurderes **påvirkningen af habitattyperne ved Skallingen at være lille**. Hvis der kun uppasses én gang på et år svarende til de 75.000 m³ sediment vurderes ligeledes, at **påvirkningen af habitattyperne ved Skallingen at være lille**. Dette skyldes, at sandbankerne kun tildækkes én gang på et år trods den større mængde, som ikke har en betydning, da den naturligt høje sedimentation normalt tildækker sandbankerne jævnlige, hvorfor habitattypen er tilpasset disse dynamiske forhold.

Bypassing ved Våde Bjælke vil vare 1,5 dag op til 5 gange på et år eller 5-8 døgn, hvis der bypasses 1 gang pr. år, afhængig af bl.a. vejr, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen (afsnit 7.7). Våde Bjælke er et område, der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger. Dette er også et område, hvor der i forvejen bypasses fra bl.a. oprensninger fra sejltrengen. Habitattypen ved Våde Bjælke består af dels sandbanke (1110) samt mudder og sandflade (1140) (se Figur 16-3).

Naturtypen sandbanke (1110) ved Våde Bjælke, er rodfæstede bundplanter ligeledes begrænset grundet den store bølgeeksponering samt kraftige strømme (se Figur 13-2 i afsnit 13.2.1).

Bundfaunaen, der lever i sandbankerne, vil højst sandsynligt blive tildækket som følge af sedimentspredning og aflejring på bunden. Det vurderes dog, at bundfaunaen vil rekolonisere ved Våde Bjælke efter endt bypassarbejde. Det er desuden sandsynligt, at bundfaunaen ikke påvirkes betydeligt, eftersom bundfaunaen i forvejen er tilpasset området med store tidevandsændringer, skibstrafik, vandudveksling og en naturlig høj sedimenttransport. Det vurderes dermed, at der ikke vil være en **væsentlig påvirkning** på den marine naturtype, sandbanke i Natura 2000-området N89, Vadehavet ved bypassaktiviteter ved Våde Bjælke. Mudder og sandflade (1140) blottet ved ebbe ses tæt ved Våde Bjælke og denne marine naturtype har en stor forekomst af infauna, som er et vigtigt fødegrund-



lag for vadefuglene. Naturtypen kan potentielt blive påvirket af sedimentspredning fra bypassaktiviteter i driftsfasen af Grådyb ved sedimentering ovenpå vadefladerne, som potentielt kan gøre det sværere for vadefuglene at finde føde. Vadefladerne er afhængige af tilførslen af materiale og er derfor ikke en naturtype, der er særligt sårbar overfor øget turbiditet og partikelindhold i vandet. Dog vurderes infaunaen i denne naturtype at være tilpasset den naturligt høje sedimenttransport i området og forventes dermed **ikke at blive væsentligt påvirket** af sediment fra bypassaktiviteter ved Våde Bjælke.

Det vurderes, at habitatnaturtyperne (sandbanke 1110 og mudder og sandflade 1140) ved dels Skallingen og Våde Bjælke, **ikke vil blive væsentligt påvirket** i Natura 2000-området N89. Hvis der uppasses op til 5 gange på et år, hvor der bypasses én gang i løbet af sommeren over 1,5 dag vurderes **påvirkningen af habitattyperne ved Våde Bjælke at være lille**. Hvis der kun bypasses én gang på et år svarende til de 50.000 m³ sediment vurderes ligeledes, at **påvirkningen af habitattyperne ved Våde Bjælke at være lille**. Dette skyldes, at habitattyperne kun tildækkes én gang på et år trods den større mængde, som ikke har en betydning, da den naturligt høje sedimentation normalt tildækker sandbankerne og vadefladerne jævnlige, hvorfor habitattyperne er tilpasset disse dynamiske forhold.

Ud fra ovenstående betragtninger samt beskrivelser og vurderinger i anlægsfasen i afsnit 16.5.3, vurderes det at der **ikke vil forekomme væsentlige påvirkninger** af naturtyperne på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89 ud fra oprensings -og bypass aktiviteter i driftsfasen i løbet af året. Dette gælder for begge scenarier, hvor der enten uppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke op til 5 gange på et år, eller at der uppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

16.5.4 N246 Fuglebeskyttelsesområdets udpegningsgrundlag

Uddybning af Grådyb vil medføre en øgning i skibstrafik til og fra Esbjerg Havn. Som beskrevet i kapitel 16.4.4 svarer denne ændring i trafik til en ændring af støjniveau på 0,7 dB. Dette vurderes **ikke at ville forårsage væsentlige forstyrrelser** af rastende eller fouragerende fugle.

I forbindelse med oprensings -og bypass aktiviteter vurderes der **ikke at være en væsentlig påvirkning** på fugle, eftersom den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde (770.000 m³ + 125.000 m³) er noget mindre end uddybningsmængden i anlægsfasen (5 mio. m³), oprensningsperiode øges kun med 1,5-3 dage pr. oprensningskampagne og sedimentspildet vil være tilsvarende mindre (se afsnit 4.3). Da oprensningsperioden vil være relativt kort, og da støjgenerne fra uddybningen er vurderet til ikke at kunne give fugle høreskader, vurderes støjgenerne ved oprensings -og bypass aktiviteter heller **ikke at have væsentlige påvirkninger** på fugles hørelse. Der henvises til afsnit 16.4.2 for sammenligning af støj fra uddybningsfartøjer og fuglene på udpegningsgrundlagets høreniveauer.

Da sandsugning under alle omstændigheder finder sted i området med regelmæssige mellemrum, vurderes oprensningen at være en **ikke-væsentlig påvirkning** på de nuværende forhold for fuglearterne på udpegningsgrundlaget for F113. Der henvises til afsnit 13.4.5, 13.5.5, 16.4.2 og 16.4.4, for yderligere beskrivelse og vurdering af uddybningsarbejdet på fuglearterne.

16.5.5 Målsætning i vandområdeplan 2021-2027

Det vurderes, at projektets driftsfase ikke vil forhindre opfyldelse af målsætningerne om god økologisk og kemisk tilstand eller vil forværre den nuværende økologiske og kemiske tilstand i vandområderne 121, Grådyb, 119, Vesterhavet, syd og 120, Knudedyb (se yderligere beskrivelse og vurdering af potentielle påvirkninger i driftsfasen i afsnit 14.5).

16.6 Natura 2000-væsentlighedsvurdering af habitatområde DE-0916-391 og ramsarområde DE-0916-491 i den tyske del af Vadehavet

Dette afsnit omhandler Natura 2000-områderne NTP S-H Vadehavet og tilstødende kystområder - DE-0916-391 og Ramsar-området S-H Vadehavet og tilstødende kystområder - DE-0916-491 i den tyske del af Vadehavet. Vurderingen gælder både for anlægs- og driftsfasen.

Den overordnede bevaringsmålsætning for et Natura 2000-område er at sikre eller genoprette gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som området er udpeget for. I habitatdirektivet er der fastsat en række kriterier, som skal være opfyldt for, at en naturtype eller en art har gunstig bevaringsstatus.

Denne rapport vurderer, om der er væsentlige påvirkninger på de udpegede habitat- og fuglearter samt naturtyper. Vurderingen af, om en plan eller et projekt påvirker et Natura 2000-områdes bevaringsmålsætninger væsentligt, retter sig mod påvirkningen af de karakteristika og miljømæssige forhold, der kendetegner det konkrete Natura 2000-område, og herunder særligt de konkret fastsatte bevaringsmålsætninger for de arter og naturtyper, der er på Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag. Væsentlighed i den sammenhæng varierer afhængigt af faktorer såsom en virknings omfang, type, udbredelse, varighed, intensitet, tidspunkt, sandsynlighed, kumulative virkninger og de pågældende naturtypers og arters sårbarhed.

Der vurderes på Natura 2000-områderne DE-0916-391 og DE-0916-491 Schleswig-Holstein Wadden Sea National Park and adjacent coastal regions, eftersom der kan forekomme potentielle påvirkninger af området ved sydgående strømretning. Området ligger omtrent >40km (Figur 16-13) fra den ydre del af Grådyb sejlrende og denne afstand i kombination med den dominerende nordgående strømretning langs Vadehavet (Figur 16-12) giver som udgangspunkt ikke

anledning til bekymring af potentiel påvirkning ved sedimentspredning af habitat- og fuglearterne samt naturtyperne på udpegningsgrundlaget i de tyske Natura 2000-områder: DE-0916-391 og DE-0916-491.

Det formodes, at der heller **ikke vil være en væsentlig påvirkning** af de hollandske Natura 2000-områder, eftersom afstandene hertil er noget længere end 40 km, hvorfor sedimentet ikke vil spredes disse distancer og mod den dominerende nordgående strømretning (Figur 16-12).



Figur 16-12 Skematisk gengivelse af den generelle cirkulation i Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. De mørke pile viser overfladestrømme mens de lyse pile viser strømmingen i dybden. Tykkelsen indikerer styrken af de forskellige transporter. Således ses, at det Norske Kystvand tilføres store mængder vand fra tilstødende floder hvorved den bliver bredere. Sammenholdes figuren med figur 2.1 kan man tydelig se, at den dybereliggende strøm mod øst gennem Nordsøen ind i Skagerrak følger Norske Rende (Hvas, et al., 1998).

Fakta om Natura 2000-områderne

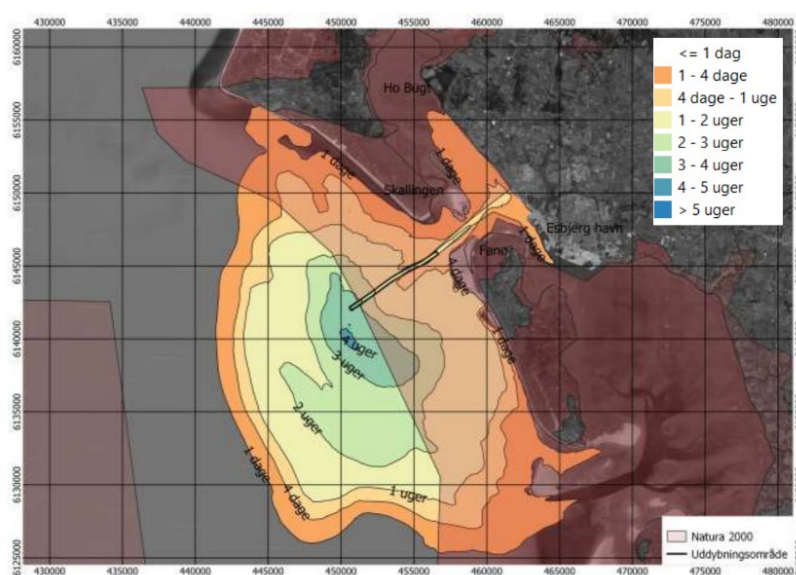
Bundesland Schleswig-Holstein	Nummer 0916-391
Region Atlantiske region	Type territorium FFH-område
Størrelse 452101 ha	
Bundesland Schleswig-Holstein	Nummer 0916-491
Region	Type territorium

Atlantiske region	EU's fuglereservat
Størrelse 463907.00 ha	

Området er karakteriseret ved lavvandede områder, som består af vadehavet og kystnære udkanter fra den danske statsgrænse til udmundingen af Elben uden øer, herunder diverse kyststriber og poldere, der grænser op til nationalparken samt de store Halligen Langness, Gröde og Nordstrandischmoor.



Figur 16-13 Oversigt over det danske Natura 2000-område N89, Vadehavet og grænsen til de tyske Natura 2000-områder DE-0916-391 og DE-0916-491 med målestok, der indikerer, at den ydre del af sejlrenden i Grådyb ligger >40km (indikeret med den røde pil) fra grænsen til det tyske Natura 2000-område.



Figur 16-14 Varighed med dybdemidlede koncentrationer over 10 mg/l af suspenderet sediment i uddybningsperioden. Koordinatsystem UTM32N, WGS84 (NIRAS, 2022).

I forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen af uddybning af Grådyb, er der identificeret en række påvirkninger, der potentielt kan påvirke et Natura 2000-områdes naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget. Disse påvirkninger inkluderer:

- > Sedimentspredning, der potentielt kan påvirke naturtyper ved øget skygning eller øget sedimentation. Baseret på et konservativt scenarie og en modellering forventes dog kun lokale og midlertidige påvirkninger (Figur 16-14). Den lokale udstrækning for en potentiel påvirkning, i kombination med at der generelt er en dominerende nordgående strøm samt afstanden til DE-0916-391 og DE-0916-491, gør at der kan **udelukkes en væsentlig påvirkning**.
- > Undervandsstøj fra uddybningsaktiviteterne, der potentielt kan påvirke fisk og marine pattedyr. Støjudbredelsen under uddybning varierer med uddybningsteknik, men vil sandsynligvis bestå af maskinstøj, der udsendes via uddybningsfartøjets skrog og nedsænkede maskineri og sediment transportstøj, for eksempel bevægelse langs et rør eller afskrabning af sediment med spande. For fisk forventes ikke støjniveauer, der kan påvirke fiskene. For marine pattedyr er det i miljøkonsekvensvurdering vurderet, at der ikke vil ske påvirkninger på marsvin og sæler grundet de forventede støjniveauer, udbredelse samt støjildens frekvenser i kombination med marsvins og sælers frekvensområde for hørelse, **kan væsentlige påvirkninger udelukkes**.
- > Luftbåren støj og forstyrrelser, kan potentielt påvirke marine pattedyr og fugle. Miljøkonsekvensvurderingen vurderer dog, at der kun potentielt vil være tale om meget lokale påvirkninger, og at støjen ikke vil spredes over

afstande på >40 km. Det vurderes dermed at der **ikke vil være væsentlige påvirkninger** på marine pattedyr og fugle på baggrund af luftbåren støj og forstyrrelser.

Baseret på ovenstående konkluderes det, at der grundet de lokale og midlertidige potentielle påvirkninger i kombination med en afstand på over 40 km til de tyske Natura 2000-områder DE-0916-391 og DE-0916-491 Schleswig-Holstein Wadden Sea National Park and adjacent coastal regions, **kan udelukkes væsentlige påvirkninger i anlægs -og driftsfasen af uddybningen af Grådyb.**

Selvom der udelukkes væsentlige påvirkninger på de tyske Natura 2000-områder er udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne DE-0916-391 og DE-0916-491 Schleswig-Holstein Wadden Sea National Park and adjacent coastal regions gennemgået i kapitel 25 Bilag 1, hvor der foretages en særskilt vurdering for de enkelte naturtyper og arter.

16.7 Konklusion

Det kan på baggrund af ovenstående vurderinger **udelukkes væsentlige påvirkninger** på udpegede arter og habitattyper på udpegningsgrundlaget i N89 Vadehavet. Konklusionen gælder for fugle samt terrestriske og marine arter. Der kan ligeledes **udelukkes en væsentlig påvirkning** på bevaringsmålsætningen for de marine naturtyper på baggrund af ovenstående vurderinger i afsnit 16.4.3.

Da en **væsentlig påvirkning kan udelukkes**, er der ikke behov for at foretage en Natura 2000-konsekvensvurdering af Natura 2000-området, N89, Vadehavet.

Ligeledes kan der på baggrund af vurderingerne i afsnit 16.4.4 og 16.5.4 **udelukkes væsentlige påvirkninger** på udpegede fuglearter på udpegningsgrundlaget i N246 Sydlige Nordsø.

Der kan ligeledes **udelukkes en væsentlig påvirkning** på bevaringsmålsætningen for området.

Da en **væsentlig påvirkning kan udelukkes**, er der ikke behov for at foretage en Natura 2000-konsekvensvurdering af Natura 2000-området, N246, Sydlige Nordsø.

Projektet **vurderes ikke at være til hinder for målopfyldelse** af vandområderne Grådyb 121, Vesterhavet, syd 119 eller Knudedyb 121. Dette vurderes på baggrund af de prøver, der er taget af miljøfarlige forurenende stoffer inde ved Esbjerg havn, som ligger under nedre aktionsniveau og dermed overholder miljøkvalitetskravene (Miljøstyrelsen, 2019). Endvidere udgøres sedimentet i sejlrenden af intakte geologiske lag, der som udgangspunkt er jomfruelige hvorfor der ingen formodning er om forurening af uddybningsmaterialet. Oprensningsmaterialet fra Grådyb sejlrende er vurderet som værende rent af Miljøstyrelsen, og Kystdirektoratet har udstedt en bypass tilladelse til oprensning i 2019 (Miljøstyrelsen, 2019).

Det vurderes dermed, at uddybningen **ikke vil medføre en væsentlig påvirkning** på den kemiske tilstand på baggrund af ovenstående diskussion i afsnit 14.3.



Der vurderes heller **ikke at være en væsentlig påvirkning** af frigivelse af næringsstoffer eftersom de næringsstoffer, der ophvirvles ifm. uddybningen, kun vil være i vandsøjlen midlertidigt, hvorefter de vil sedimentere på bunden igen. Det kan på baggrund af ovenstående vurderinger **udelukkes væsentlige påvirkninger** på kvalitetselementerne ålegræs, bundfauna og fytoplankton.

Påvirkningen af Natura 2000-områder i referencescenariet vil ligeledes være **ubetydelig**.

Det kan på baggrund af ovenstående vurderinger i vurderingen af de tyske Natura 2000-områder NTP S-H Vadehavet og tilstødende kystområder - DE-0916-391 og Ramsar-området S-H Vadehavet og tilstødende kystområder - DE-0916-491 i den tyske del af Vadehavet **udelukkes væsentlige påvirkninger** på udpegede arter og habitattyper på udpegningsgrundlaget. Konklusionen gælder for fugle samt terrestriske og marine arter. Eftersom der ikke vil være en væsentlig påvirkning af de tyske Natura 2000-områder, forventes heller **ikke en væsentlig påvirkning** af de hollandske Natura 2000-områder, da afstandene hertil er noget længere end 40 km og den dominerende strømretning er nordgående, vil sedimentet ikke blive spredt til de hollandske områder. (se Figur 16-12).

Der kan ligeledes **udelukkes en væsentlig påvirkning** på bevaringsmålsætningen for de marine naturtyper på baggrund af vurderinger i 25 Bilag 1 i vurderingen af de tyske Natura 2000-områder NTP S-H Vadehavet og tilstødende kystområder - DE-0916-391 og Ramsar-området S-H Vadehavet og tilstødende kystområder - DE-0916-491 i den tyske del af Vadehavet. Dette gælder ligeledes for de hollandske Natura 2000-områder.

Da en **væsentlig påvirkning kan udelukkes**, er der ikke behov for at foretage en Natura 2000-konsekvensvurdering af Natura 2000-områderne, N89, N246, DE-0916-391, DE-0916-491 og de hollandske Natura 2000-områder.

17 Bilag IV-arter

Dette afsnit omhandler Bilag IV-arterne i projektområdet Grådyb sejlrende og nærområdet til Esbjerg havn, hvor sedimentet fra uddybningen af Grådyb er planlagt anvendt til opfyld i forbindelse med Etape 5 for udvidelsen af Esbjerg havn.

Habitatdirektivet forpligter medlemslandene til at sikre en streng beskyttelsesordning for en række dyr og planter overalt i landet, dvs. uanset om de forekommer inden for et af de udpegede områder eller udenfor. Forpligtelsen fremgår af habitatdirektivets artikel 12 og 13. De dyre- og plantearter, der er omfattet af den strenge beskyttelsesordning, fremgår af direktivets bilag IV, og betegnes som bilag IV-arter. Dyrearter, omfattet af bilag IV, må ikke fanges, dræbes, forstyrres forsætligt eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Plantearter, omfattet af bilag IV, må ikke plukkes, graves op eller på anden måde ødelægges (Miljøstyrelsen, 2020a). Yderligere beskrivelse af lovgrundlag findes i afsnit 6.8.1.

17.1 Metode

Vurderingen af Bilag IV-arter fokuserer på arter, som kan forventes at findes inden for eller tæt på projektområdet, og redegør for om bestande eller individer potentielt vil blive påvirket af støj, forstyrrelser eller andre gener fra anlægsarbejdet og øget skibstrafik i driftsfasen.

De bilag IV-arter, som er relevante ifm. vurderingen af påvirkningen fra uddybningen af Grådyb er:

- > Marsvin
- > Hvidnæser
- > Vågehval
- > Odder
- > Snæbel
- > Strandtudse
- > Vand- og sydflagermus

Ovenstående bilag IV-arter er identificeret ved brug af Naturbasen.dk.

Til vurderingerne anvendes blandt andet oplysninger og konklusioner fra afsnittet 16.4.1, som er Natura 2000-væsentlighedsvurdering af arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet.



17.1.1 Dokumentationsgrundlag

De eksisterende miljøforhold og miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af:

- > Habitatvejledningen (Miljøstyrelsen, 2020a)
- > Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande (Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J. & Teilmann, J., 2018).
- > Guidline for underwater Noise (Energistyrelsen, 2022)
- > Marine Mammal species of relevance for assesment of impulsive noise sources in Danish Waters (Tougaard, J., Sveegaard, S. & Galatius, A., 2021a)
- > Thresholds for behavioural responses to noise in marine mammals (Tougaard J. , 2021b)
- > Videnskabelige artikler
- > Naturbasen.dk

17.2 Miljøstatus

Af habitatarterne, der forekommer nær projektområdet er, marsvin, hvidnæse, vågehval, odder og snæbel ligeledes bilag IV-arter. Der er foretaget en beskrivelse og vurdering af marsvin, odder og snæbel ifm. bilag II-arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89, Vadehavet (afsnit 16.4.1).

Derudover kan der også forekomme strandtudse og vand- og sydflagermus indenfor eller i umiddelbar nærhed af projektområdet (Naturbasen, 2023a). Strandtudse samt vand- og sydflagermus er ikke på udpegningsgrundlaget for det nærliggende habitatområde, og i det følgende indgår derfor en kortfattet beskrivelse og vurdering af påvirkninger af disse arter.

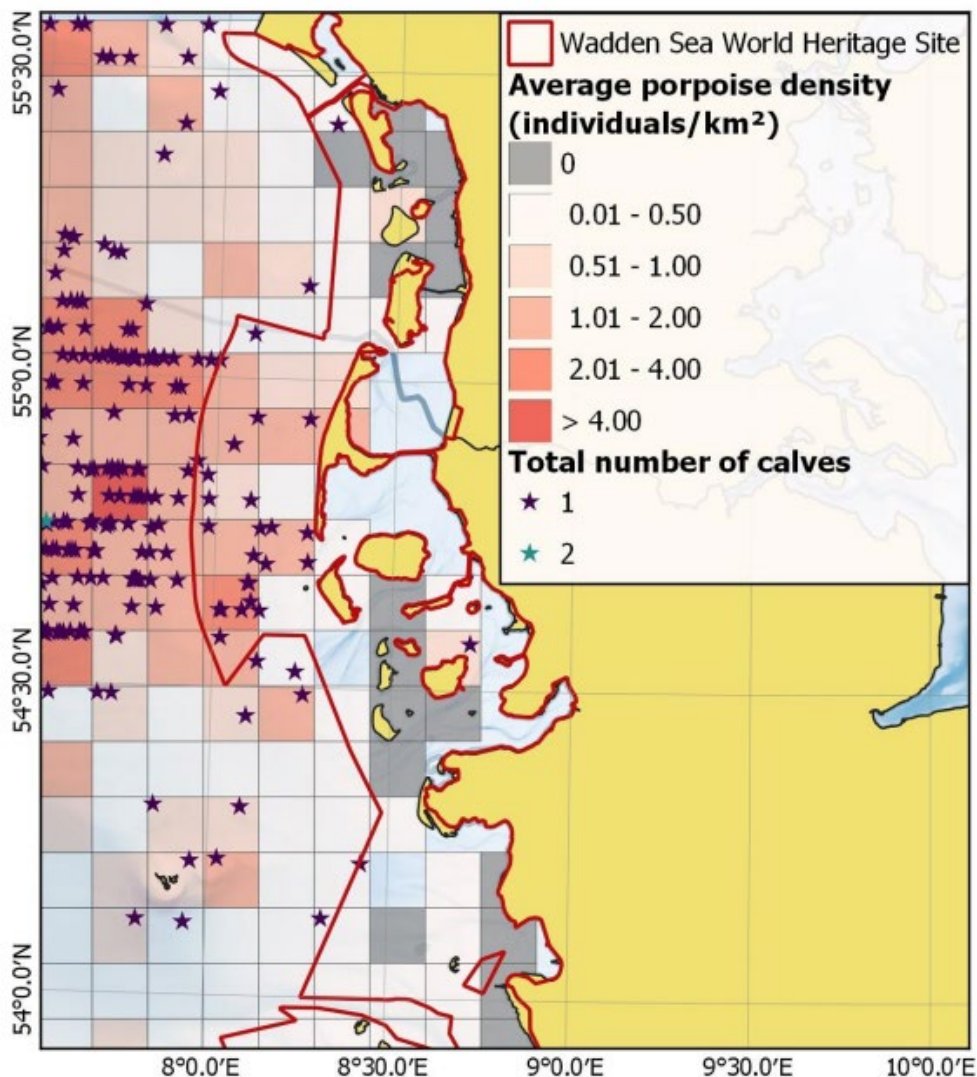
17.2.1 Marsvin

Marsvins udbredelse forekommer i de danske farvande, Nordsøen, Skagerrak, Kattegat og Østersøen. Det er den eneste almindelige hval i de danske farvande. Parringstiden falder i sommermånederne juli-august. Efter en drægtighedsperiode på 10-11 måneder føder hunnen kalven, (Naturbasen, 2023a).

Flyobservationer i Tyskland og Danmark dækker dele af Vadehavets verdensarv, men er vanskelige at udføre i tidevandsområderne. Under lavtidevand, kan dyr kun forekomme i smalle tidevandskanaler, der ikke nødvendigvis er dækket af transekterne (Figur 17-1). Derudover gør det ofte grumsede vand grundet kraftig strøm og bølger, at dyr under overfladen er mindre synlige fra flyet, hvilket reducerer sandsynligheden for syn. Dette gør metoden mindre effektiv til at estimere tæthed og overflod eller undersøgelse af habitatbrug i Vadehavet (Unger

B. et al., 2022).

Ud fra Figur 17-1, kunne det tyde på ud fra flyobservationer i den danske og tyske del af Vadehavet, at der forekommer flere kalve i området længere sydvest for Grådyb sejltrede, som dermed formodes, at være et potentielt raste- og yngleområde for marsvin, hvorimod området omkring Fanø og Grådyb sejltrede forventeligt ikke er yngle- og rasteområde, men alene fødesøgningsområde.



Figur 17-1 Gennemsnitlig marsvinstæthed og kalveobservationer for danske (2011-2019) og tyske farvande (2002 til 2020) om sommeren (juni, juli, august) (tilpasset fra Scheidat et al. (under revision)).

17.2.2 Hvidnæser

Hvidnæse findes i Nordatlanten, hvor den nordlige grænse går fra Hvidehavet over Island, Sydgrønland til Canada, og den sydlige grænse af udbredelsesområdet går fra Portugal til det nordlige USA. Hvidnæser er set i Danmark i Nord-søen, Skagerrak og lejlighedsvis i Østersøen. De kommer ind på lavere og mere kystnære vande om sommeren og ses derfor hyppigst på denne årstid. Om vinteren befinder de sig i mere frie vandmasser på dybere vand i Nordatlanten.



Parringen finder sted om sommeren og ungen fødes næste sommer efter 10-11 måneders drægtighed, ligesom med marsvinene. Hvidnæserne ses ofte i store flokke. De betegnes ofte som nysgerrige og svømmer ofte nær mindre sejlbåde og andre fartøjer. Efter 2013 er der registreret forekomster af hvidnæse nord for Blåvandshuk og op til Skagen og nede ved den sydlige spids af Rømø (Naturbasen, 2023a). Forventeligt er Hvidnæser i og nær projektområdet strejfene eller fødesøgende individer.

17.2.3 Vågehval

Vågehvalen findes bl.a. i Nordatlanten og er den almindeligste bardehval ved Europas kyster.

Parringen finder sted om vinteren, hvor vågehvalen befinder sig på sydlige breddegrader langs Amerika-kysten. Ungen fødes efter en drægtighedsperiode på ca. 10 måneder. Ungen er ca. 2,7 m lang ved fødslen hvor den dier i ca. 4-5 måneder og er kønsmoden ved en længde af 6,5-7,3 m. Efter 2013 er der registreret få forekomster af vågehval ud fra Nisum Fjord og op til Skagen (Naturbasen, 2023a). Forventeligt er vågehvaler i og nær projektområdet strejfene eller fødesøgende individer.

17.2.4 Odder

Odderens udbredelse i Danmark er blevet overvåget på landsplan i det nationale overvågningsprogram i 2004, 2011-2012 og seneste igen i 2017. Arten blev i 2017 fundet i 332 10x10 km kvadrater mod hhv. 293 og 251 i 2011-2012 og 2004. Samlet set har odderen øget sin udbredelse markant over de ca. 15 år den er overvåget i NOVANA-programmet (Miljøstyrelsen, 2021a).

Odderen foretrækker uforstyrrede vandløb eller afsides beliggende næringsrige søer og fjorde som sit levested. Karakteristisk for disse områder er, at der som regel er tæt beplantning langs bredderne i form af rørskov, overhængende gamle træer eller kratbevoksninger. Odderen er nataktiv, og om dagen opholder den sig i en hule, under buske eller trærodder. Man kan være heldig at se den tidlig morgen eller lige efter solnedgang. Odderen får normalt 3-4 unger årligt og fødselstidspunktet ligger ikke på nogen bestemt årstid, men de fleste unger fødes dog om foråret (Naturbasen, 2023a). Odderen kan søge føde i kystnære områder ved vandløbsudmundingerne men forventes ikke at findes i projektområdet.

17.2.5 Snæbel

Nordsøsnæblen lever og opvokser i Vadehavet, men om efteråret vandrer den op i større vandløb for at gyde. Gydeperioden er formegentlig kortvarig, ca. 3 uger, og finder sted i november/december. Efter endt gydning trækker snæblen ned i de nedre dele af vandløbene, og udvandringen til Vadehavet formodes at finde sted fra det tidlige forår. Snæbel-yngel (på ca. 4-5 cm) vandrer ud i Vade-



havet fra vandløbet de er klækket i, i april/maj, hvor den egentlige opvækst finder sted og bliver der, indtil de er gydeklar efter minimum 3 år. Snæbterne er afhængige af gode forhold i Vadehavet til deres fødesøgning.

Der findes snæbter i Varde Å, som har udløb i Ho Bugt nord for Grådyb Sejlrende men den største og ældste bestand af snæbel (ca. 3000 voksne individer) findes i Vidåen, som ligger >17 km syd for projektområdet. Det er formentlig meget få snæbter, der vandrer nordvest om Rømø og ender inde i det berørte projektområde. Der findes ingen undersøgelser af snæblens vandringer i Vadehavet.

17.2.6 Strandtudse

Strandtudse har tidligere fandtes i næsten hele landet, men bestanden er gået meget tilbage, især på Øerne, og den er næsten forsvundet fra Sjælland. Der ses flest forekomster af strandtudsens i Nordjylland og Vestjylland, som må betragtes som artens danske kerneområde; flere af disse forekomster er ikke udpræget kystnære (Naturbasen, 2023a). Strandtudsens yngler og raster i temporære vandhuller og vandsamlinger på land og arten forventes dermed ikke at findes i projektområde.

17.2.7 Vand- og sydflagermus

Både vand- og sydflagermus er nogle af Danmarks mest almindelige flagermus. Sydflagermus findes tit fødesøgende over enge og åbne områder med spredte træer og buske, mens vandflagermus søger føde over vand. Sydflagermus yngler og raster udelukkende i forbindelse med boliger, mens vandflagermus yngler og raster både i boliger og hule træer.

Begge flagermusarter kan trække på tværs af projektområdet mellem Jylland og Fanø. Vandflagermus kan søge føde langs kysten, men forventes ikke at komme ud på det mere åbne vand i projektområdet. Sydflagermus forventes ikke at søge føde i de marine områder.

17.3 Referencescenarie

Hvis projektet ikke gennemføres, vil følgende aktiviteter ikke være aktuelle:

- > Der vil ikke ske en yderligere uddybning med udgravning til en større dybde i Grådyb sejlrende
- > Gravearbejde i forbindelse med yderligere uddybning (slæbesuger og spandkædemaskine) vil ikke udsende støj
- > Der vil ikke være behov for yderligere oprensninger fremover i sejlrenden
- > Der vil ikke være forøget sedimentspredning (faner), sedimentspild, sedimentation på havbunden eller opslemmet sediment i vandsøjlen som følge af uddybningen eller efterfølgende øget oprensninger



- > Der vil ikke frigives eventuelle miljøfarlige stoffer fra sedimentet i forbindelse med uddybningen
- > Der vil ikke frigives eventuelle næringsstoffer fra sedimentet i forbindelse med uddybningen
- > Skibstrafikken vil ikke øges i driftsfasen som følge af større skibe. Det forventes dog at skibstrafikken vil blive øget grundet den generelle udvikling.

Esbjerg Havn er i gang med en større havneudvidelse (Etape 5), som er miljøvurderet i Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5 (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020). I referencescenariet forudsættes det, at denne havneudvidelse realiseres.

Sejlrenden vil fortsat blive oprenset i samme omfang som i dag for at opretholde havneaktiviteten, dvs. med én sandsuger i ca. 10-20 dage, ca. 5 gange pr. år, primært i den ydre del af sejlrenden. For mere detaljeret beskrivelse af den eksisterende oprensning af sejlrenden henvises til afsnit 4.5.

Den naturlige sedimentation i Vadehavet er meget høj og bilag IV-arterne i området er tilpasset dynamiske forhold som følge af storme og kraftig strøm. Økosystemet er dermed ikke sårbart overfor den sedimentspredning der sker i forbindelse med de jævnlige oprensningskampagner.

Marsvin, hvidnæse og vågehval i området er tilpasset skibstrafikken i området og eftersom der kun er tale om én sandsuger, vil støjpåvirkningerne være minimale og på samme støjniveau eller under støjniveauet af andre fartøjer i området. Det forventes derfor at marsvin, hvidnæser og vågehvaler enten ikke vil bemærke oprensningsarbejdet, eller at de vil svømme længere væk fra området. Snæbel der måtte indvandre til Varde Å forventes at indvandre langs Skallingens kyst ind mod Ho Bugt, hvor det vurderes at påvirkningen vil være ubetydelig. Påvirkningen på odder, strandtudse, vand- og sydflagermus vil være ubetydelig eftersom størstedelen af oprensningen sker i delområde 5 og den vestlige del af delområde 4, hvor disse arter ikke har kerneområde, oprensningsperiode vil være kort og der vil forekomme minimale støjpåvirkninger.

Der vurderes ikke at være en væsentlig påvirkning af bilag IV-arter ved at blive fanget, dræbt, forstyrret forsætligt eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder i referencescenariet. Endvidere opretholdes den økologiske funktionalitet af arternes yngle- eller rasteområder i referencescenariet på mindst samme niveau som hidtil.

17.4 Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen

Ifm. uddybningsarbejdet er der identificeret følgende aktiviteter som kan medføre påvirkninger i anlægsfasen:

- > Støj fra uddybningsfartøjer. Uddybningsfartøjer udsender lavfrekvent støj over en periode på 6 måneder. Se nærmere beskrivelse i afsnit 4.2.3.
- > Sedimentspredning (faner) fra gravearbejder som medfører sedimentation på havbunden og opslæmmet sediment i vandsøjlen.
- > Frigivelse af miljøfarlige stoffer ved gravning i havbundssediment
- > Frigivelse af næringsstoffer ved gravning i havbundssediment

17.4.1 Undervandsstøj

Undervandsstøj og luftbåren støj kan forårsage adfærdsændringer samt midlertidige og permanente høreskader hos dyr. Kraftige lydpåvirkninger kan forårsage permanente høreskader (PTS, permanent threshold shift) mens mildere lydpåvirkninger kan forårsage midlertidige høreskader (TTS, temporary threshold shift), som arterne kan komme sig over i løbet af timer eller dage. Gentagne tilfælde af TTS kan forårsage PTS (Kujawa SG & Liberman MC, 2009).

Arter kan også udsættes for adfærdsændringer grundet lydpåvirkning. Et eksempel kunne være, at de skræmmes væk fra deres kerneområde grundet støj. De kunne f.eks. blive afbrudt i deres fouragering eller dieaktivitet.

Havpattedyr tilfører forskellige høregrupper (Energistyrelsen, 2022), og opfatter dermed lyd forskelligt. De forskellige høregrupper for havpattedyr, som er relevante i området nær uddybningen, ses i nedenstående skema.

Tabel 17-1 Forskellige høregrupper for havpattedyr, som er relevante i området nær uddybningen (Energistyrelsen, 2022).

Høregruppe	Arter
VHF (Very High Frequency)	Marsvin
HF (High Frequency)	Hvidnæse
LF (Low Frequency)	Vågehval

Støjtransmission under uddybning varierer med uddybningsteknik, men vil sandsynligvis typisk bestå af en blanding af maskinstøj, der udsendes via uddybningsfartøjets skrog, støj fra nedsænket maskineri og sediment transportstøj, for eksempel bevægelse langs et rør eller afskrabning af sediment med spande. Det er karakteristiske for støj på relativt lavt vand at den lavfrekvent del af spektret dæmpes kraftigt over afstand. Dette fænomen kaldes "shallow water cut-off" (Jensen FB, Kuperman WA, Porter MB & Schmidt H, 2011).

Studier, hvor der er foretaget målinger af uddybningsfartøjer (se Tabel 17-2), viser, at fartøjerne skaber kraftige bredbåndede lyde med en kildestyrke på op



til SPL 190 dB re 1 μ Pa. Støjen ligger primært i frekvensområdet fra 80 Hz til 10 kHz (Robinson, S. P. et al. , 2011).

I Tabel 17-2 ses en oversigt over omtrentligt hørbart frekvensområde og grænseværdier hos bilag IV-arterne, marsvin, hvidnæser og vågehval, hvor der sammenlignes med kildestyrke bestemt fra forskellige studier af uddybningsfartøjer.

Tabel 17-2 Oversigt over havpattedyr, deres høregruppe, rækkevidde for hørelse, grænseværdi for lydniveauer samt uddybningsfartøjers støjpåvirkning.

Arter	Høregruppe og frekvensvægtning	Indikativt effektivt frekvensområde for hørelse	Grænseværdi for lydniveau, SELcum over 24 timer	Grænseværdi for lydniveau, SPL RMS-middel over 125 ms
Marsvin (Tougaard J. , 2021b)	VHF	1 - 150 kHz	TTS 153 dB re 1 µPa²s	Adfærdsændring 103 dB re 1 µPa
Hvidnæser (Energistyrelsen, 2022)	HF	1 – 120 kHz	TTS 178 dB re 1 µPa²s	
Vågehval (Energistyrelsen, 2022)	LF	0.01 – 34 kHz	TTS 179 dB re 1 µPa²s	
Uddybningsfartøjer		Frekvensområde	Støjniveau – kildestyrke, SPL	
Slæbesuger maskine (Robinson, S. P. et al. , 2011)		80 Hz – 10 kHz	190 dB re 1 µPa	
Spandkæde/gravemaskine (Reine K, Clarke D & Dickerson C, 2012)		100 Hz – 2.5 kHz	179 dB re 1 µPa	

Beregning af undervandsstøj fra uddybningsfartøjer ved Grådyb

Støjkilder

Som repræsentative støjkilder er benyttet målte kildestyrke-spektre fra de følgende udgivelser:

- > Slæbesuger: "Sand Falcon" (Robinson et al. 2011) med kapacitet 4832 m³. Gennemsnit af to målinger i frekvensområdet 31.5 Hz – 40 kHz.
- > Spandkæde/gravemaskine: "New York" under graveaktivitet, rapporteret som spektrum fra 12.5 Hz – 20 kHz. (Reine et al. 2012)

For begge fartøjer er kildestyrke-spektrene ekstrapoleret til området 12.5 Hz - 100 kHz til de videre beregninger.

Som konservativ betragtning er hver beregning i det følgende baseret på to ens fartøjer placeret i samme punkt, og med kontinuert drift i 6 timer. Dette scenarie tager højde for "worst case scenario", eftersom uddybningsfartøjerne ikke fysisk kan uddybe i samme punkt.

Lydudbredelse

Lydudbredelse i havet foregår generelt som et kompleks sammenspil mellem vandsøjlen og havbundens egenskaber. De akustiske tabsmekanismer er kraftigt frekvensafhængige (Jensen et al. 2011). Specifikt for Nordsøen foretog den tyske hærsk forskningsenhed i årene 1968-1978 en omfattende målekampagne, der resulterede i diagrammer og semi-empiriske regneforskrifter for lydudbredelsen som funktion af afstand fra støjilden samt af frekvensen (Thiele and Schellstede 1980). Dette arbejde er senere omsat til formler og er hyppigt anvendt, se f.eks. (Nehls and Betke 2011) (Bellmann et al. 2020). Formlen anvendt til Grådyb-projektet repræsenterer en relativt stille havoverflade med god opblanding af vandsøjlen. Dette udgør en konservativ betragtning, da andre scenarier som udgangspunkt vil medføre større tab ved lydudbredelsen.

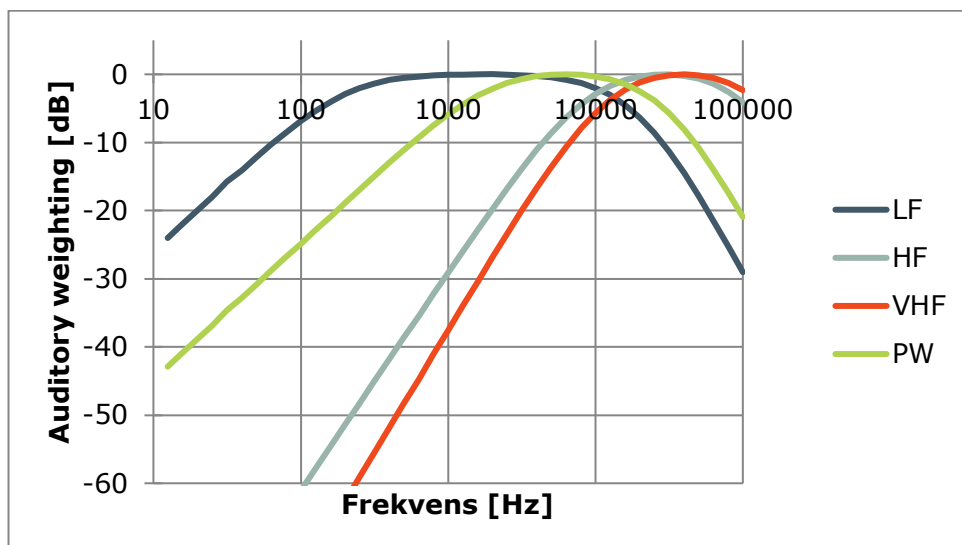
I de følgende beregninger antages det at samme lydudbredelsesforhold er gældende for alle kildeplaceringer langs sejlrenden. Udbredelsen regnes separat for hver 1/3-oktav af kildespektret.

Beregningerne antager at modtageren, dvs. havpattedyr-individet der er udsat for støjen, opholder sig stationært i samme punkt under hele støjpåvirkningen, dvs. 6 timer. Dette er i sig selv en konservativ antagelse, da generende støj formentligt vil gøre at dyret fjerner sig til større afstand. For beregning af SELcum-parameteren til vurdering af TTS fører denne antagelse derfor til væsentligt højere værdier end hvad man vil forvente i virkeligheden.

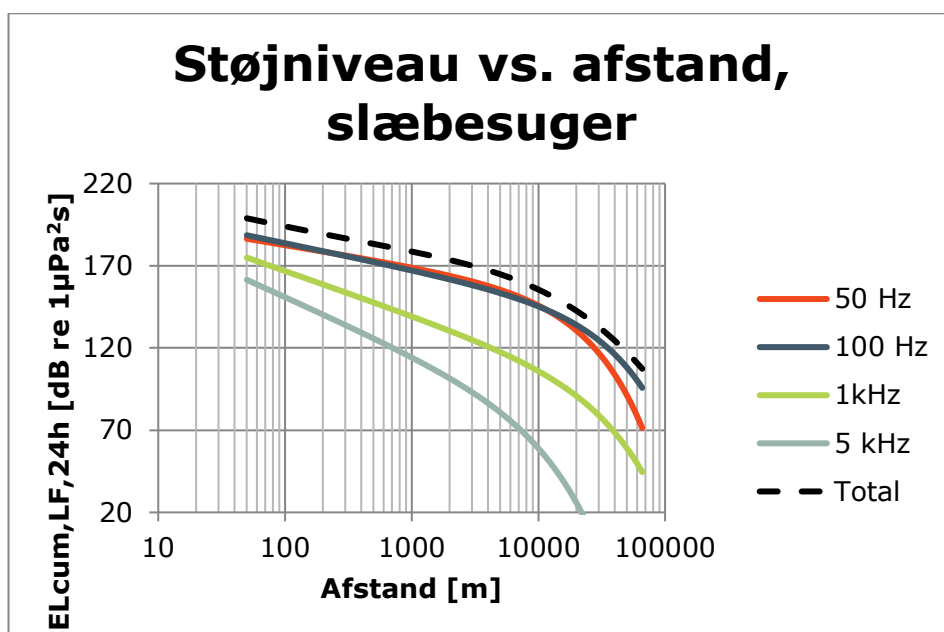
Frekvensvægtning

Til sammenligning med tærskelværdierne for TTS i Tabel 17-2 vægtes de beregnede støjspektre i henhold til høregrupperne LF, HF, VHF, og PCW (sæler) (Tabel 17-2) (Energistyrelsen, 2022). Disse frekvensvægtningskurver afspejler den pågældende høregruppes hørecurve som funktion af frekvens, se Figur 17-2. Det fremgår at f.eks. HF-høregruppen har optimal hørelse langt over 10 kHz, mens LF-høregruppen har relativt god hørelse selv ved relative lave frekvenser omkring 100 Hz.

Figur 17-3 viser beregningseksempel for SELcum med LF-vægtning, for slæbesugeren. Totalværdien (stiplet sort linje) skal sammenlignes med TTS-grænseværdien i Tabel 17-2. Af det samlede frekvensområde 12.5 Hz-100 kHz er som eksempler vist enkelte frekvensbånd. Det fremgår tydeligt af kurvernes forskellighed, at lydudbredelsen er afhængig af frekvensindholdet.



Figur 17-2 Frekvensvægtningsskæbninger (Energistyrrelsen, 2022).



Figur 17-3 LF-vægtet SELcum vs. afstand for hhv. totalniveau og udvalgte frekvensbånd.

17.4.2 Marsvin

Marsvin er ekstremt påvirkelige af undervandslyde og tilhører høregruppen VHF (Very High Frequency). Støjforurening associeret med uddybningsmaskiner og transport skibstransport er karakteriseret som lavfrekvent støj, da frekvensområdet ifølge ovenstående beregninger ligger mellem 80 Hz til 10 kHz (Robinson, S. P. et al. , 2011). Eftersom studier har vist, at marsvin er ekstremt påvirkelige overfor lyde fra 10 kHz til 100 kHz, og at marsvinene ofte kommunikerer mellem 0,2-180 kHz, forventes der ikke nogen væsentlige påvirkninger af marsvins hørrelse som følge af projektet.

De marsvin der er i området nær Grådyb er tilpasset den hyppige skibstrafik og støj fra skibe. I perioden, hvor uddybningen finder sted, forventes det dog, at nogle af de marsvin, som måtte befinde sig i området, vil søge væk grundet øget skibstrafik grundet flere uddybningsfartøjer. Marsvin forventes at vende tilbage, når uddybningsarbejdet er færdigt i marts 2024. Det bemærkes endvidere, at vurderingerne er foretaget med udgangspunkt i døgndrift (se kapitel 4).

Ud fra modelberegningerne i Figur 17-3 kan det udledes, at marsvin potentielt kan opnå midlertidige høreskader, hvis de befinder sig i en radius inden for 50 m til uddybningsområdet. Denne beregning er endda estimeret ud fra et konservativt scenarie, hvor støjudsendelsen er beregnet ud fra to uddybningsfartøjer i samme punkt, dvs. den er estimeret ud fra, at der udsendes dobbelt så meget støj fra samme uddybningsområde. Derudover har yderlige studier vist, at marsvin undgår klappingsaktiviteter med afstande på ned til 600 meter (Victoria L. G. et al., 2015). Det forventes dermed ikke, at marsvinene vil komme så tæt på uddybningen, at de risikerer midlertidige høreskader.

Der er seks registret marsvin i habitatområdet H78 (se Figur 16-6 i afsnit 16.4.1), men kerneområdet for marsvin i området er ved Horns rev (se Figur 16-5 i afsnit 16.4.1). Grådyb et område præget af meget skibstrafik, hvor marsvinene normalt foretrækker at være i mere rolige omgivelser.

Området i og omkring Grådyb sejlrende benyttes som beskrevet alene som fødesøgningsområde for marsvin. Ud fra ovenstående betragtninger samt Figur 17-1, der bl.a. viser tætheden af kalve sydvest for Grådyb, vurderes det, at projektet ikke vil påvirke marsvins yngle- eller rasteområder. Endvidere fødes kalven omkring maj-juni måned dvs. efter uddybningsperioden af Grådyb, som ligger 2-6 måneder fra oktober 2023. Der kan færdes fødesøgende individer i og nær projektområdet, i forbindelse med gravearbejdet kan blive forstyrret således at de midlertidigt søger væk fra skibene som udfører gravearbejdet. Forstyrrelsen vil kun være lokal omkring uddybningsfartøjerne og vil ikke påvirke bestanden af marsvin negativt.

Marsvin benytter ekkolokation til deres fouragering og er dermed ikke afhængig af klart vand for at kunne lokalisere føde. Dog kan marsvinenes fødegrundlag påvirkes af ophvirvlet sediment i vandsøjlen, hvis koncentration er forøget. På baggrund af sedimentmodeller (afsnit 8.4.1) og i den kystmorfologiske væsentlighedsvurdering fra Niras (NIRAS, 2022) er sedimentspredning beregnet. Den yderste del af sejlrenden er mest relevant for påvirkning af marsvinene, eftersom marsvinene ikke foretrækker at være i et skibstrafikeret område (Unger B. et al., 2022) som inde i den indre del af sejlrenden ved Esbjerg Havn (se Figur 17-1, hvor densiteten af marsvin i den indre del af sejlrenden er 0). I den yderste del af sejlrenden overskrides koncentrationsniveauet på 10 mg/l i mere end 4 uger (se Figur 16-1). Den forøgede sedimentkoncentration kan fortrænge fødegrundlaget for marsvin. Men hvis man sammenligner med den gennemsnitlige baggrundskoncentration i området i juli-august 2018, er den målt til at ligge i niveauet 5-30 mg/l. Der er målt 110 mg/l i et enkelt tilfælde og ellers ligger de højeste baggrundskoncentrationer imellem 40-60 mg/l. Disse maksimum er dog korreleret med forhøjede vindhastigheder i måleperioden (NIRAS, 2022). Endvi-



dere er marsvin er vant til at søge føde over store afstande, og dette samt beregningerne taget i betragtning vurderes der ikke at være en væsentlig påvirkning på marsvins fødegrundlag som følge af projektet.

I den inderste del af sejlrenden viser simuleringer en koncentration af finkornet sediment på 1-500 mg/l efter 18 timers gravning ved Trafikhavnen (se afsnit 8.4.1). Den naturlige koncentration i området ligger mellem 5 og 150 mg/l. I værste tilfælde kan turbiditeten stige med 25-175% i korte dele af tidevandsperioden. Den gennemsnitlige forøgelse over hele perioden er væsentligt lavere, omkring 2-20 mg/l eller 5-50% af den naturlige turbiditet omkring Næs Søjord (Statshavneadministrationen, 1993a).

Under uddybningen mellem Skallingen og Søren Jessens Sand vil sedimentet sprede sig både i sejlrenden og tidevandsområdet (se afsnit 8.4.1). Efter 18 timers kontinuerlig opgravning kan koncentrationen af sedimentet varierer fra 1 til 100 mg/l, mens den gennemsnitlige stigning over hele graveperioden forventes at ligge omkring 1-2 mg/l. Den naturlige turbiditet i området ligger normalt mellem 20 og 50 mg/l. I nogle tilfælde kan turbiditeten øges med op til 10-100% i korte perioder og i begrænsede områder. Mængden af sediment, der spredes til Hobo Dyb, forventes at være minimal.

Det vurderes dermed, at marsvin ikke påvirkes ved at blive fanget, dræbt, forstyrret med skadelig virkning for marsvin på individniveau eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Samlet set vurderes det at områdets økologiske funktionalitet for marsvin opretholdes.

17.4.3 Hvidnæse

Hvidnæser tilhører høregruppen HF (High Frequency), som ligger i høre-frekvensområdet mellem 1 og 120 kHz. Støjforurening associeret med uddybningsmaskiner og transport skibstransport er karakteriseret som lavfrekvent støj, da frekvensområdet ifølge ovenstående beregninger ligger mellem 80 Hz til 10 kHz (Robinson, S. P. et al. , 2011). Viden om hvidnæsers adfærdsreaktioner på støj er meget begrænset, men da de tilhører samme familie som Marsvin (Delphinidae), må man indtil anden data foreligger, gå ud fra marsvins adfærdsreaktioner på støj (Tougaard J. , 2014). Eftersom hvidnæser hører i frekvensområdet mellem 1 og 120 kHz forventes der ikke nogen væsentlige påvirkninger af hvidnæser hørrelse som følge af projektet.

Da arten er mere tilknyttet til frie vandmasser, der findes længere fra kysten og ikke i områder som Grådyb og indsejlingen til Esbjerg Havn, hvor vandmasserne indsnævres, hvor der alene forventes strejfer og enkeltindivider vurderes projektet ikke at medføre forstyrrelser, som kan have en væsentlig påvirkning på bestanden af hvidnæser i området. Ligeledes forventes det ikke, at hvidnæsers fødegrundlag påvirkes af sedimentationen i uddybningsområdet, da de forventes at holde sig i de mere frie vandmasser i Nordsøen. Den øgede sedimentation vurderes ikke at have en betydning for fødegrundlaget eftersom den gennemsnitlige baggrundskoncentration i sommermånederne overstiger sedimentkoncentrationen. Dette vurderes ud fra sedimentmodeller (afsnit 8.4.1) og i den kystmorfologiske væsentlighedsvurdering fra Niras (NIRAS, 2022), der er modelleret i den yderste del af sejlrenden. Her vil det være mest sandsynligt, at

hvidnæserne potentielt vil strejfe eftersom det er de mere frie vandmasser i Grådyb.

Det vurderes dermed at hvidnæser ikke påvirkes ved at blive fanget, dræbt, forstyrret forsætligt med skadelig virkning for hvidnæse på individniveau eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Endvidere opretholdes den økologiske funktionalitet af hvidnæsers yngle- eller rasteområder på mindst samme niveau som hidtil.

17.4.4 Vågehval

Vågehvaler tilhører høregruppen LF (Low Frequency), som ligger i høre-frekvensområdet mellem 0.01 og 34 kHz. Støjforurening associeret med uddybningsmaskiner og transport skibstransport er karakteriseret som lavfrekvent støj, da frekvensområdet ifølge ovenstående beregninger ligger mellem 80 Hz til 10 kHz (Robinson, S. P. et al. , 2011). Vågehvaler ligger i det lavfrekvente høreområde og er den bilag IV-art der potentielt være høre mest af støjen ifm. med uddybningen, hvis de altså befinder sig i området inden for en radius af 950 m. Det vurderes, at hvis der er tilstedeværelse af vågehvaler i området inden for en radius af 950 m, at de vil søge længere væk og dermed forventes der ikke nogen væsentlige påvirkninger af vågehvalernes hørelse fra projektet.

Vågehvalerne ligesom hvidnæserne er mere knyttet til de frie vandmasser, der findes længere fra kysten og ikke i områder som Grådyb og indsejlingen til Esbjerg Havn, hvor vandmasserne indsnævres. Projektet vurderes dermed ikke at medføre forstyrrelser, som kan have en væsentlig påvirkning på bestanden af vågehvaler i området. Ligeledes forventes det ikke, at vågehvalens fødegrundlag påvirkes af sedimentationen i uddybningsområdet, da de forventes at holde sig i de mere frie vandmasser i Nordsøen. Den øgede sedimentation vurderes ikke at have en betydning for fødegrundlaget, eftersom den gennemsnitlige baggrunds-koncentration i sommermånederne overstiger sedimentkoncentrationen. Dette vurderes ud fra sedimentmodeller (afsnit 8.4.1) og i den kystmorfologiske væsentlighedsvurdering fra Niras (NIRAS, 2022), der er modelleret i den yderste del af sejlrenden. Her vil det være mest sandsynligt, at vågehvalerne potentielt vil strejfe, eftersom det er de mere frie vandmasser i Grådyb.

Det vurderes dermed at vågehvaler ikke påvirkes ved at blive fanget, dræbt, forstyrret forsætligt med skadelig virkning for vågehval på individniveau eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Endvidere opretholdes den økologiske funktionalitet af vågehvalers yngle- eller rasteområder på mindst samme niveau som hidtil.

17.4.5 Odder

Der forventes ingen direkte påvirkninger på odderen grundet aktiviteter fra uddybningen, eftersom odderne typisk findes i stillestående og rindende vand, som findes i vandløbene. Der forventes ligeledes heller ikke indirekte påvirkninger på odderen, eksempelvis på deres fødegrundlag, som hovedsageligt består af forskellige fiskearter som aborre, ål, karpe og ålekvabber.



Det vurderes dermed, at odderen ikke påvirkes ved at blive fanget, dræbt, forstyrret forsættigt med skadelig virkning for odder på individniveau eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Samlet set vurderes det at områdets økologiske funktionalitet for odderen opretholdes.

17.4.6 Snæbel

Den største og ældste bestand af snæbler findes i Vidåen, som har sit udløb mere end 17 km fra projektområdet. Det vurderes hermed, at bestanden i Vidåen vil være så langt fra uddybningsområdet, at der ikke vil være en påvirkning af individernes livsbetingelser i området omkring Vidåen.

Der findes også en lille bestand af snæbel i Varde Å, som har udløb i Ho Bugt omkring 5,5 km nord for Grådyb Sejlrende. Denne bestand vil potentielt kunne påvirkes på deres fødegrundlag, som er dyreplankton, der kan påvirkes af sedimentationen fra uddybningen. De voksne fisk, der er i stand til at søge føde andetsteds end ved uddybningsområdet, forventes ikke at blive påvirket af det øget sediment i vandsøjlen fra uddybningen. Snæbel-ynglen forventes heller ikke at blive generet eftersom de udvander efter endt uddybningsarbejde i april/maj. Vadehavet har normalvis høj sedimenttransport pga. de store tidevandsændringer der flytter sandet ind og ud af vandområderne. Snæblen er tilvænnet denne høje sedimentkoncentration som er tidevandsafhængig og som derfor foregår hele året rundt. Den øgede sedimentation under uddybningen i vinterperioden, vurderes dermed ikke at have en betydning for snæblen eller deres fødegrundlag.

Ud fra sedimentmodeller (Figur 16-1) fra den ydre del af sejlrenden og sedimentmodeller (se afsnit 8.4.1) fra den indre del af sejlrenden, vurderes det, at den forøget sedimentkoncentration omkring sejlrenden ikke vil påvirke snæblens indvandring til åerne. Indvandringen til Varde Å sker højst sandsynligt gennem Grådyb, men det vurderes at snæblen vil vandre så langt væk fra det aktuelle igangværende uddybningsarbejde som muligt og eftersom sedimentspredning ifølge Figur 16-1 ikke sker langs Skallingens kyst på nær en mindre overskridelse på en dag vurderes det ikke at være en væsentlig forstyrrelse for indvandringen af snæblen til Varde Å.

Vidåen ligger noget længere syd for projektområdet (>17 km), og det vurderes at indvandring af snæblen til Vidåen vil ske syd for Rømhø ved Vidåslusen ud for Højer. Ifølge sedimentmodeller i afsnit 8.4.1 samt afstanden fra sejlrenden, vurderes det at uddybningen i anlægsfasen, ikke vil forstyrre snæblen i dens indvandring til Vidåen.

Snæblen vandrer op i vandløbene om efteråret (november/december) for at gyde, og det vurderes at disse ikke vil blive påvirket af uddybningen, eftersom sedimentationen ikke vil udgøre en forstyrrelse i disse områder (se vurdering i afsnit 16.4.1). Gydeperioden er relativ kort og varer i ca. 3 uger. Efter endt gydning trækker snæblen ned i de nedre dele af vandløbene, hvor udvandringen finder sted i løbet af foråret. Det vurderes dermed at de udvandrede arter ikke vil blive forstyrret af uddybningsarbejdet eftersom dette færdiggøres i marts 2024.



Fisk med svømmeblære (et luftfyldt hulrum i fisken, som benyttes til at regulere bevægelse i vandet), kan påvirkes af støj. Snæbel har en svømmeblære og baseret på litteraturen er det observeret, at høje støjniveauer kan påvirke både torsk og sild negativt (Andersson, 2016). Indvandringen til Varde Å sker højst sandsynligt gennem Grådyb, men det vurderes, at snæblen vil vandre så langt væk fra det aktuelle igangværende uddybningsarbejde som muligt (se ovenstående afsnit). Dermed vurderes støjgener fra uddybningsarbejdet ikke at være en væsentlig forstyrrelse for indvandringen af snæblen til Varde Å. Det samme gælder for indvandring til Vidåen, eftersom den ligger noget længere syd for projektområdet (>17 km). Indvandring af snæblen til Vidåen vil ske syd for Rømhøved Vidåslusen ud for Højer, og vurderes at støjgener fra uddybningen ikke vil påvirke snæblen i dens indvandring hertil.

Det vurderes dermed, at snæblen ikke påvirkes ved at blive fanget, dræbt, forstyrret forsætligt eller få beskadiget med skadelig virkning for snæbel på individniveau eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Endvidere opretholdes den økologiske funktionalitet af snæbels yngle- eller rasteområder på mindst samme niveau som hidtil.

17.4.7 Strandtudse

Strandtudse lever langs kysterne og yngler i lavvandede søer, der tørrer ud i løbet af sommeren. I området omkring Vadehavet findes den ofte i strandsøer og grusgrave. Uddybningen af Grådyb sejltrede vil ikke medføre fjernelse af midlertidige søer, som potentielt kan anvendes af strandtudse som yngle- eller rasteområde som følge af tiltagende erosion som følge af uddybningen og den efterfølgende oprensning. Som nævnt i afsnit 7 forventes tiltagende kysterosion at blive afværget ved "uppassing" og "bypassing" af oprensningsmaterialer hvorfor risikoen for tiltagende kysterosion vurderes som en lille påvirkning (se i øvrigt vurdering i kapitel 7).

Det vurderes dermed at strandtudse ikke påvirkes ved at blive fanget, dræbt, forstyrret forsætligt med skadelig virkning for strandtudse på individniveau eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Endvidere opretholdes den økologiske funktionalitet af strandtudsens yngle- eller rasteområder på mindst samme niveau som hidtil.

17.4.8 Vand- og sydflagermus

Uddybningen medfører ikke fjernelse af træer, bygninger eller lignende, der kan være yngle- eller rasteområder for disse flagermus, eller medfører ændringer i lineære strukturer, der kan fungere som ledelinjer for flagermus i området.

Støjpåvirkninger fra uddybningen vil ske i forbindelse med anlægsfasen fra uddybningsfartøjerne. Støjen vil primært forekomme langs Grådyb sejltrede som allerede er påvirket af et vist støjbidrag fra den eksisterende havnedrift, trafik m.m., og eventuelle bilag IV-arter, der i dag lever i området eller færdes i nærområdet. Dermed antages det at arterne er tilvænnet denne støjpåvirkning. Li-



geledes antages arterne i løbet af kort tid at vænne sig til støjniveauet fra uddybningsfartøjerne, da der kun er tale om en relativ lav støjpåvirkning, og da der er tale om samme type af støj som ved den nuværende drift, der forekommer med samme tidsmønster (hovedsageligt om dagen).

Det vurderes dermed at vand -og sydflagermus ikke påvirkes ved at blive fanget, dræbt, forstyrret forsætligt med skadelig virkning for vand -og sydflagermus på individniveau eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Endvidere opretholdes den økologiske funktionalitet af vand -og sydflagermus' yngle- eller rasteområder på mindst samme niveau som hidtil.

17.5 Konsekvenser/virkninger i driftsfasen

Der vurderes også på eventuelle påvirkninger i driftsfasen, dog formodes disse ikke at have væsentlig betydning for beskyttelse af bilag IV-arterne eftersom arterne i området er tilpasset dynamiske forhold, som kraftig strøm og bølger samt skibstrafik og anden rekreativ brug af området.

Der er identificeret følgende påvirkninger i driftsfasen:

- > Potentielt kan den øgede skibstrafik og hyppigere sejlads påvirke havpatte-dyr som marsvin og sæler, der påvirkes af den fysiske forstyrrelse.
- > Oprensningsaktiviteter af sejlrenden
- > Bypass af oprenset sediment

Bilag IV-arterne marsvin, snæbel, hvidnæse og vågehval er tilpasset et område med meget kraftig strøm og bølger og dermed en høj sedimenttransport samt aktivitet fra sejlads og anden rekreativ brug af området. Endvidere er ovenstående arter tilpasset støjgener fra skibstrafik, tidligere oprensninger samt rekreativ brug af havområdet. Det vurderes derfor, at efter fremtidige oprensninger -og bypass aktiviteter, vil arterne vende tilbage. Det vurderes dermed, at arterne ikke påvirkes i driftsfasen ved at blive fanget, dræbt, forstyrret forsætligt eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Endvidere opretholdes den økologiske funktionalitet af arternes yngle- eller rasteområder i driftsfasen på mindst samme niveau som hidtil.

Eftersom bilag IV-arterne odder, strandtudse og vand -og sydflagermus ikke befinder sig i området omkring Grådyb, vurderes det, at disse arter ikke påvirkes i driftsfasen ved at blive fanget, dræbt, forstyrret forsætligt eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Endvidere opretholdes den økologiske funktionalitet af arternes yngle- eller rasteområder i driftsfasen på mindst samme niveau som hidtil.

I driftsfasen vil der fortsat ske løbende oprensninger af sejlrenden til Esbjerg Havn som bortskaffes enten ved nyttiggørelse eller ved bypass, dog i lidt større omfang end i dag. Der er i dag meddelt tilladelse til bypass af 1,5 mio. m³ årligt (se afsnit 4.3.1). Den nuværende nødvendige oprensning skal øges med ca.



16% svarende til gennemsnitlig 125.000 m³ årligt. Mængden ligger inden for den årlige variation af den nuværende oprensningsmængde, samt den tilladelse der er meddelt til bypass. Bypass foregår i tre områder: 2b, 3b og Våde Bjælke, se Figur 4-9 i afsnit 4.3.

Ved Skallingen og Våde Bjælke vil den forventede erosion blive afværget ved "uppassing" og "bypassing" af oprensningsmaterialer, hvorfor den tiltagende kysterosion vurderes som lille (se afsnit 7.6). Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december (afsnit 4.3), hvor det kan forventes at sejltreenden oprenses og dermed uppass- og bypassaktiviteter ved hhv. Skallingen og Våde Bjælke. Det betyder, at der vil blive uppasset 15.000 m³ sand ved Skallingen og 10.000 m³ sand ved Våde Bjælke 5 gange på et år eller at der uppasses 75.000 m³ sand ved Skallingen og bypasses 50.000 m³ sand ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Varigheden af uppassing ved Skallingen er ca. 4 dage op til 5 gange på et år. Varigheden af uppassing ved Skallingen vil være omkring 20-28 døgn, hvis der uppasses op til 1 gang på et år (afsnit 7.7). Varigheden afhænger af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen. For yderligere beskrivelse af uppassområdet ved Skallingen se afsnit 7.6.1. Der er tale om en midlertidig forstyrrelse af bilag IV-arterne ved Skallingen, og eftersom området er præget af tidevand, bølger, kraftig strøm og dermed en høj sedimenttransport vurderes det, at bilag IV-arterne i området ved Skallingen er tilpasset dette dynamiske system.

Bypassing ved Våde Bjælke vil vare 1,5 dag op til 5 gange på et år eller 5-8 døgn, hvis der bypasses 1 gang pr. år, afhængig af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen (afsnit 7.7). Våde Bjælke er et område, der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger. Dette er også et område, hvor der i forvejen bypasses fra bl.a. oprensninger fra sejltreenden, derfor er bilag IV-arter i området tilpassede disse aktiviteter.

Eftersom Skallingen er et område, der er præget af tidevand og bølger, og at Våde Bjælke er et område der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger, vurderes det, at uppass- og bypassaktiviteter ved Skallingen og Våde Bjælke vil medføre en **lille påvirkning** af bilag IV-arterne i områderne. Dette gælder for begge scenarier, hvor der enten uppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke op til 5 gange på et år, eller at der uppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

17.5.1 Marsvin

Ud for diskussion og betragtninger i afsnit 17.4.2 vurderes det samlet set, at oprensning- og bypass aktiviteter i driftsfasen og de dertilhørende påvirkninger ikke vil forstyrre marsvin. Dette skyldes, at den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde (770.000 m³ + 125.000 m³) er noget mindre end uddybningsmængden (5 mio. m³), oprensningsperioden vil kun øges med 1,5-3 dage pr. oprensningskampagne og sedimentspildet vil være tilsvarende mindre end det



sedimentspild, der er i uddybningen i anlægsfasen (5%) (se yderligere beskrivelse i afsnit 4.2 og 4.3). Oprensningerne sker kontinuert året rundt, men eftersom marsvinene i området er tilpasset en hyppig skibstrafik vurderes disse 5 oprensninger med ét sandsugerfartøj ikke at forstyrre marsvinene forsætteligt.

I afsnit 17.4.2 vurderes det ud fra sedimentsmodeller (afsnit 8.4.1) og i den kystmorfologiske væsentlighedsvurdering fra Niras (NIRAS, 2022), at sedimentspredningen ikke vil overskride 10 mg/l i op til 4 uger afhængig af distancen fra uddybningsområdet i den ydre del af sejlrenden. Ydermere benytter marsvin økologisk til deres fouragering og er dermed ikke afhængig af klart vand for at kunne lokalisere føde. Det vurderes dermed at fremtidige oprensninger ikke vil forstyrre marsvins fouragering.

Da oprensningsperioden vil være relativt kort, og at støjgenerne ud fra uddybningen i anlægsfasen er vurderet til ikke at give marsvinene høreskader, vurderes støjgenerne ved oprensningsaktiviteter heller ikke at gøre skade på marsvins hørelse. Der henvises til afsnit 16.4.1, 17.4.1 og 17.4.2 for sammenligning af støj fra uddybningsfartøjer og marsvins høreniveauer.

Der kan potentielt være en påvirkning på marsvin i yngleperioden, som falder i juli/august ved oprensning af sejlrenden i sommeren. Oprensningerne har i dag en varighed på ca. 10-20 dage ca. 5 gange pr. år. Ved gennemførsel af projektet vil denne oprensning blive forlænget med 1,5-3 døgn pr. oprensningskampagne, igen afhængigt af hvilke skibe der anvendes til oprensningen (afsnit 4.3). Ud fra Figur 17-1 i afsnit 17.2.1 kan det tyde på, ud fra flyobservationer i den danske og tyske del af Vadehavet, at der forekommer flere kalve i området længere sydvest for Grådyb sejlrende, som dermed formodes, at være et potentielt raste- og yngleområde for marsvin. Da projektet kun medføre en lille øgning i en allerede eksisterende oprensning og da denne foregår uden for marsvins væsentlige yngle- og rasteområder, vurderes det, at fremtidige oprensnings- og bypass aktiviteter ikke vil påvirke forstyrre eller være til gene for marsvins yngleperiode.

Det vurderes dermed, at marsvin ikke påvirkes ved at blive fanget, dræbt, forstyrret med skadelig virkning for marsvin på individniveau eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Samlet set vurderes det at områdets økologiske funktionalitet for marsvin opretholdes.

17.5.2 Hvidnæse

Ud for diskussion og betragtninger i afsnit 17.4.3 vurderes det samlet set, at oprensnings- og bypass aktiviteter i driftsfasen og de dertilhørende påvirkninger ikke vil forstyrre hvidnæse. Dette skyldes, at den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde ($770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$) er noget mindre end uddybningsmængden (5 mio. m^3), oprensningsperioden vil kun øges med 1,5-3 dage pr. oprensningskampagne og sedimentspildet vil være tilsvarende mindre end det sedimentspild, der er i uddybningen i anlægsfasen (5%) (se yderligere beskrivelse i afsnit 4.2 og 4.3).

Da oprensningsperioden vil være kortere, og at støjgenerne ud fra uddybningen i anlægsfasen er vurderet til ikke at give hvidnæser høreskader, vurderes støjgenerne ved oprensningsaktiviteter heller ikke at gøre skade på hvidnæsers høreelse. Der henvises til afsnit 17.4.1 og 17.4.3 for sammenligning af støj fra uddybningsfartøjer og hvidnæsers høreniveauer.

Eftersom hvidnæser fortrækker at færdes i de frie vandmasser samt ovenstående diskussion og vurdering taget i betragtning, vurderes det, at hvidnæser ikke påvirkes ved at blive fanget, dræbt, forstyrret forsætligt med skadelig virkning for hvidnæser på individniveau eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Endvidere opretholdes den økologiske funktionalitet af hvidnæsers yngle- eller rasteområder på mindst samme niveau som hidtil.

17.5.3 Vågehval

Ud for diskussion og betragtninger i afsnit 17.4.4 vurderes det samlet set, at oprensnings- og bypass aktiviteter i driftsfasen og de dertilhørende påvirkninger ikke vil forstyrre vågehval. Dette skyldes, at den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde ($770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$) er noget mindre end uddybningsmængden (5 mio. m^3), oprensningsperioden vil kun øges med 1,5-3 dage pr. oprensningskampagne og sedimentspildet vil være tilsvarende mindre end det sedimentspild, der er i uddybningen i anlægsfasen (5%) (se yderligere beskrivelse i afsnit 4.2 og 4.3).

Da oprensningsperioden vil være kortere, og at støjgenerne ud fra uddybningen i anlægsfasen er vurderet til ikke at give vågehval høreskader, vurderes støjgenerne ved oprensningsaktiviteter heller ikke at gøre skade på vågehvals høreelse. Der henvises til afsnit 17.4.1 og 17.4.4 for sammenligning af støj fra uddybningsfartøjer og vågehvals høreniveauer.

Eftersom vågehvaler ligesom hvidnæser fortrækker at færdes i de frie vandmasser samt ovenstående diskussion og vurdering taget i betragtning, vurderes det, at vågehvaler ikke påvirkes ved at blive fanget, dræbt, forstyrret forsætligt med skadelig virkning for vågehval på individniveau eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Endvidere opretholdes den økologiske funktionalitet af vågehvalers yngle- eller rasteområder på mindst samme niveau som hidtil.

17.5.4 Odder

Der forventes ingen direkte påvirkninger på odderen grundet aktiviteter fra oprensningen, eftersom odderne typisk findes i stillestående og rindende vand, som findes i vandløbene. Der forventes ligeledes heller ikke indirekte påvirkninger på odderen, eksempelvis på deres fødegrundlag, som hovedsageligt består af forskellige fiskearter som aborre, ål, karpe og ålekvabber.

Eftersom odder fortrækker at færdes i stillestående og rindende vand, som findes i vandløbene samt ovenstående diskussion og vurdering taget i betragtning,



vurderes det, at odder ikke påvirkes ved at blive fanget, dræbt, forstyrret forsætligt med skadelig virkning for odder på individniveau eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Endvidere opretholdes den økologiske funktionalitet af odder yngle- eller rasteområder på mindst samme niveau som hidtil.

17.5.5 Snæbel

Ud for diskussion og betragtninger i afsnit 17.4.6 vurderes det samlet set, at oprensings -og bypass aktiviteter i driftsfasen og de dertilhørende påvirkninger ikke vil forstyrre snæblen. Dette skyldes, at den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde ($770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$) er noget mindre end uddybningsmængden (5 mio. m^3), oprensningsperioden vil kun øges med 1,5-3 dage pr. oprensningskampagne og sedimentspildet vil være tilsvarende mindre end det sedimentspild, der er i uddybningen i anlægsfasen (5%) (se yderligere beskrivelse i afsnit 4.2 og 4.3).

Ud fra sedimentmodeller (afsnit 8.4.1) og i den kystmorfologiske væsentligheds-vurdering fra Niras (NIRAS, 2022), er det beregnet at sedimentspredningen ikke vil overskride 10 mg/l i op til 4 uger afhængig af distancen fra uddybningsområdet i den ydre del af sejlrenden i anlægsfasen. Den øgede sedimentation, der skyldes de fremtidige oprensninger i sejlrenden må formodes at være væsentlig lavere i driftsfasen grundet ovenstående forhold, og vurderes ikke at have en betydning for snæblen eller deres fødegrundlag. Endvidere overstiger den gennemsnitlige naturlige baggrundskoncentration i sommermånederne sedimentkoncentrationen på de 10 mg/l.

Da oprensningsperioden vil være kortere, og at støjgenerne ud fra uddybningen i anlægsfasen er vurderet til ikke at give snæblen høreskader, vurderes støjgenerne ved oprensningsaktiviteter i driftsfasen heller ikke at gøre skade på snæblens hørelse.

Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december (afsnit 4.3), hvor det kan forventes at sejlrenden oprenses. Snæblen yngler både i Varde Å og Vidåen, yngleperioden er i efteråret hvor de trækker op i åerne. Ud fra sedimentmodeller (Figur 16-1) fra den ydre del af sejlrenden og sedimentmodeller (se afsnit 8.4.1) fra den indre del af sejlrenden vurderes det at den forøget sedimentkoncentration omkring sejlrenden ikke vil påvirke snæblens indvandring til åerne. Indvandringen til Varde Å sker højst sandsynligt gennem Grådyb, men det vurderes at snæblen vil vandre så langt væk fra oprensningsarbejdet som muligt og eftersom sedimentspredning ifølge Figur 16-1 ikke sker langs Skallingens kyst på nær en mindre overskridelse på en dag vurderes det ikke at være en væsentlig forstyrrelse for indvandringen af snæblen til Varde Å. Vidåen ligger noget længere syd for projekt området ($>17 \text{ km}$), og det vurderes at indvandring af snæblen til Vidåen vil ske syd for Rømhø ved Vidåslusen ud for Højer. Ifølge sedimentmodeller i afsnit 8.4.1 samt afstanden fra sejlrenden, vurderes det at oprensings -og bypass aktiviteter i driftsfasen, ikke vil forstyrre snæblen i dens indvandring til Vidåen.



Det vurderes dermed, at snæblen ikke påvirkes i driftsfasen ved at blive fanget, dræbt, forstyrret med skadelig virkning for snæbler på individniveau eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Samlet set vurderes det at områdets økologiske funktionalitet for snæbel opretholdes.

17.5.6 Strandtudse

Ud for diskussion og betragtninger i afsnit 17.4.7 vurderes det samlet set, at oprensnings -og bypass aktiviteter i driftsfasen og de dertilhørende påvirkninger ikke vil forstyrre strandtudsen. Dette skyldes, at oprensning af Grådyb sejlbende ikke vil medføre fjernelse af midlertidige søer, som potentielt kan anvendes af strandtudse som yngle- eller rastested som følge af tiltagende erosion som følge af uddybningen og den efterfølgende oprensning.

Ved Skallingen og Våde Bjælke vil den forventede erosion blive afværget ved "upassing" og "bypassing" af oprensningsmaterialer, hvorfor den tiltagende kysterosion vurderes som lille (se afsnit 7.6).

Det vurderes, at upass- og bypassaktiviteter ved Skallingen og Våde Bjælke ikke vil medføre en påvirkning af strandtudse, eftersom de lever i vandhuller og midlertidige søer på land.

Eftersom strandtudse fortrækker at færdes langs kysterne og yngler i lavvandede søer samt ovenstående diskussion og vurdering taget i betragtning, vurderes det, at strandtudse ikke påvirkes ved at blive fanget, dræbt, forstyrret forsætligt med skadelig virkning for strandtudser på individniveau eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder ved oprensningsaktiviteter i driftsfasen. Endvidere opretholdes den økologiske funktionalitet af strandtudsens yngle- eller rasteområder på mindst samme niveau som hidtil.

17.5.7 Vand- og sydflagermus

Ud for diskussion og betragtninger i afsnit 17.4.8 vurderes det samlet set, at oprensnings -og bypass aktiviteter i driftsfasen og de dertilhørende påvirkninger ikke vil forstyrre både vandflagermus og sydflagermus. Dette skyldes oprensningen alene vil føre til en forlængning af oprensningsperioden, således vil den støj som forekommer ved oprensning i dag være på samme niveau fremover, dog vil den strække sig over flere dage, hvilket flagermusene ikke er sårbare overfor.

Oprensning af sejlbenden i driftsfasen medfører ikke fjernelse af træer, bygninger eller lignende, der kan være yngle- eller rasteområder for disse flagermus, eller medfører ændringer i lineære strukturer, der kan fungere som ledelinjer for flagermus i området.

Det vurderes dermed at vand -og sydflagermus ikke påvirkes ved at blive fanget, dræbt, forstyrret forsætligt med skadelig virkning for vand -og sydflagermus på individniveau eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder i driftsfasen. Endvidere opretholdes den økologiske funktionalitet af vand -og sydflagermus' yngle- eller rasteområder på mindst samme niveau som hidtil.



17.6 Konklusion

Samlet vurderes det, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning på yngle- eller rasteområder eller områdets økologiske funktionalitet for marsvin, hvidnæse, vågehval, odder, snæbel, strandtudse og vand -og sydflagermus som følge af anlæg og drift af projekteringen af Grådyb sejlrende.

På baggrund af ovenstående betragtninger og sammenligninger med målte støjfrekvenser og grænseværdier, vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger på havpattedyrene og fiskene på baggrund af støjgener fra uddybningen og fremtidige oprensings -og bypass aktiviteter.

Da Grådyb sejlrende er et område der jævnligt oprenses, samt den hyppige skibstrafik i området der giver støjgener, vurderes uddybningen ikke at få nogen væsentlig indflydelse på de nuværende forhold for områdets bilag IV-arter.

18 Øvrige internationale og nationale beskyttelsesområder

Dette afsnit omhandler øvrige internationale og nationale beskyttelsesområder i Vadehavet nær projektområdet i Grådyb rende: Verdensarv Vadehavet, Natur- og Vildtreservater, Nationalpark Vadehavet, Vadehavsplanen, Særligt følsomt havområde og Espoo. I denne rapport fortages der en vurdering af mulige grænseoverskridende indvirkninger på miljøet i forhold til Tyskland.

De pågældende beskyttelsesområder beskrives, og der foretages en vurdering om, hvorvidt uddybningen vil have en påvirkning på beskyttelsen af områderne. Grådyb sejlrende ligger uden for grænsen af flere af beskyttelsesområderne men derfor kan der stadig være en potentiel påvirkning af de respektive områder.

18.1 Metode

I afsnit 18.2 beskrives de øvrige internationale og nationale beskyttelsesområder. Her fokuseres på arealer og aktiviteter, der ligger indenfor eller gennemføres tæt på projektområdet, og om de potentielt vil blive påvirket af støj, forstyrrelser eller andre gener fra anlægsarbejdet eller øget skibstrafik og oprensninger i driftsfasen.

MiljøGIS er anvendt til at identificere arealer, der er udpeget til de respektive beskyttelsesområder.

Da der er flere potentielle påvirkninger på bundfauna, bundflora, fisk, havpattedyr og fugle i anlægsfasen, er der et hovedfokus på disse påvirkninger i afsnittet under anlægsfasen. Der vurderes også på påvirkninger i driftsfasen. Dog formodes disse ikke at have væsentlig betydning for beskyttelse de øvrige internationale og nationale beskyttelsesområder eftersom områderne er placeret i Vadehavet med dynamiske forhold, som kraftig strøm og bølger samt skibstrafik og anden rekreativ brug af området.

I sedimentmodeller (afsnit 8.4.1) og i den kystmorfologiske væsentlighedsvurdering fra Niras (NIRAS, 2022), er der udført sedimentmodeller af sedimentspredningen i den yderste del af sejlrenden. Disse modeller giver en indikation af sedimentspredning i område 5 (Figur 4-2 i afsnit 4), hvor der skal uddybes de største mængder i sejlrenden. I den indre del af sejlrenden er der tidligere foretaget modeller af sedimentspredning (Figur 8-3), hvor der ved gravning ud for Trafikhavnen, vil spredes sediment dels i sejlrenden og dels til området ved Næs Søjord og i den sydlige del af tidevandsområdet. Eftersom uddybningsmaterialet er sammenlignelige, benyttes disse modeller til vurderingen af uddybning, oprensning og bypass aktiviteter af Grådyb sejlrende.

Til vurderingerne anvendes blandt andet oplysninger og konklusioner fra kapitlerne 4, 7, 8, 14, 14 og 16.



18.1.1 Dokumentationsgrundlag

For at kunne vurdere påvirkningerne på internationale og nationale beskyttelsesområder i Vadehavet benyttes følgende bekendtgørelser, love, planer og vejledninger:

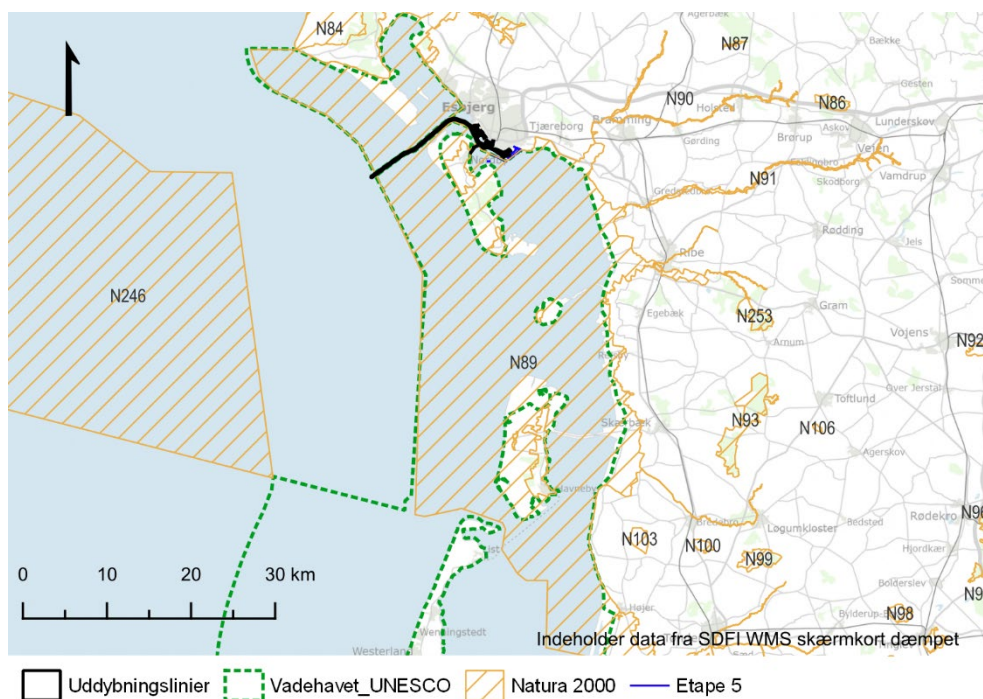
- > Verdensarv Vadehavet (UNESCO udpegning)
- > Natur- og vildtreservat (Vadehavs bekendtgørelsen)
- > Nationalpark Vadehavet (Nationalparkloven)
- > Vadehavsplanen (Det Trilaterale Samarbejde om Vadehavet)
- > Særligt følsomt havområde (PSSA)
- > ESPOO – grænseoverskridende indvirkninger på miljøet (miljøvurderingslovens § 38)

18.2 Miljøstatus

18.2.1 Verdensarv Vadehavet (UNESCO)

Verdensarv Vadehavet dækker ca. 11.434 km² bestående af tidevandsområder og marskeng, der strækker sig fra Blåvandshuk i Danmark gennem Tyskland til Den Helder i Holland. Vadehavet er optaget på UNESCO's verdensarvsliste (en konvention til beskyttelse af verdens kultur- og naturarv) som værende af enestående universel værdi, da Vadehavet er det største ubrudte tidevandsområde i verden, hvor naturlige processer forløber stort set uforstyrret. Området omfatter en mangfoldighed af overgangszoner mellem land, hav og ferskvandsmiljøer og er rig på arter, der er specielt tilpasset de krævende miljøforhold (NIRAS, 2020).

Uddybningen af Grådyb sker i tidevandszonen indenfor de eksisterende administrative og operationelle grænser for Esbjerg Havn samt tæt på grænsen til den danske del af Verdensarv Vadehavet (som overlapper med Natura 2000-område nr. 89) (Figur 18-1). Da uddybningen sker nær Verdensarv Vadehavet, er der, som en del af miljøkonsekvensrapporten, udført en vurdering i henhold til IUCN's "World Heritage Advise Note on Environmental Assessment". Vurderingen tager udgangspunkt i den allerede godkendte tilladelse til udvidelsen af Esbjerg Havn med Etape 5 (NIRAS, 2020). Vurderingen skal sikre, at det foreslåede projekts potentielle påvirkninger på stedets enestående universelle værdi belyses fuldt ud i beslutningsprocessen med det overordnede formål at bevare dette unikke sted for fremtidige generationer (NIRAS, 2020).



Figur 18-1 Angivelse af Verdensarv Vadehavet og det overlappende Natura 2000 område nr. 89, uddybningen af Grådyb sejlrunde samt Etape 5 havneudvidelse (angivet med blåt) (MiljøGIS, 2023b).

Enestående universel værdi

Kriterierne til vurderingen af verdensarven danner grundlaget for et områdes optagelse på Verdensarvslisten og er defineret som indeholdende "... naturlig betydning, der er så usædvanlig, at den overskrider de nationale grænser og er af fælles betydning for nuværende og fremtidige generationer for hele menneskeheden".

For at blive optaget på verdensarvslisten skal et sted kvalificeres på tre måder:

1) Stedet skal leve op til mindst et af UNESCO's 10 udvælgelseskriterier (UNESCO, 2023).

2) Området skal udgøre en samlet enhed (udvise integritet). Verdensarv Vadehavet indbefatter alle arter, levesteder og processer, som udgør et naturligt og dynamisk Vadehav. Området er stort nok til at sikre, at disse exceptionelle dele af en af verdens fremmeste økosystemer af sin slags bliver bevaret og beskyttet.

3) Området skal beskyttes og sikres. Beskyttelsen og forvaltningen af verdensarv sikres effektivt. Vadehavets gode bevaringstilstand er resultatet af fire årtiers forenet indsats for naturbeskyttelse fra Danmark, Tyskland og Holland. Vadehavet er inddelt i nationalparker og naturreservater. Landene har gennem Det Trilaterale Vadehavssamarbejde sikret, at en integreret forvaltning af området og beskyttelse af et sammenhængende økosystem uden grænser, er et fælles globalt ansvar, som er til gavn for nulevende og fremtidige generationer (NIRAS, 2020).



Vadehavet opfylder 3 ud af de 10 udvælgelseskriterier:

Kriterie (viii): området skal være et fremragende eksempel, der repræsenterer vigtige stadier i jordens historie, herunder væsentlige igangværende geologiske processer i udvikling af landskaber eller betydelige geomorfiske eller fysiografiske træk (Geologisk proces). Vadehavet lever op til dette kriterie, da det er en mangfoldig og dynamisk kystlinje, som konstant formes af vind og tidevand. Hver dag kan man opleve de naturlige processer, som forløber uforstyrret gennem hele Vadehavet, så der dannes øer, tidevandskanaler, løb, sand- og mudflader, marskeng og klitter.

Kriterie (ix): området skal være et fremragende eksempel, som repræsenterer væsentlige igangværende økologiske og biologiske processers evolution samt udvikling af terrestriske-, ferskvands-, kystnære- og marine økosystemer samt plante og dyresamfund (Økosystemer). Vadehavet lever op til dette kriterie, da det er et uvurderlig vidnesbyrd om fortidens og den fremadrettede dynamiske tilpasning af planter, dyr og deres kystmiljøer til globale forandringer. Produktionen af marin biomasse er den højeste i verden, hvilket giver mulighed for et stort udbud af føde til fisk, skaldyr og fugle.

Kriterie (x): området skal indeholde de vigtigste og mest signifikante naturlige habitater for insitu bevarelsen af biologisk mangfoldighed, herunder truede arter af enestående universel værdi set fra et videnskabeligt og bevaringsværdigt synspunkt (Truede arter og deres levesteder). Vadehavet lever op til dette kriterie, da dets marskenge er eksistensgrundlaget for over 2.300 arter af planter og dyr og de marine og brakvandsområder for yderligere 270 arter, samt 30 arter af ynglende fugle. Det spiller desuden en uundværlig rolle langt ud over sine grænser: de store mængder af lokale arter er afgørende for op mod 12 millioner fugle, der gør holdt i området på vej mod deres opholdssteder gennem vinter eller sommer.

18.2.2 Vadehavsplanen (Det Trilaterale Samarbejde om Vadehavet)

Danmark, Tyskland og Holland har siden 1978 været en del af det trilaterale Vadehavssamarbejde med det overordnede formål at beskytte Vadehavet i hele dets udstrækning (på tværs af landegrænser) mod forurening og nedslidning, samtidig med at der skal være plads til landbrug, fiskeri, turisme og andre erhverv. Vadehavssamarbejdet omfatter primært natur- og miljøovervågning, administration og planlægning. De tre lande har vedtaget et fælles forvaltningsgrundlag for Vadehavet i form af en Vadehavsplan, som dækker havet ud til 3-sømilegrænsen samt alle kystnære internationale naturbeskyttelsesområder (NIRAS, 2020).

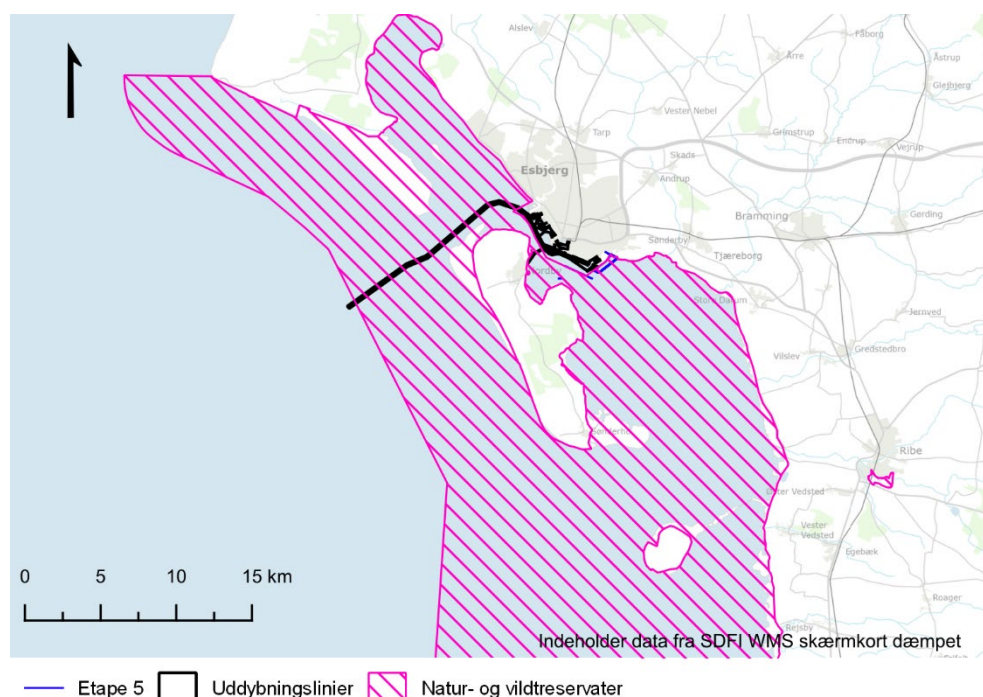
18.2.3 Natur -og vildtreservat

Udover at Vadehavet er udpeget som et UNESCO Verdensarvsområde, internationalt naturbeskyttelsesområde (Natura 2000-område) samt underlagt en række bestemmelser i vandområdeplanerne (beskrevet i afsnittene 18.2.1, 16 og 14)

er Vadehavet også udpeget som et natur -og vildtreservat, som hører under Vadehavsbekendtgørelsen (Bekendtgørelse om fredning og vildtreservat i Vadehavet 1 (BEK nr 867 af 21/06/2007)). Vadehavets udpegning som natur- og vildtreservat er blandt andet sket for at fremme en bæredygtig forvaltning af området og sikre opfyldelse af Danmarks internationale forpligtelser i forhold til de europæiske Habitat- og Fuglebeskyttelsesdirektiver, Ramsarkonventionen samt det trilaterale Vadehavssamarbejde mellem Danmark, Tyskland og Holland. Udpegningen medfører blandt andet en række begrænsninger i forhold til jagt og færdsel med hurtiggående fartøjer samt forbud mod optagning af muslinger, sandorm og andre organismer på havbunden.

Som det fremgår af Figur 18-2 så vil uddybningen foregå inden for afgrænsningen af natur- og vildtreservatet. Ifølge § 11, stk. 1 nr. 1 i BEK nr 867 af 21/06/2007 gælder: "Tilladelse til følgende arbejder på søterritoriet meddeles af Transportministeriet efter forhandling med Skov og Naturstyrelsen: 1) anlægsarbejder, herunder terrænændringer, etablering af bygningsværker, kanaler, dæmninger, havne eller andre faste anlæg,".

Ifølge §12 stk. 4 gælder: "Uanset bestemmelsen i stk. 1 kan Transportministeriet efter forhandling med Skov og Naturstyrelsen meddele tilladelse til udvidelse eller omlægning af havne samt uddybning, udvidelse eller omlægning af indsejlinger, sejlløb, kanaler, vandløb og disses udmundinger i Vadehavet". Myndighederne vil i løbet af høringsperioden aftale uddybningen indenfor Vadehavsbekendtgørelsens område med Naturstyrelsen.



Figur 18-2 Området omfattet af Vadehavsbekendtgørelsen (BEK nr 867 af 21/06/2007) vist i forhold til afgrænsningen af projektområdet for uddybningen.



18.2.4 Nationalpark Vadehavet (Nationalparkloven)

Vadehavet er udpeget som nationalpark på grund af den unikke og særprægede natur, med nogle af de mest enestående og værdifulde naturområder og landskaber i Danmark. Nationalparken er Danmarks største og strækker sig fra den dansk-tyske grænse til Blåvandshuk. Den har et areal på 1.459 km², hvoraf ca. 300 km² er landområde. Uddybningen sker udenfor afgrænsningen af Nationalpark Vadehavet, dvs. indsejlingen til Esbjerg Havn gennem Grådyb sker heller ikke igennem nationalparken (NIRAS, 2020).

18.2.5 Særligt følsomt havområde (PSSA)

Vadehavet blev i 2002 udpeget som et "Særligt følsomt havområde" af Den Internationale Maritime Organisation (IMO), da området er et særligt, højdynamisk økosystem af global betydning. Et PSSA-område kræver på grund af dets økologiske, socioøkonomiske og videnskabelige betydning særlig beskyttelse fra IMO i forhold til international skibstrafik. PSSA Vadehavet dækker ca. 13.000 km² og omfatter de tyske nationalparker samt de danske og hollandske naturbeskyttelsesområder i Vadehavet. Uddybningen af sejlrenden ligger derfor uden for PSSA Vadehavet (NIRAS, 2020).

18.2.6 Espoo

Der vurderes på Natura 2000-områderne DE-0916-391 og DE-0916-491 Schleswig-Holstein Wadden Sea National Park and adjacent coastal regions, eftersom der ikke kan udelukkes potentielle påvirkninger af området ved sydgående strømretning. Området ligger omtrent >40km (Figur 18-4) fra den ydre del af Grådyb sejlrende og denne afstand i kombination med den dominerende nordgående strømretning langs Vadehavet (se Figur 18-3) giver som udgangspunkt ikke anledning til bekymring for en potentiel påvirkning ved sedimentspredning af habitat- og fuglearterne samt naturtyperne på udpegningsgrundlaget i de tyske Natura 2000-områder: DE-0916-391 og DE-0916-491.



Figur 18-3 Skematisk gengivelse af den generelle cirkulation i Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. De mørke pile viser overfladestrømme mens de lyse pile viser strømmingen i dybden. Tykkelsen indikerer styrken af de forskellige transporter. Således ses, at det Norske Kystvand tilføres store mængder vand fra tilstødende floder hvorved den bliver bredere. Sammenholdes figuren med figur 2.1 kan man tydelig se, at den dybereliggende strøm mod øst gennem Nordsøen ind i Skagerrak følger Norske Rende (Hvas, et al., 1998).

Fakta om Natura 2000-områderne

Bundesland Schleswig-Holstein	Nummer 0916-391
Region Atlantiske region	Type territorium FFH-område
Størrelse 452101 ha	
Bundesland Schleswig-Holstein	Nummer 0916-491
Region Atlantiske region	Type territorium EU's fuglereservat
Størrelse 463907.00 ha	

Området er karakteriseret ved lavvandede områder, som består af vadehavet og kystnære udkanter fra den danske statsgrænse til udmundingen af Elben uden øer, herunder diverse kyststriber og poldere, der grænser op til nationalparken samt de store Halligen Langness, Gröde og Nordstrandischmoor.



Figur 18-4 Oversigt over det danske Natura 2000-område N89, Vadehavet og grænsen til de tyske Natura 2000-områder DE-0916-391 og DE-0916-491 med målestok, der indikerer, at den ydre del af sejlrenden i Grådyb ligger >40km (indikeret med den røde pil) fra grænsen til det tyske Natura 2000-område.

18.3 Referencescenarie

Hvis projektet ikke gennemføres, vil følgende aktiviteter ikke være aktuelle:

- > Der vil ikke ske en yderligere uddybning med udgravning til en større dybde i Grådyb sejlrende

- > Gravearbejde i forbindelse med yderligere uddybning (slæbesuger og spandkædemaskine) vil ikke udsende støj
- > Der vil ikke være behov for yderligere oprensninger fremover i sejlrenden
- > Der vil ikke være forøget sedimentspredning (faner), sedimentspild, sedimentation på havbunden eller opslemmet sediment i vandsøjlen som følge af uddybningen eller efterfølgende øget oprensninger
- > Der vil ikke frigives eventuelle miljøfarlige stoffer fra sedimentet i forbindelse med uddybningen
- > Der vil ikke frigives eventuelle næringsstoffer fra sedimentet i forbindelse med uddybningen
- > Skibstrafikken vil ikke øges i driftsfasen som følge af større skibe. Det forventes dog at skibstrafikken vil blive øget grundet den generelle udvikling.

Esbjerg Havn er i gang med en større havneudvidelse (Etape 5), som er miljøvurderet i Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5 (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020). I referencescenariet forudsættes det, at denne havneudvidelse realiseres.

Sejlrenden vil fortsat blive oprenset i samme omfang som i dag for at opretholde havneaktiviteten, dvs. med én sandsuger i ca. 10-20 dage, ca. 5 gange pr. år, primært i den ydre del af sejlrenden. For mere detaljeret beskrivelse af den eksisterende oprensning af sejlrenden henvises til afsnit 4.5.

Den naturlige sedimentation i Vadehavet er meget høj og økosystemet i området er tilpasset dynamiske forhold som følge af storme og kraftig strøm, økosystemet er dermed ikke sårbart overfor den sedimentspredning der sker i forbindelse med de jævnlige oprensningskampagner.

Eftersom størstedelen af oprensningen sker i delområde 5 og den vestlige del af delområde 4, vurderes effekter fra oprensningen kun at have en ubetydelig til lille påvirkninger på bl.a. sælers hvile -og rasteplasser, da de ligger længere inde i sejlrenden ved Fanø og Skallingens kyster. Både sæler og marsvin i området er tilpasset skibstrafikken i området, og eftersom der kun er tale om én sandsuger, vil støjpåvirkningerne være minimale og på samme støjniveau eller under støjniveauet af andre fartøjer i området. Det forventes derfor at sæler og marsvin enten ikke vil bemærke oprensningsarbejdet, eller at de vil svømme længere væk fra området.

De fisk der måtte indvandre til Varde Å forventes at indvandre langs Skallingens kyst ind mod Ho Bugt, hvor det vurderes at påvirkningen vil være ubetydelig. Påvirkningen på fugle vil være ubetydelig grundet den korte oprensningsperiode og de minimale støjpåvirkninger. Da vadehavsfluglene ikke fouragerer i sejlrenden men nærmere ved vadeblader og sandbanker vurderes det, at de ikke vil blive forstyrret ved fødesøgning.



Bundfauna og bundvegetation vil gå tabt i sejlrenden, hvor der oprenses, men eftersom Vadehavet er et dynamisk område med en naturlig høj sedimentation samt den tilstedeværende skibstrafik i sejlrenden, forventes der ikke at forekomme kolonisering af betydelige forekomster af bundfauna og bundvegetation i sejlrenden, hvorfor påvirkning her vil være lille.

Erosionsmønstret langs Fanøs kyst vil forblive uændret og vadefladerne og barrieresystemet vil forblive uafbrudt i Vadehavet. Det vurderes heller ikke, at uddybningen vil få væsentlig indflydelse på Skallingens kystudvikling, da der ikke vil ske ændringer i littoraltransporten ud for Skallingens kyst som følge af oprensningen.

På baggrund af at økosystemet ikke er sårbart overfor forstyrrelser som følge af oprensning vurderes påvirkningen på de øvrige internationale og nationale beskyttelsesområder i referencescenariet at være **ubetydelig til lille**.

18.4 Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen

Ifm. uddybningsarbejdet er der identificeret følgende aktiviteter som kan medføre påvirkninger i anlægsfasen:

- > Støj fra uddybningsfartøjer. Uddybningsfartøjer udsender lavfrekvent støj over en periode på 2-6 måneder. Se nærmere beskrivelse i afsnit 4.2.3.
- > Sedimentspredning (faner) fra gravearbejder som medfører sedimentation på havbunden og opslæmmet sediment i vandsøjlen.
- > Frigivelse af miljøfarlige stoffer ved gravning i havbundssediment
- > Frigivelse af næringsstoffer ved gravning i havbundssediment

Ift. potentiel kysterosion i anlægsfasen har uddybningen en lille påvirkning på de hydrauliske forhold og kystmorfologien med de indarbejdede afværgetiltag (afsnit 7.6). Mens uddybningen finder sted, ændres havbundens topografi gradvist, men dette påvirker ikke det omkringliggende tidevandsområde i nogen betydelig grad, da mængden af det suspenderede sediment er ubetydelig ift. baggrundskoncentrationen og den normale sedimentbalance i området. Effekterne af uddybningen, såsom sedimenttransport og morfologiske ændringer, vil først begynde at manifestere sig efter afslutningen af uddybningsarbejdet, når systemet tilpasser sig de nye forhold.

Der skal uddybes ca. 5 mio. m³. Heraf spildes der 5% over perioden hvor anlægsarbejderne varer. En stor andel af dette materiale er sand, som lægger sig hurtigt uden stor spredning. De finere fraktioner vil lægge sig på et stort område og såfremt det når ind til kysten, vil bølgerne gøre at sedimentet resuspenderes og transporteres ud på dybere vand.

18.4.1 Verdensarv Vadehavet (UNESCO)

Vurdering af påvirkningen på den enestående universelle værdi

Vurdering af potentielle påvirkninger af den planlagte uddybning af Grådyb udføres i henhold til IUCN's "World Heritage Advice Note" og adresserer potentielle påvirkninger på Verdensarv Vadehavet herunder potentielle direkte, indirekte og kumulative effekter på værdier, integritet samt beskyttelse og forvaltning. Vurderingerne af potentielle påvirkninger af de forskellige udvælgelseskriterier er baseret på hydrodynamisk modelleringer og vurderinger udført af eksperter inden for marinbiologi, ornitologi og økotoxikologi.

Påvirkninger på Kriterie (viii) – Geologisk proces

Hovedpåvirkningerne fra projektet er en ændring i strømningsforhold i sejlrenden og langs den tilstødende sandflade. Ændringerne i strømningsforholdene vil ændre erosion og sedimentaflejring lokalt samt medføre en lille omfordeling af sediment i området med dybere tidvandskanaler og permanent vanddækkede vadeflader i Grådyb. Vurdering af ændringer i strømningsforhold, tidevandskanaler og erosion ses i afsnit 7.

Det vurderes at ændringer i strømningsforhold i sejlrenden og den tilstødende sandflade vil være så små, at det ikke vil have en væsentlig påvirkning på kriterie viii. Dette skyldes, at sejlrenden i forvejen er præget af en naturlig høj sedimenttransport i Grådyb, der flytter sandet og dermed kan ændre strømningsmønstre efter eks. kraftige storme.

Påvirkninger på Kriterie (ix) – Økosystem

I anlægsfasen er påvirkninger af uddybningen begrænset til små lokale ændringer i koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen, sedimentaflejring og havbundstopografi, alt sammen inden for den naturlige variation i det yderst dynamiske Vadehavs økosystem. Se afsnit 7 14.3 og 816.3 for yderligere beskrivelse og vurderinger af uddybningens påvirkning på økosystemet bl.a. sedimentaflejring, organismer på havbunden og i vandsøjlen og potentiel frigivelse af næringstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer.

Området omkring den indre del af sejlrenden nær Esbjerg Havn er ikke et egnet levested eller fourageringssted for havpattedyr, og de vil derfor kun forekomme i området i et begrænset omfang. Havpattedyr, der måtte befinde sig i området omkring den resterende del af Grådyb sejlrende, forventes at søge væk fra eventuelle støjgener og vende tilbage til området, når uddybningen er færdig. Selvom der er en lav sandsynlighed for, at havpattedyr opholder sig i området, kan støj fra uddybningsarbejdet skabe undervandsstøjniveauer, som kan forårsage adfærdsendringer, midlertidig hørenedsættelse samt permanente høreskader på havpattedyr, som opholder sig i umiddelbar nærhed af støjilden (der henvises til afsnit 16.4.1 og 17.4.1 for yderligere beskrivelse og vurdering af støjgener på havpattedyr). Vadehavsområdet omkring Grådyb sejlrende er relativt lavvandet ift. transmission af støj (op til 10 m) med blød bund, og derfor vil lyd absorberes og dæmpes forholdsvis hurtigt og reduceres til et niveau på kort afstand fra uddybningen, hvor der ikke sker høreskader på havpattedyrene. Dermed vurderes det, at påvirkningen på havpattedyr er **lille til ubetydelig**.



Støj fra anlægsarbejde af sejlrenden kan have en negativ påvirkning på træk-kende fugle og havpattedyr. Ifølge baseline studierne, er der ikke registreret store træk af fugle hen over projektområdet (se yderligere vurdering i afsnit 13.4.5 og 16.4.2). Derfor vil støj fra anlægsarbejdet, have en **ubetydelig påvirkning** på fugle.

Påvirkninger på Kriterie (x) – Truede arter og deres levesteder

I anlægsfasen er påvirkninger af uddybningen begrænset til små lokale ændringer i koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen og sedimentaflejring alt sammen indenfor den naturlige variation i det yderst dynamiske Vadehavssystem. Derudover vil anlægsfasen medføre en stigning i støjniveau samt visuelle forstyrrelser.

De eksisterende naturlige variationer af suspenderet sediment i vandsøjlen samt sedimentaflejring i nærområdet af projektet er signifikant større sammenlignet med de ændringer, som projektet forårsager (se afsnit 8.4.1). Arterne, som lever i Vadehavet, er tilpasset et yderst dynamisk og skiftende miljø, hvor der forekommer store variationer i koncentrationerne af suspenderet sediment i vandsøjlen og sedimentaflejringer.

De marine områder, som er nærmest projektområdet, er vadeblader, sandbanke og bugter og vige. Vadebladerne udgør et vigtigt fødegrundlag for mange forskellige arter af havdykænder og vadefugle, da det indeholder adskillige vigtige bundlevende byttedyr som f.eks. muslinger, snegle, krebsdyr og orme. De potentielle påvirkninger på vadebladerne er relateret til suspenderet sediment i vandsøjlen og sedimentaflejringer. Da ændringerne i suspenderet sediment og sedimentaflejringer forårsaget af uddybningen er væsentlig mindre end den allerede eksisterende naturlige variation i suspenderet sediment og sedimentaflejringer, vil projektet have en **ubetydelig til lille påvirkning** på vadebladernes geomorfologi samt de arter, der grundlaget for habitattypen (se yderligere vurderinger i afsnit 16.3). Da uddybningen ikke har nogen påvirkninger på vadebladens arter, vil den indirekte påvirkning af de mange arter af havdykænder og vadefugle, der fouragerer på vadebladerne, **være ubetydelig**.

Naturtypen sandbanke vil ikke påvirkes væsentligt eftersom området, hvor uddybningen finder sted, er et område med dynamiske forhold med kraftig strøm og bølger og dermed en naturlig høj sedimenttransport (se yderligere beskrivelse og vurdering i afsnit 16.4.3).

Der vurderes at være en lille påvirkning af naturtypen bugter og vige, eftersom sedimentspildet vil være minimalt (5%) (afsnit 8.4.1) og meget lokalt omkring uddybningsområdet. På baggrund af sedimentmodeller (afsnit 8.4.1) og i den kystmorfologiske væsentlighedsvurdering fra Niras (NIRAS, 2022), er sedimentspredningen beregnet. Her overskrides koncentrationsniveauet på 10 mg/l i mere end 4 uger. Men hvis man sammenligner med den gennemsnitlige baggrundskoncentration i området i juli-august 2018, er den målt til at ligge i niveauet 5-30 mg/l. Der er målt 110 mg/l i et enkelt tilfælde og ellers ligger de

højeste baggrundskoncentrationer imellem 40-60 mg/l. Disse maksimum er dog korreleret med forhøjede vindhastigheder i måleperioden (NIRAS, 2022).

Strandeng (marskeng) er en vigtig naturtype for Verdensarv Vadehavet. De nærmeste områder med strandenge er placeret 500 m fra uddybningen. Dette sted ligger på Fanøs østkyst overfor Esbjerg Havn. Andre områder med strandeng ligger mellem 1-3 km fra uddybningsområdet. Da erosionsmønstrene langs Fanøs kyststrækning og langs Skallingen vil forblive upåvirket af projektet, vil påvirkningen på naturtypen strandeng **være ubetydelig**.

Påvirkninger på integritet

Uddybningen vil ikke påvirke Verdensarv Vadehavets integritet, da påvirkningen på de tre udvælgelseskriterier (viii, ix og x) vil **være ubetydelige**. Alle elementer, der er nødvendige for at udtrykke områdets værdier, vil forblive intakt både under anlægs- og driftsfasen af havneudvidelsen.

Påvirkninger på beskyttelse og forvaltning

Projektets påvirkning på Vadehavets tre udvælgelseskriterier (viii, ix og x) samt områdets integritet, vurderes at **være ubetydelig**. Uddybningen vil derfor ikke påvirke de forskellige beskyttelses- og forvaltningssystemer, der er implementeret for at sikre den fremtidige opretholdelse og forbedring af Verdensarv Vadehavet.

Projektets påvirkning på det omgivende samfund

Der er foretaget en vurdering af påvirkninger af uddybningen for befolkningen og menneskers sundhed, herunder: støj, luftforurening og visuelle forstyrrelser. Derudover er påvirkninger af rekreative forhold beskrevet og vurderet, ligesom socioøkonomiske effekter af miljøpåvirkninger vurderet. Der er ikke fundet væsentlige påvirkninger af befolkningen eller menneskers sundhed og der er ingen væsentlige socioøkonomiske effekter af miljøpåvirkningerne.

Afværgeforanstaltninger

Uddybningen vil medføre **ubetydelige påvirkninger** på Verdensarv Vadehavet. Da der ikke er nogen mindre negative påvirkninger på Vadehavets enestående universelle værdi er der ikke behov for afværgeforanstaltninger.

18.4.2 Vadehavsplanen (Det Trilaterale Samarbejde)

Vadehavsplanen er indarbejdet i den danske forvaltning af Vadehavet og forvaltningsprincipperne, der svarer til EU's miljødirektiver samt de gældende danske regler. Dermed er de gennemførte vurderinger i miljøkonsekvensrapporten også dækkende i forhold til Vadehavsplanen. Se afsnit 13.4, 14.4, 14.6.1, 16.4 og 17.4 for disse vurderinger. Det vurderes, at uddybningen ikke vil påvirke Vadehavssamarbejdet vedr. natur- og miljøovervågning, administration og planlægning af Vadehavet.

18.4.3 Natur -og Vildtreservat

På baggrund af vurderingerne foretaget i afsnit 16.4.1, 16.4.2, 16.4.3 og 14.3 vurderes det at uddybningen ikke vil medføre væsentlige påvirkninger på sælernes levesteder, ynglende, rastende og overvintrende fugle, områdets natur, økologi og miljø, som er forhold bekendtgørelsen om fredning og vildtreservat i Vadehavet (BEK nr 867 af 21/06/2007) har til formål at beskytte.

18.4.4 Nationalpark Vadehavet (Nationalparkloven)

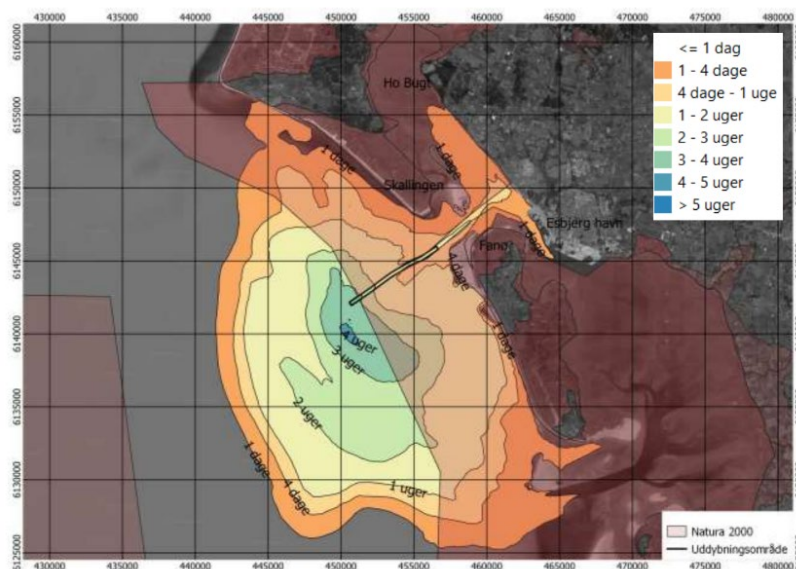
Udpegningen som nationalpark medfører ikke miljøbegrænsninger, der går ud over nationale regler og reguleringer vedrørende uddybningen. De vurderinger (se kapitel 16 og 17), der er gennemført i nærværende miljøkonsekvensrapport, er derfor også dækkende i forhold til Vadehavets udpegning som nationalpark. Det vurderes, at uddybningen ikke vil påvirke Nationalpark Vadehavet vedr. Nationalparkloven.

18.4.5 Særligt følsomt havområde (PSSA)

Uddybningen er i miljøkonsekvensrapporten vurderet i forhold til en lang række emner, som også er relevante for Vadehavets udpegning som PSSA-område, herunder skibstrafik, påvirkninger af havmiljøet (se yderligere vurdering i afsnit 14.4 og 14.6.1) og andre forhold af økologisk og socioøkonomisk betydning. De vurderinger, der er gennemført i nærværende miljøkonsekvensrapport, er derfor også dækkende i forhold til områdets status som "Særligt følsomt havområde". Det vurderes, at uddybningen ikke vil påvirke PSSA Vadehavet vedr. skibstrafik, påvirkninger af havmiljøet (se yderligere vurdering i afsnit 14.4 og 14.6.1) og andre forhold af økologisk og socioøkonomisk betydning.

18.4.6 Espoo

Dette afsnit omhandler potentielle grænseoverskridende påvirkninger af Natura 2000-områderne i Tyskland og Holland.





Figur 18-5 Varighed med dybdemidlede koncentrationer over 10 mg/l af suspenderet sediment i uddybningsperioden i den ydre del af sejlrenden. Koordinatsystem UTM32N, WGS84 (NIRAS, 2022).

I forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen af uddybning af Grådyb, er der identificeret en række påvirkninger, der potentielt kan påvirke et Natura 2000-områdes naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget. Disse påvirkninger inkluderer:

- > Sedimentspredning, der potentielt kan påvirke naturtyper ved øget skygning eller øget sedimentation. Baseret på et konservativt scenarie og en modellering forventes dog kun lokale og midlertidige påvirkninger (Figur 18-5). Den lokale udstrækning for en potentiel påvirkning, i kombination med at der generelt er en dominerende nordgående strøm samt afstanden til DE-0916-391 og DE-0916-491, gør at der kan **udelukkes en væsentlig påvirkning**.
- > Undervandsstøj fra uddybningsaktiviteterne, der potentielt kan påvirke fisk og marine pattedyr. Støjudbredelsen under uddybning varierer med uddybningsteknik, men vil sandsynligvis bestå af maskinstøj, der udsendes via uddybningsfartøjets skrog og nedsænkede maskineri og sediment transportstøj, for eksempel bevægelse langs et rør eller afskrabning af sediment med spande. For fisk forventes ikke støjniveauer, der kan påvirke fiskene. For marine pattedyr er det i miljøkonsekvensvurdering vurderet, at der ikke vil ske påvirkninger på marsvin og sæler grundet de forventede støjniveauer, udbredelse samt støjklidens frekvenser i kombination med marsvins og sælers frekvensområde for hørelse, **kan væsentlige påvirkninger udelukkes**.
- > Luftbåren støj og forstyrrelser, kan potentielt påvirke marine pattedyr og fugle. Miljøkonsekvensvurderingen vurderer dog, at der kun potentielt vil være tale om meget lokale påvirkninger, og at støjen ikke vil spredes over afstande på >40 km. Det vurderes dermed at der **ikke vil være væsentlige påvirkninger** på marine pattedyr og fugle på baggrund af luftbåren støj og forstyrrelser.

Baseret på ovenstående konkluderes det, at der grundet de lokale og midlertidige potentielle påvirkninger i kombination med en afstand på over 40 km til de tyske Natura 2000-områder DE-0916-391 og DE-0916-491 Schleswig-Holstein Wadden Sea National Park and adjacent coastal regions, **kan udelukkes væsentlige påvirkninger i anlægs -og driftsfasen af uddybningen af Grådyb**. Der vurderes dermed, at der ikke er grænseoverskridende påvirkning af de tyske eller hollandske Natura 2000-områder grundet uddybningen i Grådyb sejlrende.

Ud fra et sikkerhedshensyn gennemgås udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne DE-0916-391 og DE-0916-491 Schleswig-Holstein Wadden Sea National Park and adjacent coastal regions i 25 Bilag 1, hvor der foretages en særskilt vurdering for de enkelte naturtyper og arter.



18.5 Konsekvenser/virkninger i driftsfasen

Der vurderes også på eventuelle påvirkninger i driftsfasen, dog formodes disse ikke at have væsentlig betydning for beskyttelse de øvrige internationale og nationale beskyttelsesområder eftersom arterne i området er tilpasset dynamiske forhold, som kraftig strøm og bølger samt skibstrafik og anden rekreativ brug af området.

Der er identificeret følgende påvirkninger i driftsfasen:

- > Øget skibstrafik i form af større skibe og hyppigere sejlads der kan påvirke havpattedyr som marsvin og sæler, der påvirkes af den fysiske forstyrrelse
- > Oprensningsaktiviteter af sejlrenden
- > Bypass af oprenset sediment (se beskrivelse i afsnit 4.3.1)

I driftsfasen vil der ske løbende oprensninger af sejlrenden til Esbjerg Havn som bortskaffes enten ved nyttiggørelse eller ved bypass. Der er i dag meddelt tilladelse til bypass af 1,5 mio. m³ årligt (se afsnit 4.3.1). Den nuværende nødvendige oprensning vil skulle øges med ca. 16% svarende til gennemsnitlig 125.000 m³ årligt efter gennemførelsen af dette projekt. Mængden ligger inden for den årlige variation af den nuværende oprensningsmængde, samt den tilladelse der er meddelt til bypass. Bypass foregår i tre områder: 2b, 3b og Våde Bjælke, se Figur 4-9 i afsnit 4.3. Det vurderes derfor, at der ikke vil ske ændringer i den maksimale tilladte mængde. Der kan forekomme en mindre forstyrrelse af beskyttelsesområderne under disse oprensninger og bypass aktiviteter, men det forventes at være små påvirkninger, eftersom områderne i forvejen er dynamiske, trafikeret grundet skibstransport og sejlads, samt der forekommer en naturlig høj sedimenttransport (afsnit 8).

Ydermere forventes de efterfølgende oprensninger ikke at have nogen betydning ift. kysterosion. Der er foretaget numeriske simuleringer af bølgeudbredelsen, grundet uddybningen, som vil være lille, og at påvirkninger fra kysterosionen vil være lille med de indarbejdede afværgetiltag ved Skallingen og Fanøs vestkyst. Langs Sædding strand, vil kysterosionen have en lille påvirkning se afsnit 7.5.2. Dermed vurderes der at være en lille **påvirkning** af kysterosion på de marine og terrestriske naturtyper i området. Det viser sig endda, at det oprensningssediment der i forvejen bypasses årligt (200.000 m³) fra den indre del af Grådyb Barre på Våde Bjælke er nødvendigt for kyst-stabiliteten af Fanøs vestkyst (se kapitel 7 for yderligere beskrivelse og vurdering).

Ved Skallingen og Våde Bjælke vil den forventede erosion blive afværget ved "uppassing" og "bypassing" af oprensningsmaterialer, hvorfor den tiltagende kysterosion vurderes som lille (se afsnit 7.6). Der er erfaringsmæssigt tilsanding i Grådyb omtrent på tidspunkterne 1. februar, 15. april, 15. juli, 1. oktober og 1. december (afsnit 4.3), hvor det kan forventes at sejlrenden oprenses og dermed uppass- og bypassaktiviteter ved hhv. Skallingen og Våde Bjælke. Det betyder, at der vil blive uppasset 15.000 m³ sand ved Skallingen og 10.000 m³ sand ved

Våde Bjælke 5 gange på et år eller, at der oppasses 75.000 m³ sand ved Skallingen og bypasses 50.000 m³ sand ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

Varigheden af oppassing ved Skallingen er ca. 4 dage op til 5 gange på et år. Varigheden af oppassing ved Skallingen vil være omkring 20-28 døgn, hvis der oppasses op til 1 gang på et år (afsnit 7.7). Varigheden afhænger af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen. For yderligere beskrivelse af oppassområdet ved Skallingen se afsnit 7.6.1. Skallingen er et område der er præget af tidevand, bølger, kraftig strøm og dermed en høj sedimenttransport.

Bypassing ved Våde Bjælke vil vare 1,5 dag op til 5 gange på et år eller 5-8 døgn, hvis der bypasses 1 gang pr. år, afhængig af bl.a. vejrlig, sugekapacitet, vanddybde, sejldistance og lastvolumen (afsnit 7.7). Våde Bjælke er et område, der er præget af skibstrafik, tidevand, kraftig strøm og bølger. Dette er også et område, hvor der i forvejen bypasses fra bl.a. oprensninger fra sejlrunden.

Der er dermed tale om midlertidige korte forstyrrelser og dermed en **lille påvirkning** af sæler, bundfauna, bundvegetation og habitatnaturtyper i områderne ved både Skallingen og Våde Bjælke, som i forvejen er tilpassede til de dynamiske forhold i Vadehavet grundet de kraftige strømme, storme og tidevandsændringer. Se yderligere vurderinger hhv. i afsnit 13.5 (bundvegetation og bundfauna), 14.5 (kvalitetslementer bunddyr og rodfæstede bundplanter), 14.6.2 (relevante deskriptorer i havstrategien), 16.5.1 (spættet sæl og gråsæl på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89) og 16.5.3 (habitattyper, sandbanke og mudder og sandflade, på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89). Ovenstående gælder for begge scenarier, hvor der enten oppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke op til 5 gange på et år, eller at der oppasses ved Skallingen og bypasses ved Våde Bjælke 1 gang på et år.

18.5.1 Verdensarv Vadehavet (UNESCO)

Påvirkninger på Kriterie (viii) – Geologisk proces

I driftsfasen vil påvirkningerne af projektet på strømningsmønstrene i området omkring Grådyb medføre en lille omfordeling af sediment i området med dybere tidvandskanaler og permanent vanddækkede vadeflader. Projektet vil medføre en mindre ændring i fordelingen af suspenderet sediment samt sedimentaflejringer, men ændringerne er inden for den naturlige høje variation i Vadehavet. Fremtidige oprensnings- og bypass aktiviteter **vurderes ikke at påvirke kriteriet væsentligt** eftersom den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde (770.000 m³ + 125.000 m³) er noget mindre end uddybningsmængden (5 mio. m³), oprensningsperioden vil kun øges med 1,5-3 dage pr. oprensningskampagne i forhold til de 10-20 dage ca. 5 gange pr. år det er i dag og sedimentspildet vil være tilsvarende mindre end det sedimentspild, der er i uddybningen i anlægsfasen (5%) (se yderligere beskrivelse i afsnit 4.2 og 4.3). Oprensningen vil ske kontinuerligt i sejlrunden, hvor der i forvejen er meget skibstrafik og turbiditet hvorfor det vurderes, at oprensningsaktiviteter ikke vil påvirke kriterie



(viii) væsentligt, eftersom området er præget af dynamiske forhold som kraftige tidevandsændringer, stærk strøm og store bølger.

Påvirkninger på Kriterie (ix) – Økosystem

I driftsfasen vil de begrænset ændringer i strømningsforhold medføre lokale ændringer i de naturligt forekomne høje varierende koncentrationer af suspenderet sediment samt sedimentaflejringer med en omfordeling af områder med dybere tidvandskanaler og permanent dækkede vadeblader i Grådyb. Bundfauna, bundvegetation, fisk, havpattedyr og fugle, som lever i Vadehavsområdet, er tilpasset et yderst dynamisk og skiftende miljø, hvor der forekommer store variationer i koncentrationerne af suspenderet sediment, sedimentaflejringer og erosion. Derudover er projektområdet samt dets nærområde karakteriseret af en relativt lav artsdiversitet sammenlignet med Vadehavet generelt. Oprensningsaktiviteter, der gentages kontinuerligt, kan medføre habitattab, der gør det sværere for eks. bundfauna og bundflora at rekolonisere. Dog vil denne oprensning ske i sejlrenden, hvor der i forvejen er meget skibstrafik og turbiditet hvorfor det vurderes, at oprensningsaktiviteter ikke vil påvirke bundfauna og bundflora væsentligt, eftersom ovennævnte foretrækker at kolonisere steder, hvor der ikke forekommer så dynamiske forhold som i en sejlrende. Ydermere er der tidligere sket der jævnlige oprensninger af Grådyb sejlrende, hvorfor man må formode at bundfauna og bundflora er tilpasset disse aktiviteter ved at rekolonisere efter arbejdet eller at kolonisere et andet sted, der ikke ligger i sejlrenden. Fremtidige oprensnings -og bypass aktiviteter **vurderes ikke at påvirke kriteriet væsentligt** eftersom den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde ($770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$) er noget mindre end uddybningsmængden (5 mio. m^3), oprensningsperioden vil kun øges med 1,5-3 pr. oprensningskampagne dage i forhold til de 10-20 dage ca. 5 gange pr. år det er i dag og sedimentspildet vil være tilsvarende mindre end det sedimentspild, der er i uddybningen i anlægsfasen (5%) (se yderligere beskrivelse i afsnit 4.2 og 4.3). Støjgener fra oprensnings og bypass aktiviteter sker kontinuerligt, men over relativt kortere perioder, og sammen med vurderinger i afsnit 16.4.1, 16.4.2, 17.4.1, 17.4.2, 17.4.3 og 17.4.4 omhandlende støjpåvirkning overfor havpattedyr, fugle og fisk **vurderes det ikke at have en væsentlig påvirkning** på økosystemet.

Påvirkninger på Kriterie (x) – Truede arter og deres levesteder

Selvom Vadehavet huser millioner af fugle, er der kun få fugle indenfor projektområdet og de nærliggende områder. Disse områder er derfor ikke vigtige fouragerings, raste-, fældnings- eller yngleområder for de mange fuglearter (se yderligere beskrivelse og vurdering i afsnit 13.4.5 og 16.4.2). Derfor vurderes påvirkningen i driftsfasen af uddybningen at **være ubetydelig**. Den indirekte påvirkning af de mange fuglearter betragtes ligeledes at **være ubetydelig**, da uddybningen ikke har nogen påvirkning på fourageringsområderne (de nærliggende vadeblader og strandenge til uddybningsområdet).

I driftsfasen vil der ske en omfordeling af sediment i sejlrenden, som vil medføre omfordeling af områder med dybere tidvandskanaler og tidevandsområder i Grå-

dyb, som er permanent vanddækket. Erosionsmønstret langs Fanøs kyst vil ændres i en ubetydelig grad. Det vurderes, at uddybningen vil få en lille indflydelse på Skallingens kystudvikling med de indarbejdede afværgetiltag (se vurdering i kapitel 7). Der vil hermed **være en lille påvirkning** i driftsfasen på de truede arter og deres levesteder. Fremtidige oprensnings- og bypass aktiviteter **vil ikke påvirke kriteriet væsentligt** eftersom den gennemsnitlige årlige oprensningsmængde ($770.000 \text{ m}^3 + 125.000 \text{ m}^3$) er noget mindre end uddybningsmængden (5 mio. m^3), oprensningsperioden vil kun øges med 1.5-3 dage pr. oprensningskampagne i forhold til de 10-20 dage ca. 5 gange pr. år det er i dag og sedimentspildet vil være tilsvarende mindre end det sedimentspild, der er i uddybningen i anlægsfasen (5%) (se yderligere beskrivelse i afsnit 4.2 og 4.3).

18.5.2 Vadehavsplanen (Det Trilaterale Samarbejde)

Vadehavsplanen er indarbejdet i den danske forvaltning af Vadehavet og forvaltningsprincipperne, der svarer til EU's miljødirektiver samt de gældende danske regler. Dermed er de gennemførte vurderinger i miljøkonsekvensrapporten også dækkende i forhold til Vadehavsplanen. Se afsnit 13.5, 14.6.2, 16.5 og 17.5 for disse vurderinger. Dermed vurderes det, at fremtidige oprensnings- og bypass aktiviteter ikke vil påvirke Vadehavssamarbejdet vedr. natur- og miljøovervågning, administration og planlægning af Vadehavet.

18.5.3 Natur -og Vildtreservat

På baggrund af vurderingerne foretaget i afsnit 16.5 vurderes det, at oprensnings- og bypass aktiviteter i driftsfasen **ikke vil medføre væsentlige påvirkninger** på sælernes levesteder, ynglende, rastende og overvintrende fugle, områdets natur, økologi og miljø, som er forhold bekendtgørelsen om fredning og vildtreservat i Vadehavet (BEK nr 867 af 21/06/2007) har til formål at beskytte.

18.5.4 Nationalpark Vadehavet (Nationalparkloven)

Grundet den unikke og særpræget natur i Vadehavsområdet er Vadehavet er udpeget som nationalpark, og derfor skal denne natur beskyttes. Naturtyperne omkring Grådyb er i forvejen tilpasset et dynamisk miljø i form af kraftig strøm og bølger, samt en naturlig høj sedimenttransport. Ud fra ovenstående betragtninger samt beskrivelser og vurderinger i driftsfasen i afsnit 16.5.3, vurderes det, at der **ikke vil forekomme væsentlige påvirkninger** af Nationalpark Vadehavet ud fra oprensnings- og bypass aktiviteter i driftsfasen i løbet af året.

18.5.5 Særligt følsomt havområde (PSSA)

Ud fra vurdering af PSSA Vadehavet i anlægsfasen i afsnit 18.4.5 samt følgende betragtninger vurderes fremtidige oprensnings- og bypass aktiviteter **ikke at påvirke PSSA Vadehavet væsentligt**. Oprensnings- og bypass aktiviteter er i miljøkonsekvensrapporten vurderet i forhold til en lang række emner, som også er relevante for Vadehavets udpegning som PSSA-område, herunder skibstrafik,



påvirkninger af havmiljøet (se yderligere vurdering i afsnit 14.6.2) og andre forhold af økologisk og socioøkonomisk betydning. De vurderinger, der er gennemført i nærværende miljøkonsekvensrapport, er derfor også dækkende i forhold til områdets status som "Særligt følsomt havområde".

18.5.6 Espoo

Oprensninger af sejlrenden for at vedligeholde den optimale dybde.

I driftsfasen vil der ske løbende oprensninger af sejlrenden til Esbjerg Havn som bortskaffes enten ved nyttiggørelse eller ved bypass. Der er i dag meddelt tilladelse til bypass af 1,5 mio. m³ årligt (se afsnit 4.3.1). Den nuværende nødvendige oprensning vil skulle øges med ca. 16% svarende til gennemsnitlig 125.000 m³ årligt. Mængden ligger inden for den årlige variation af den nuværende oprensningsmængde, samt den tilladelse der er meddelt til bypass. Det vurderes derfor, at der ikke vil ske ændringer i den maksimale tilladte mængde. Den lokale udstrækning for en potentiel påvirkning, i kombination med at der generelt er en dominerende nordgående strøm samt afstanden til DE-0916-391 og DE-0916-491, gør at der kan **udelukkes en væsentlig påvirkning**.

I anlægsfasen i afsnit 18.4.6 er det vurderet, at der **ikke vil forekomme grænseoverskridende påvirkninger** af de tyske Natura 2000-områder DE-0916-391 og DE-0916-491 grundet sedimentspredning eftersom afstanden fra Grådyb til de tyske Natura 2000-områder er >40 km samt den dominerende strømretning er nordgående. Baseret på ovenstående samt afstanden fra Grådyb til de tyske Natura 2000-områder DE-0916-391 og DE-0916-491 og den dominerende nordgående strømretning vurderes det, at der **ikke vil være en væsentlig påvirkning** af de tyske Natura 2000-områder ved oprensnings- og bypass aktiviteter i driftsfasen.

18.6 Konklusion

18.6.1 Verdensarv Vadehavet

Kriterie viii - Geologisk proces

Sedimentspild fra uddybning i anlægsfasen og oprensnings- og bypass aktiviteter i driftsfasen vil medføre midlertidige ændringer i suspenderet sediment, sedimentaflejring og erosion, men størrelse af påvirkningerne er **ubetydelige** sammenlignet med de meget varierende naturlige forhold der forekommer i Vadehavet. Vurderingen af sedimentspild i anlægsfasen ses i afsnit 8.4.

Den samlede vurdering er, at uddybningen og oprensnings- og bypassaktiviteter **ikke vil have nogen væsentlig påvirkning** på kriterie viii - Geologisk proces i forhold til Verdensarv Vadehavet. Påvirkningerne af projektet er lokale og inden for den naturlige variation i det dynamiske system. Uddybningen vil dermed ikke

påvirke mangfoldigheden, omfanget og kontinuummet af Verdensarv Vadehavets vadeflader og barriere systemer.

Kriterie ix - Økosystem

De små lokale ændringer i sediment koncentrationer og sedimentaflejringer i anlægs- og driftsfasen, forårsaget af projektet vil have **ubetydelige både direkte og indirekte påvirkninger** på artsrigdom og biomasse såvel som de levesteder, der udgør økosystemet.

Den samlede vurdering er, at uddybningen og oprensnings- og bypassaktiviteter af Grådyb **ikke vil have nogen væsentlig påvirkning** på kriterie ix - Økosystem, i forhold til Verdensarv Vadehavet. Påvirkningerne af projektet er lokale og ændringer i suspenderet sediment og sedimentationsaflejringer er indenfor den naturlige variation, der forekommer i det yderst dynamiske Vadehavssystem og vil ikke påvirke de naturlige processer i tidevandsområdets økosystem, herunder dets habitater artsrigdom og høje biomasseproduktion.

Kriterie x - Truede arter og deres levesteder

Den samlede vurdering er, at uddybningen og oprensnings- og bypassaktiviteter af Grådyb **ikke vil have nogen væsentlig påvirkning** på kriterie x - Truede arter og deres levesteder, i forhold til Verdensarv Vadehavet. Påvirkningerne af projektet er lokale og ændringer i suspenderet sediment og sedimentationsaflejringer er indenfor den naturlige variation, der forekommer i det yderst dynamiske Vadehavssystem og vil derfor ikke påvirke de mange forskellige plante- og dyrearter, der lever i marskenene, de marine- og brakvandsområderne. Der vil heller ikke være nogen påvirkning af betydning af de mange millioner af fugle, der bruger Vadehavet som raste, fældning- eller overvintringsområde.

Baseret på miljøkonsekvensvurderingen af uddybningen af Grådyb sejltrede konkluderes det, at uddybningen og oprensnings- og bypassaktiviteter **ikke vil have nogen væsentlig påvirkning** på Verdensarv Vadehavet, eller det omgivende landskab og nærliggende større økosystem. Projektet er derfor ikke i konflikt med det langsigtede mål for området om at bevare dets fremragende universelle værdi for fremtidige generationer.

18.6.2 Vadehavsplanen (Det Trilaterale Samarbejde)

Vadehavssamarbejdet omfatter primært natur- og miljøovervågning, administration og planlægning. Disse forhold administreres gennem bl.a. Vandområdeplanerne, Natura 2000-planerne og Habitatdirektivet (bilag IV-arter), som er beskrevet og vurderet i afsnit 14, 16 og 17. Da uddybningen og oprensnings- og bypassaktiviteter af Grådyb sejltrede ikke har væsentlige påvirkninger på ovenstående forhold, som er en del af Vadehavsplanen konkluderes det, at der **ikke vil være væsentlige påvirkninger af Vadehavsplanen**.



18.6.3 Natur -og Vildtreservat

Ud fra vurderinger foretaget i nærværende miljøkonsekvensrapport vurderes det at uddybningen og driftsfasen ikke vil medføre væsentlige påvirkninger på sælernes levesteder, ynglende, rastende og overvintrende fugle, områdets natur, økologi og miljø. Det konkluderes dermed, at uddybningen og oprensnings- og bypassaktiviteter **ikke medfører væsentlige påvirkninger** på Vadehavet som Natur -og Vildtreservat.

18.6.4 Nationalpark Vadehavet (Nationalparkloven)

Ud fra beskrivelser og vurderinger i anlægs -og driftsfasen i afsnit 18.2.4, 18.4.4 og 18.5.4 vurderes det, at der **ikke vil forekomme væsentlige påvirkninger** af Nationalpark Vadehavet ud fra uddybningen i anlægsfasen og oprensnings- og bypass aktiviteter i driftsfasen i løbet af året.

18.6.5 Særlig følsomt havområde (PSSA)

Vadehavet er et særligt, højdynamisk økosystem af global betydning hvor det blev udpeget som et PSSA-område. Et PSSA-område kræver på grund af dets økologiske, socioøkonomiske og videnskabelige betydning særlig beskyttelse fra IMO i forhold til international skibstrafik. Disse forhold administreres gennem bl.a. Vandområdeplanerne, Havstrategidirektivet, Natura 2000-planerne og Habitatdirektivet (bilag IV-arter), som er beskrevet og vurderet i afsnit 14, 16 og 17. Da uddybningen og oprensnings- og bypassaktiviteter af Grådyb sejlrende ikke har væsentlige påvirkninger på ovenstående forhold, som er en del af PSSA Vadehavet, konkluderes det, at der **ikke vil være væsentlige påvirkninger** af PSSA Vadehavet.

18.6.6 Espoo

Det kan på baggrund af vurderinger i afsnit 16.6 vedr. de tyske Natura 2000-områder NTP S-H Vadehavet og tilstødende kystområder - DE-0916-391 og Ramsar-området S-H Vadehavet og tilstødende kystområder - DE-0916-491 i den tyske del af Vadehavet **udelukkes væsentlige påvirkninger** på udpegede arter og habitattyper på udpegningsgrundlaget. Konklusionen gælder for fugle samt terrestriske og marine arter.

Der kan ligeledes **udelukkes en væsentlig påvirkning** på bevaringsmålsætningen for de marine naturtyper på baggrund af vurderinger i 25 Bilag 1 i vurderingen af de tyske Natura 2000-områder NTP S-H Vadehavet og tilstødende kystområder - DE-0916-391 og Ramsar-området S-H Vadehavet og tilstødende kystområder - DE-0916-491 i den tyske del af Vadehavet.

Da en **væsentlig påvirkning kan udelukkes**, på uddybningen og oprensnings- og bypassaktiviteter i Grådyb er der ikke behov for at foretage en Natura 2000-konsekvensvurdering af Natura 2000-områderne, DE-0916-391, DE-0916-491.



19 Kulturarv og landskab

Nærværende kapitel omfatter en vurdering af påvirkningen på visuelle forhold, herunder fartøjer og potentielle lysgener, samt potentielle marinarkæologiske fund, herunder særligt vrage.

19.1 Metode

Projektets potentielle påvirkninger i relation til de visuelle forhold og eventuelle lysgener vurderes på baggrund af erfaringer fra lignende projekter, herunder Omlægning og udvidelse af sejlrende til Nakskov Havn (SWECO, 2022) og Esbjerg Havn Etape 5 (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020).

Esbjerg havn har anmodet Strandingsmuseum St. George og Moesgaard Museum om at lave en geoarkæologisk analyse i forbindelse med de forestående uddybningsarbejder ved Grådyb. Moesgaard Museum har udarbejdet den geoarkæologiske analyse i forhold til potentialet for fortidsminder fra Ældre Stenalder på nu druknet terræn. Strandingsmuseum har foretaget de arkæologiske vurderinger af eventuelle vrage og rester derfra.

Vragdelen af den arkæologiske analyse er baseret på den registrerede kulturarv i og nær Grådyb. Den geoarkæologiske analyse er af baseret på multibeam og omhandler tolkningen af anomalier af potentiel kulturhistorisk karakter. Disse er undersøgt og sammenholdt med den arkivalske gennemgang af registrerede vrage i området og med en oplysende samtale med Esbjerg Havn omkring genstande af nyere dato såsom containere mv., som kan være tabt af skibe i eller nær sejlrenden.

Grundlaget for at vurdere påvirkninger på kulturarv og landskab vurderes at være tilstrækkeligt.

19.1.1 Dokumentationsgrundlag

De eksisterende miljøforhold og miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af:

- > Geoarkæologisk analyse – uddybning af sejlrende ved Grådyb (Astrup & Jensen, 2022).
- > Miljøkonsekvensrapport – Delrapport 3. Esbjerg Havn – Etape 5 (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020).

Som grundlag for den geoarkæologiske analyse er der leveret data fra Esbjerg Havn og Kystdirektoratet. Materialet inkluderer følgende:

- > Multibeam opmålinger af sejlrenden



- > Diverse rapporter som beskriver de miljømæssige påvirkninger af en eventuel uddybning.
- > Fund- og Fortidsminder samt vragregistre, herunder Vragguiden.dk, SensorSurveys vragarkiv, Historiskatlas.dk og forskellige årgange af Dansk Søulykke-statistik.

Dertil er der anvendt rapporter for geotekniske undersøgelser og corelogs, der er udført ved Esbjerg Sydhavn og Esbjerg Østhavn. Endvidere er rapporten "Miljømæssig vurdering af uddybning af Grådyb – Delrapport nr. 8 – sedimenttyper" af Bartholdy 1993 anvendt.

19.2 Miljøstatus

Områderne langs Vadehavet er arnested for en rig kulturarv, hvor mennesket i århundreder har levet som nabo til de omskiftelige og til tider livstruende naturforhold, som Vadehavet har betinget. På samme måde har Vadehavet gennem tiderne også givet livsgrundlag for mennesker gennem dets rige natur.

Vadehavets landskab er unikt, og betragtes som værdifuldt og bevaringsværdigt, et forhold der er direkte relateret til dets status som UNESCO verdensarv, se kapitel 18.

19.2.1 Visuelle forhold og lysgener

De eksisterende forhold udgøres af lys og visuel påvirkning fra den nuværende skibstrafik og lysbøjer i Grådyb.

Den eksisterende skibstrafik er beskrevet i afsnit 9.2.1.

Landskabet omkring sejlrenden er præget af områder med naturbeskyttelsesinteresser, herunder Skallingen i Varde Kommune, Grønningen på Fanøes nordlige del og langs Sædding Strand i Esbjerg Kommune.

Nærmeste bebyggelse ligger i Nordby, langs Sædding Strandvej og bag Esbjerg Havn.

19.2.2 Marinarkæologi

I det kulturhistoriske centralregister "Fund og Fortidsminder" findes der ingen registreringer indenfor projektområdet, som dateres til stenalderen.

Ved gennemgang af Fund- og Fortidsminder er der identificeret forskellige anlæg, som ligger indenfor 500 meter af selve sejlrenden (se Tabel 19-1).

Tabel 19-1 Anlæg i Fund og Fortidsminder registeret, der ligger indenfor 500 m af sejlrenden. Positioner kan være behæftet med usikkerhed. Bemærkninger er baseret på arkivalisk gennemgang af registreringen. Tabel fra geoarkæologisk analyse (Astrup & Jensen, 2022).

Sted- og lokalitetsnummer	Anlægstype	Vrag eller genstand	Afstand til sejrende (meter)	Kulturhistorisk (>100 år)	Bemærkninger
401134-11	Transportgods		110	Nej, tabt 2002	Position er ca. Esbjerg Havn oplyser om tabt schot-tel. Forgæves eftersøgt
401134-2	Enkeltfund, stenalter	Tyndnakket Flintøkse	410	Ja, 3950 - 1701	På National Museet
401134-3	Vrag,	Tysk Fiskekutter REOPER	490	Ja, Grundstødt 1898	Bragt flot ved højvande, efter ballasten var udkastet.
401134-7	Vrag,	Evertgalease LOVISE NICOLINE	490	Ja, forlist 1898	Grundstødt, ituslået, sunket Rorborghus Redning på Flakken.
401134-8	Vrag,	Fiskefartøjet BOREAS	490	Ja, Grundstødt 1905	Grundstødt på Fanø N-Strand bragt flot ved assistance fra land.
401134-10	Vrag,	Fiskefartøjet ALLIANCE F-17	10	Nej, forlist 1925	Dykkerundersøgt fra SS NORDSØEN i 1926
401134-4	Enkeltfund,	Uforarbejdet ravklump	110	Nej, ubearbejdet	
401131-6	Vrag,	Fiskekutter	50	Nej, forlist 1946	



Sted- og lokalitetsnummer	Anlægstype	Vrag eller genstand	Afstand til sejrende (meter)	Kulturhistorisk (>100 år)	Bemærkninger
401131-5	Vrag,	Uddybningsfartøj	350	Nej, forlist 1981	
401131-7B	Vrag,	Engelsk fiskekutter Margeret GY 334	470	Nej, forlist 1981	Nedsprængt i flugt med havbunden. Kontrolundersøgt af I/S ARGUS
401131-12	Vrag,	Skonnerten BETTY	0	Ja, forlist 1870	Vraget slæbt ind af Bugserbåd og op-hugget
401131-13	Vrag,	Evert/lægter Sandsynligvis ANE lastet m. mursten	0	Ja, forlist 1898	Senere blev såvel skib som ladning bjerget ved hjælp af dykker.
401131-14	Vrag,	Muligvis det norske trædampskib VENEZIA Lastet m. kul	0	Ja, forlist 1905	Vrag kan ikke aflægges i kort. Den nøjagtige position kendes ikke.
401131-3B	Vrag,	Fiskekutteren ETTY	0	Nej, forlist 1957	Dykkerundersøgt af I/S H.V. RAVN Nedsprængt
401131-4	Vrag,	Fiskekutteren SYLVESTER	60	Nej, forlist 1957	Dykkerundersøgt af I/S H.V. RAVN Nedsprængt

Sted- og lokalitetsnummer	Anlægstype	Vrag eller genstand	Afstand til sejrende (meter)	Kulturhistorisk (>100 år)	Bemærkninger
401131-9	Vrag,	Fiskekutteren CHARLOTTE SG 169	180	Nej, forlist 1989	Dykkerundersøgt af I/S LØVENØRN Begyndt at sandgå
401131-1	Vrag,	Motorskibet INGEBORG	170	Nej, forlist 1963	Dykkerundersøgt af I/S H.V. RAVN
401131-2B	Vrag,	Fiskekutter	100	Nej, forlist 1950	Forgæves eftersøgt. Formentlig sandgået.
401131-8B	Vrag,	Engelsk fiskekutter LINDA LISA GY 292	10	Nej, forlist 1981	Vraget er nedsprængt i flugt med havbunden og kontrolundersøgt af I/S ARGUS
401131-10B	Vrag,		310	Ja, forlist 1916	Vrag rapporteret fra britisk orlogsskib. Position kendes ikke.
400110b-63	Vrag,		120	Nej, forlist 1926	Lokaliteten mangler. Samme position som ovenstående.
400110b-35	Vrag		380	Nej, forlist 1950	Lokaliteten mangler
400110b-11B	Vrag,	Stenfiskeren GERD	60	Nej, forlist 1970	Dykkerundersøgt fra LØVENØRN
400110b-77	Vrag,	Uddybningsmaskine GRAADYB	420	Nej, forlist 1926	Dykkerundersøgt fra LØVENØRN



Sted- og lokalitetsnummer	Anlægstype	Vrag eller genstand	Afstand til sejlrrende (meter)	Kulturhistorisk (>100 år)	Bemærkninger
					Jack-up prammen er bjærget, men der er
400110b-34	Vrag	Tysk trawler	110	Nej, forlist 1942	Vragrester formentlig sandgået. Nedsprængt. Dykkerundersøgt fra I/S H.V. RAVN
400110b-33	Vrag,	Tysk motorskib: M/S INKA	110	Nej, forlist 1970	Bekræftet position i vragguiden.dk
400110b-146	Vrag,	Svensk fartøj: LYSÅKER	290	Nej, forlist 1937	

Anlæg bestående af vrag og transportgods, der har en forlisdato angivet til yngre end 100 år, er i udgangspunktet ikke beskyttet af museumsloven og behandles derfor ikke yderligere. Anlæg ældre end 100 år er i udgangspunktet beskyttet af museumsloven.

Sammenholdes anlæg ældre end 100 år med de beskrivelser, der findes i den relevante årgang af Dansk Søulykke-statistik, fremgår det ofte, at et evt. beskyttet anlæg må være af tvivlsom karakter, og nok nærmere udgør en slags erindring om et historisk forløb et ikke-nærmere-specificeret sted end et egentligt anlæg i arkæologisk forstand. Det drejer sig om anlæggende: 401134-3, 401134-8, 401131-12 og 401131-13. Disse behandles derfor ikke yderligere. Det samme gælder for anlæg 401134-2, der er en flintøkse, som befinder sig på National Museet.

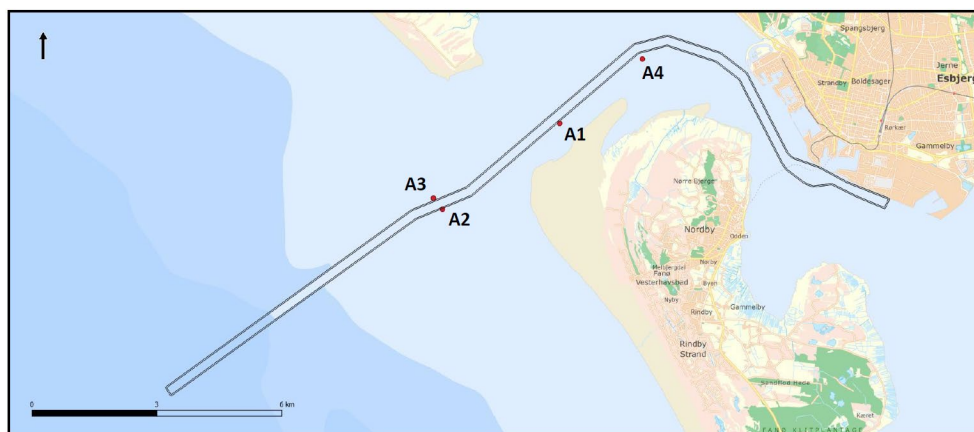
De anlæg, der både er ældre end 100 år og udgør et reelt fysisk anlæg på havbunden, omfatter: 401134-7, 401131-14 og 401131-10B. Baseret på den gearkæologiske undersøgelse vurderes det, at der ikke er fredede vrag der ligger indenfor selve anlægsområdet. Ud over de kendte registreringer vurderede Strandingsmuseum, at det er sandsynligt at finde ukendte sandgåede vrag i selve sejlrrenden. Ydermere kan de kendte positioner være behæftet med høj usikkerhed (Astrup & Jensen, 2022).

Ud fra gennemgang af multibeam kort, der er baseret på målinger fra 2017 og 2020, er der lokaliseret tre potentielle anlæg ved sejlrrenden, og gennem Sen-

sorSurveys vragearkiv er der lokaliseret endnu et potentielt anlæg – herefter betegnet anomalier. Anomaliernes type og position fremgår af Tabel 19-2 og Figur 19-1.

Tabel 19-2 Anomalier lokaliseret ved sejlrunden ud fra multibeam kort og SensorSurveys vragearkiv. Tabel fra geoarkæologisk analyse (Astrup & Jensen, 2022).

Type anomali	Easting	Northing	Kulturarv
1 – potentielt ankerklods eller container	458060,66	6146993,10	Sikkert ikke
2 – ballaststen	455243,97	6144933,95	Muligvis
3 – nedsprængt fiskekutter	455025,52	6145197,36	Nej
4 – potentielt vrage af træskib	460048,36	6148535,38	Muligvis



Figur 19-1 Anomaliernes placering i forhold til uddybningsområdet. Kort fra geoarkæologisk analyse (Astrup & Jensen, 2022).

Anomali 1

Afhængigt af hvor bred en sikkerhedszone, der ønskes, kan der potentielt være et vrage fra 1905 (og altså således kulturarv), som kunne være dampskibet Venezia (af Bergen), der grundstødte og forliste under indsejling til Grådyb. Skibet sejlede med kul fra Sunderland til Esbjerg. (Systemnr: 187309 - Sted- og lok.nr: 401131-14 i Fund- og Fortidsminder). Museet vurderer, at der mest sandsynligt er tale om en container eller lignende, baseret på multibeam billedet (Astrup & Jensen, 2022).



Anomali 2

Anomalien strækker sig over en længere strækning på langs med sejlrenden og er anslået til at være ca. 25 meter lang og ca. 8 meter bred. Museet vurderer, at det sandsynligvis drejer sig om ballaststen og dermed et ældre vrage efter et træskib. Der kan meget vel endnu være bevaret rester af vrage, såsom f.eks. dele af kølen, under ballaststenene, ligesom der også kan være bevaret andre genstande fra skibet i vrage (Astrup & Jensen, 2022).

Anomali 3

Nord for den foregående anomali 2 og nord for sejlrenden ganske nær det ene anlæg fra Fund- og Fortidsminder, der formodes at være en nedsprængt engelsk kutter, ligger anomali nummer 3. Det drejer sig om vrage af en nedsprængt fiskerkutter, som ikke formodes at være kulturarv (Astrup & Jensen, 2022).

Anomali 4

Anomalien befinder sig i nærheden af en ankerklods, og det kan ikke udelukkes, at tilstedeværelsen har forbindelse til etableringen af denne. Anomalien befinder sig 180 meter fra uddybningsområdet – 150 meter fra skråningen. Det kan ikke uden nærmere undersøgelser fastlægges, om det potentielle vrage er kulturarv (Astrup & Jensen, 2022).

Østhavnen/Etape 5

I forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for udvidelsen af Esbjerg Havn, blev der udført en arkivalsk kontrol samt marinarkæologisk undersøgelse af Strandingsmuseum St. George i hhv. juni 2019 og april 2020. Her blev der konstateret et potentielt fortidsminde i nærhed til Østhavnen/Etape 5, hvor en del af det opgravede sediment ønskes nyttiggjort. På baggrund af de marinarkæologiske undersøgelser i april 2020 blev området frigivet for havneudvidelsen af Slots- og Kulturstyrelsen uden yderligere indsigelser fra Strandingsmuseum St. George (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020). Forholdet behandles derfor ikke yderligere.

19.3 Referencescenarie

I referencescenariet, hvor projektet ikke realiseres, er der fortsat meddelt tilladelse til udvidelsen af Esbjerg Havn med Etape 5. Der vil hermed stadig forekomme en stigning i skibstrafikken. Hvis uddybningen af Grådyb ikke etableres, er den sandsynlige udvikling, at store skibe, som stikker for dybt, ikke vil kunne sejle ind til Esbjerg havn. Der vurderes dermed at være en **ubetydelig** påvirkning af de visuelle forhold ved Esbjerg havn.

I referencescenariet forudsættes en tilsvarende oprensningsmængde som under nuværende forhold. Der vil være 4-5 årlige oprensningskampagner, og oprensningen foretages i hver kampagne med ét skib over en periode på ca. 10 – 20 dage. Påvirkningen af visuelle forhold og i forbindelse med lysgener vurderes at være **ubetydelig/lille** grundet arbejdets lille omfang og karakter, hvor det primære arbejde foregår i sejlrendens vestligste del fjernest fra kysten.

Hvis sejlrenden ikke uddybes, vil der ikke være en påvirkning af de marinarkæologiske interesser.

19.4 Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen

19.4.1 Visuelle forhold og lysgener

De visuelle forhold kan blive påvirket af tilstedeværelsen af uddybningsfartøjer i perioden med uddybningsaktiviteter, det vil sige 2-6 måneder. Uddybningen foregår i vinterhalvåret i perioden fra oktober til marts og i døgndrift. Efter solnedgang vil der være behov for arbejdslys på selve fartøjerne, samt at belyse det marine arbejdsområde. Lyskeglerne vil således være rettet mod anlægsarbejderne.

Det vurderes, at lyskeglerne fra uddybningsfartøjerne kun undtagelsesvis vil ramme land. Fartøjerne vil dog være tydeligt synlige fra kysten i nattetimerne. På grund af afstanden på minimum 1 km, omfanget og den midlertidige varighed vurderes lyskeglerne og fartøjerne ikke at være nævneværdige gener for ejendommene nærmest projektområdet nord for Esbjerg Havn. Det samme gælder for ejendomme i og omkring Nordby på Fanø. Ved havneområdet vil lyspåvirkningen fra fartøjerne svare til øvrige fartøjer og skibe, der lander i Esbjerg Havn. Anlægsarbejderne på land vil have lyspåvirkninger svarende til påvirkningerne ved udvidelsen af Esbjerg Havn Etape 5. Fra den godkendte miljøkonsekventrapport fra denne aktivitet citeres følgende:

"Både set fra Fanø og fra Esbjerg vurderes ændringerne kun at have et meget begrænset omfang i forhold til det samlede lysbillede, der i dag præger havneområdet".

På ovennævnte grundlag konkluderes det, at lys fra uddybningen ikke kommer til at give nævneværdige gener, da uddybningsaktiviteterne ikke kommer tættere på land, end tilfældet var under havneudvidelsen. Endvidere vil påvirkningen være midlertidig, maksimalt 2-6 måneder. Dog vil uddybningsfartøjerne være tydeligt synlige fra kysten i nattetimerne.

Der vurderes derfor at være tale om en **ubetydelig til lille** påvirkning.

19.4.2 Marinarkæologi

Uddybningen af sejlrenden kan potentielt påvirke marinarkæologiske interesser. Det skal derfor sikres, at eventuelle arkæologiske fortidsminder på havet ikke går tabt.

Påvirkning af marinarkæologiske forekomster vil være forbundet med anlægsfasen og primært være knyttet til direkte fysisk påvirkning fra anlægsarbejdet ved bortgravning. De marinarkæologiske forekomster vil dog kun blive påvirket, hvis de er beliggende netop det sted, hvor anlægsaktiviteterne finder sted.



Moesgaard Museum og Strandingsmuseum konkluderer på baggrund af den geoarkæologiske analyse, at der er relativt lille risiko for, at anlægsprojektet påvirker stenalderbosættelser eller vrag. Moesgaard Museum vurderer derfor, at der ikke er behov for at udføre marinarkæologisk forundersøgelse forud for uddybningen. Moesgaard Museum anbefaler i stedet, at museets arkæologer kan lave overvågning ombord på uddybningsfartøjet ved udvalgte området, og anbefaler at der laves rekognosceringer i det sediment, der fjernes fra sejlrenden, når det deponeres på land.

I forbindelse med vrag anbefaler Strandingsmuseet, at der under anlægsarbejdet udvises særlig agtpågivenhed, når der arbejdes i nærheden af positionerne i Tabel 19-2 - i særdeleshed anomali 2 og 4, hvor det må formodes, at der er en stor sandsynlighed/risiko for, at de er ældre end 100 år. Dette indebærer ifølge museet, at der ikke kastes anker, eller arbejdes med uddybning ved enten at grave, suge/dredge eller på anden måde fjernelse eller forstyrrelse af sedimenten inden for 20 meter af de angivne positioner på anomaliene. Der holdes en respektafstand til vrag med ballastbunke (anomali 2 – ballaststen) på en radius af minimum 20 meter. Anomali 4 befinder sig 180 meter fra uddybningsområdet og 150 meter fra skråningen af uddybningen og vurderes derfor ikke at blive påvirket af anlægsarbejdet.

På baggrund af ovenstående tiltag og konklusionen i den geoarkæologiske analyse, der lyder, at der er mindsket risiko for, at uddybningen skader eventuelle stenalderlokaliteter eller vrag, vurderes påvirkningen på marinarkæologiske interesser at være **lille**.

19.5 Konsekvenser/virkninger i driftsfasen

Der vil ikke være en påvirkning af marinarkæologiske interesser i driftsfasen.

19.5.1 Visuelle forhold og lysgener

Potentielt flere og større fartøjer i driftsfasen samt den løbende oprensning af sejlrenden kan påvirke de visuelle forhold.

I sejlrenden forventes trafikken forøget med omtrent 16% fra ca. 6.625 anløb/år til ca. 7.250 anløb/år i år 2026, svarende til en forskel på ca. 625 anløb/år. Stigningen i skibstrafik sker primært som følge af havneudvidelse af Etape 5 og er forholdsvis uafhængig af uddybningen af Grådyb. Større fartøjer vil syne af mere i landskabet, men den øgede skibstrafik vil forekomme spredt hen over året og indenfor forskellige tidsperioder. Der vurderes på den baggrund at være en lille påvirkning af de visuelle forhold.

Der foretages oprensninger af sejlrenden op til 5 gange årligt. Den nuværende nødvendige oprensning vil skulle øges med ca. 16% som følge af uddybningen. En typisk kampagne vil vare op til 1 måned ad gangen, ved anvendelse af ét skib som kan fjerne 5.000 m³ per døgn. Ved anvendelse af skib, som kan fjerne op til 16.000 m³ per døgn, er varigheden nærmere 10 dage. Den ekstra

mængde vil medføre, at hver kampagne i gennemsnit vil vare 1,5-5 døgn længere, afhængigt af hvilke og hvor mange skibe der anvendes til oprensningen (jf. projektbeskrivelsen i afsnit 4.3). Det vurderes på den baggrund, at oprensningen stadig vil være en kontinuerlig aktivitet som vil have et forholdsvis lille omfang og kort varighed og dermed en lille påvirkning af de visuelle forhold og lysgener.

Samlet vurderes påvirkningen af de visuelle forhold at være **lille**.

19.6 Konklusion

Det vurderes samlet, at projektets påvirkning af visuelle forhold og lysgener i anlægsfasen er **ubetydelig til lille**, da uddybningsfartøjerne vil være synlige i nattetimerne, men lysgenerne er midlertidige og begrænsede i forhold til nuværende forhold. I driftsfasen vil der være en **lille** påvirkning af de visuelle forhold grundet flere og større anløb om året og den løbende oprensning af sejlrenden. Der er således ikke behov for fastsættelse af afværgeforanstaltninger i forhold til de visuelle forhold.

Strandingsmuseum og Moesgaard Museum har vurderet, at der ikke er behov for at udføre marinarkæologisk forundersøgelse forud for uddybningen, men Moesgaard Museum anbefaler, at museets arkæologer i stedet udfører overvågning ombord på uddybningsfartøjerne i udvalgte områder. Det aftales nærmere med museet i hvilket omfang, overvågningen skal foregå. Moesgaard Museum anbefaler, at der laves rekognosceringer i det sediment, der fjernes fra sejlrenden, når det deponeres på land. Det aftales nærmere med Moesgaard Museum i hvilket omfang, rekognosceringerne skal foregå. Det er også aftalt, at der holdes en respektafstand til eventuelle vrage, særligt ballastbunke (anomali 2 – ballaststen), på en radius af minimum 20 meter.

Påvirkningen af kulturarv, herunder marinarkæologiske interesser, vurderes at være **lille**, eftersom der er mindsket risiko for, at uddybningen skader eventuelle stenalderlokaliteter eller vrage ved indførelse af de ovenfor nævnte anbefalinger.

20 Luft og emissioner

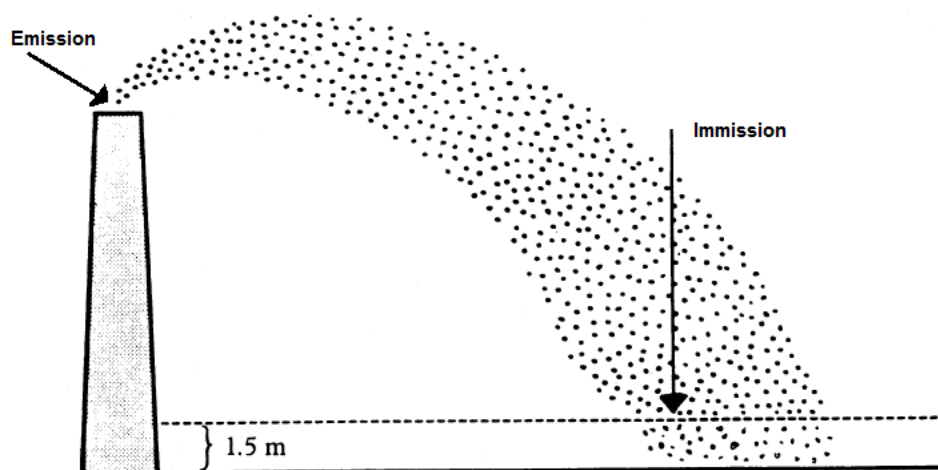
Kapitlet beskriver påvirkningen af luftkvalitet som følge af emission fra skibe og maskiner der anvendes til uddybning Grådyb. Kapitlet indeholder ligeledes beregninger af deposition af kvælstof som følge af emissioner fra skibe mv. Der regnes deposition af kvælstof på beskyttede naturområder nær udledningskilderne.

20.1 Metode

De eksisterende forhold og miljøpåvirkninger beskrives og vurderes på baggrund af følgende:

Emissioner fra skibe og entreprenørmaskiner sker primært på vand i god afstand til land og mere permanent ophold af mennesker. Vurderingen i forhold til påvirkning af mennesker er derfor kvalitativ og baseres på aktiviteterne omfang, afstand til mennesker og eksisterende aktiviteter

Ved "emission" forstås koncentration af det forurenende i den luftmængde som udledes fra skorsten. Ved "immission" forstås den koncentration af stoffet, der forekommer i omgivelserne. De to begreber er illustreret på Figur 20-1.



Figur 20-1 Skitsering af forskellen imellem emission og immission, Kilde: Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 2 2001, Luftvejledningen. Ved deposition forstås den mængde stof der "falder ned" per tidsenhed og udtrykkes i f.eks. kg/ha/år.

Deposition af kvælstof fra luften i omgivende områder er beregnet med metode udviklet af DCE, som er indarbejdet i OML-modellen.

Depositionen vurderes i forhold til de påvirkede habitatnaturtypers nedre tålegrænse for kvælstofdeposition. Af et uddgivet notat udarbejdet af DCE til Miljøstyrelsen (DCE, Manual for vurdering af deposition i Natura 2000 områder, Ikke

udgivet) er foreslået en anvendelse af 1% af den laveste empiriske tålegrænse. DCE's empirisk baserede tålegrænser for kvælstofdeposition er anvendt (DCE, Opdatering af empirisk baserede tålegrænser, 2018).

I forbindelse med uddybningen vil skibe og entreprenørmaskiner med dieselmotorer give anledning til lokal luftforurening. Forureningen består primært af:

- > NO_x (Nitrogenoxider)
- > CO (Kulilte)
- > Partikler (støv)
- > CO₂ (Kuldioxid)

Her er der fokuseret på NO_x, CO og partikler, som er de væsentligste forureningsparametre fra de anvendte skibe og maskiner i forbindelse med gennemførelse af uddybning og transport af opgravet materiale til udvidelsen af Esbjerg havn.

Hvad angår SO_x er Nordsøen og Østersøen såkaldte SECA eller svovlemissions kontrollerede områder, fra engelsk Sulphur Emission Control Area (SECA), der forbyder skibe at udlede svovlækvivalent over 0,1%, med mindre de anvender en EGCS (scrubber). Da Danmark adskiller Nord- fra Østersøen sejler alle skibe i internationalt farvand omkring Danmark eller i Dansk farvand på svovlfattigt brændsel såsom marin gasolie (MGO). MGO er renset for svovl og har dermed et meget lavt udslip af svovl. Reguleringen af SO_x-emissionerne fra skibe i Nordsøen på 0,1% trådte i kraft fra 1. januar 2015.

Nordsøen og Østersøen blev i fra 2021 også såkaldt NECA-område der betyder at nye skibe skal overholde tier III emissionskrav til NO_x.

Nedenfor fremgår de primære emissionskilder samt estimat for størrelse og anvendelse, der er også angivet et par referenceskibe som der er anvendt i forbindelse med estimat for type og størrelse af skibe og andet søgående maskineri.

Forudsætningerne for luft-beregningerne fremgår af Tabel 20-1.

Tabel 20-1 Oversigt over forudsætninger anvendt i vurderingerne ved uddybningen

	Sandsuger	Spandkæde/gravemaskine	Pramme
Antal [stk]	4-6	2-3	4-5
Maksimal mængde pr. døgn [m ³]	96.000	21.000	21.000



Driftstid per maskine ved maksimal mængde [døgn]	42	63	63
Samlet driftstid (timer)	6.048	4.536	7.560
Motor sejlads [kW]	2x 2985		2x 596
Motor arbejde [kW]	2x 2.350	1.000	
Reference skib	85588 Rohde Nielsen løbsblad Balder R.indd (rohde-nielsen.dk)	PC3000-11 Kōmatsu.com 85568 Rohde Nielsen løbsblad Mjølner R.indd (rohde-nielsen.dk)	85581 Rohde Nielsen løbsblad Freke R.indd (rohde-nielsen.dk)

Depositionsberegninger for kvælstof laves i OML.

Arbejdsområdet er lagt ind i som punktkilder med en gennemsnitlig emission (g/s).

Emissionen er beregnet på basis af ovenstående størrelse og drift af maskiner og skibe. Herudover anvendes for skibe Tier 2 emissionsfaktorer fra [EMEP EEA \(Navigation\) 2019](#) tabel 3-7 (EMEP/EEA, 2019) gældende for medium speed engines og MDO/MGO samt for gravemaskinen emissionsfaktorer stage 5 for maskiner >560 kW (EMEP/EEA, 2019).

For skibe antages dermed et brændstofforbrug på 192 g/kWh samt en NO_x emissionsfaktor på 57,9 kg/ton brændstof. For gravemaskinen anvendes en emissionsfaktor på 3,5 NO_x (g/kWh) samt et brændstofforbrug på 250 g/kWh. I beregningerne er det antaget, at maskinerne har en belastning på i gennemsnit 50% af den angivne effekt.

Der er antaget at emissionen er fordelt på 17 enkeltkilder fordelt over sejlrenden.

Nedenfor i Tabel 20-2 fremgår øvrige input data til OML-beregningerne.

Tabel 20-2 Øvrige input data til OML-beregningerne.

Data	Enhed	Data

Højde på afkast	m	5
Temperatur	°C	150
Røggashastighed	m/s	15
Emission per afkast	g/s	0,46

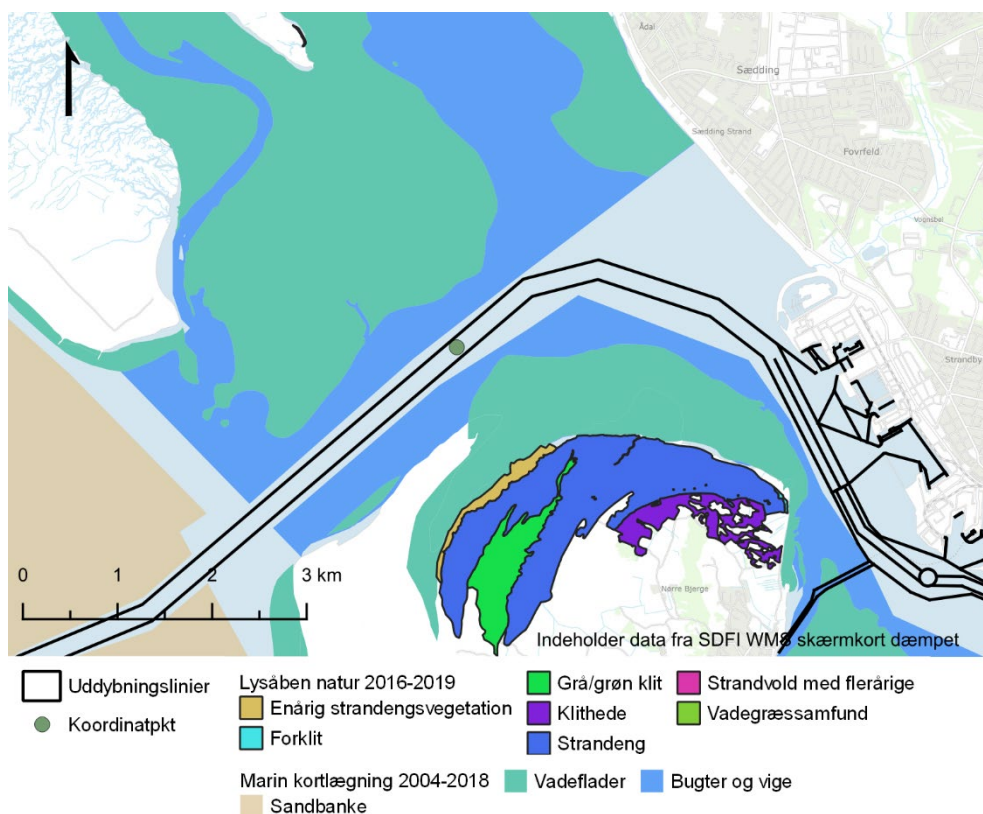
Det er antaget at al NO_x udledes som NO₂. Der er anvendt depositionshastighed jf. DCE notat fra 2020 (DCE, 2020). I beregningerne er anvendt 10 års MET-data fra Aalborg.

Der er regnet deposition af kvælstof i nedenstående områder, se også figur.

Der er lavet et cirkulært receptornet med nulpunkt for beregningerne sat i (460652, 6148978). Herudover er der regnet ud i 11 km afstand og regnet specifikt i de afstande som fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 20-3 Naturtyper relevante at regne deposition, angivet med retning og afstand fra origo af OML-beregningerne.

Naturtype	Minimums afstand fra origo (km)	Vinkel i forhold til N [°]
Grå/grøn klit (2130)	2,39	170-180
Vadeflade (1140)	0,80	180
Enårig strandeng (1310)	1,93	195
Strandeng (1330)	1,75	180
Strandvold (1220)	3,93	315
Forklit (2110)	3,13	135
Klithede (2140)	2,55	160
Sandbanker (1110)	5,5	240
Bugt (1160)	0	0
Vadegræssamfund (1320)	5,1	170



Figur 20-2 Figur over de nærmeste forekomster af habitatnaturtyper fra origo. Figuren viser dermed, på nær af de marine områder, ikke alle forekomster.

Driftsfasen forventes som følge af projektet at være lettere øgede oprensningsmængderne. Desuden vil der kunne ankomme større skibe til havnen. Esbjerg Havn har estimeret, at der i 2024 vil være et Roll-on / Roll-off (RoRo) skib om måneden og herefter vil antallet af skibe stige til 102 pr. år (9-10 om måneden) frem mod 2032.

20.1.1 Dokumentationsgrundlag

- > Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 2 2001, Luftvejledningen.
- > DCE hjemmeside over luftforurening

20.2 Miljøstatus

20.2.1 Luftkvalitet på vestkysten

Esbjergs beliggenhed ved den danske vestkyst giver gode spredningsforhold for stoffer udledt til luften. De seneste undersøgelser foretaget af Aarhus Universitet/DCE af indholdet af henholdsvis kvælstofoxider (NO_x), svovldioxid (SO₂) og fine partikler (mindre end 2,5 µm (PM_{2,5})) fra forbrænding viser, at Esbjerg og omegn generelt ligger langt under gældende grænseværdier for disse stoffer.

De nuværende værdier er fremskrevet frem mod 2030 af Aarhus universitet/DCE, og vurderingen er, at niveauet af NO₂, SO₂ og PM_{2,5} ventes at falde frem mod 2030, hvilket har betydning for de følgende vurderinger for anlægs- og driftsfase relateret til uddybningen af Grådyb og fragt af sediment til indbygning i Etape 5 udvidelsen af Esbjerg Havn. En væsentlig ændring i eksisterende forhold er den planlagte nedlukning af Esbjerg-værket i 2023, hvilket vil have positiv indflydelse på baggrunds niveauerne i Esbjerg og omegn.

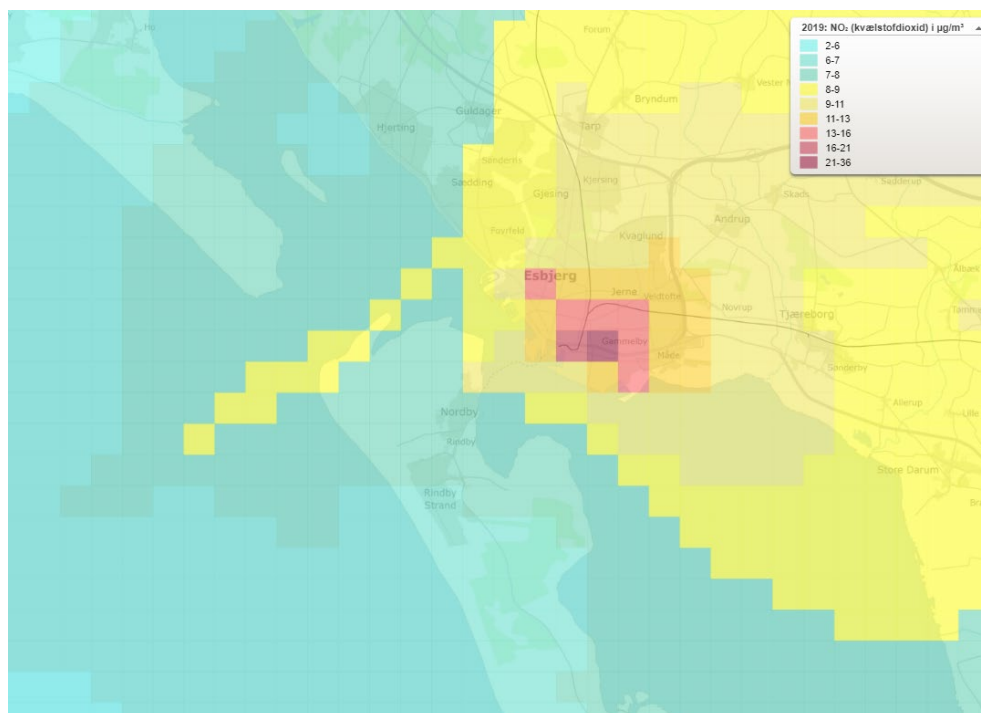
Kvælstofdioxid (NO₂) og kvælstofoxider (NO_x)

NO_x er summen af NO₂ og kvælstofmonooxid (NO). Da det kun er NO₂, som har direkte indvirkning på helbredet, er der i EU's luftkvalitetsdirektiv kun fastlagt grænseværdier for NO₂. NO og NO₂ har også en indirekte effekt, da de via kemiske reaktioner i atmosfæren omdannes til partikler, som har helbredsskadelige effekter. NO₂ og NO_x er derfor nogle af de vigtigste luftforureningskomponenter, hvilket er baggrunden for det omfattende måleprogram. I 2019 er der således målt NO₂ og NO_x ved 13 målestationer.

EU har fastlagt to grænseværdier for NO₂, eftersom NO₂ giver helbredseffekter ved både langtids- og korttidseksponering. Grænseværdierne er fastsat til: 40 µg/m³ for årsgennemsnittet, og med overskridelser af 200 µg/m³ maks 18 gange årligt.

Målinger af luftkvaliteten i Danmark kan findes på DCEs (Nationalt center for miljø og energi under Aarhus Universitet) hjemmeside¹³. DCE har angivet luftens indhold af NO₂ og partikler på et Danmarkskort, hvoraf det fremgår, at luftens indhold af NO₂ på kyststrækningerne ved Grådyb sejlrenden ligger på 6-8 µg/m³ og på 8-9 µg/m³ i selve sejlrenden.

¹³ Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet, 2018, Overvågning af luftkvalitet med målinger, <http://envs.au.dk/videnudveksling/luft/maaling/>



Figur 20-3 Udklip af NO₂ forurening nær Esbjerg. Kilde: GIS-kort fra Aarhus Universitet/DCE.

Kulstofmonooxid (CO)

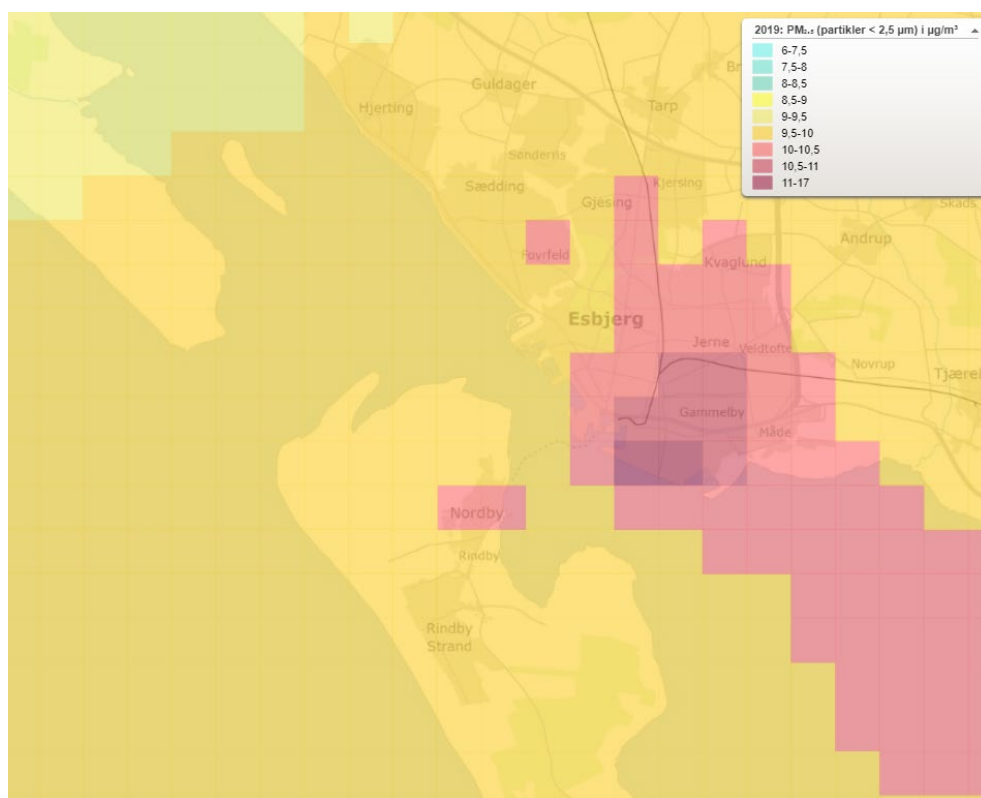
EU's grænseværdi angiver, at den maksimale 8-timersmiddelværdi ikke må overstige 10.000 µg/m³ i løbet af kalenderåret¹⁴ og er således fastlagt for at beskytte befolkningen mod korttids eksponering for CO. Den højest målte maksimale 8-timersmiddelværdi er i Danmark ca. 15% af grænseværdien og ved alle målestationer ligger de målte koncentrationer således langt under grænseværdien.

Luftbårne partikler

Der er fastsat grænseværdier i EU's luftkvalitetsdirektiv for de primære parametre er PM_{2,5} og PM₁₀.

Årsmiddelværdien må ikke overstige henholdsvis 25 og 40 µg/m³ (EU, 2008). For PM₁₀ er der endvidere også fastsat korttidsgrænseværdi, som angiver, at døgnmiddelværdien for PM₁₀ ikke må overskride 50 µg/m³ mere end 35 gange i et kalenderår. Årsmiddelværdierne for PM_{2,5} og PM₁₀ ligger omkring 50% under grænseværdierne som gennemsnit for de målestationer der af DCE er opsat forskellige steder i landet (hovedsageligt i storbyerne).

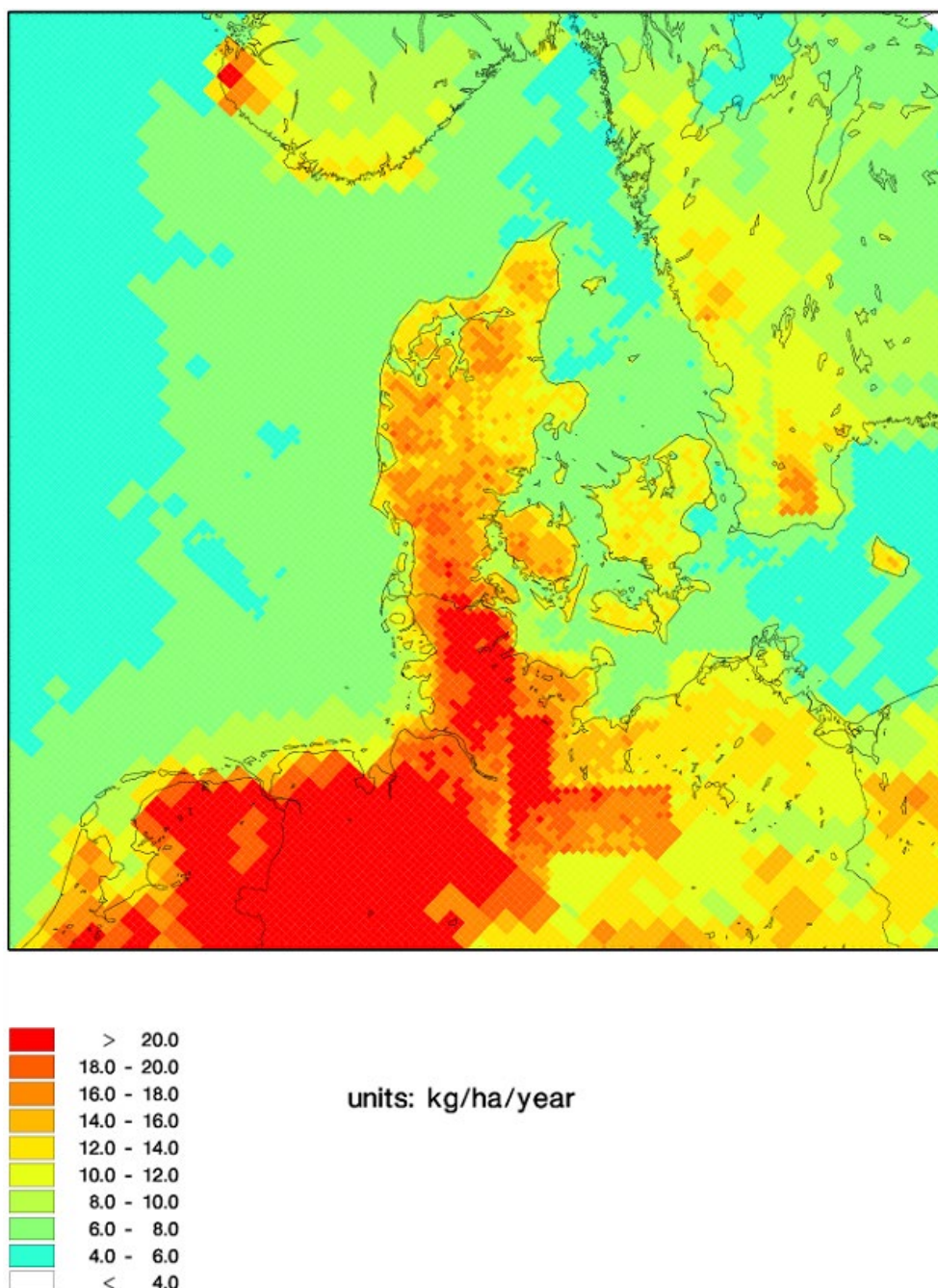
¹⁴ EU, 2008. Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe: Official Journal of the European Union L152/1.



Figur 20-4 Udklip af partikelforurening nær Esbjerg. Kilde: GIS-kort fra Aarhus Universitet/DCE.

20.2.2 Kvælstofdeposition på nærliggende naturområder

Depositionen af kvælstof - også kaldet afsætningen af kvælstof eller kvælstofnedfald - er på Aarhus Universitet/DCE's hjemmeside beregnet for året 2019, og gengivet på Figur 20-5. Depositionen ved Esbjerg er samlet 14,1 kg N/ha/år og lidt lavere i bugten ved Grådyb (ca. 12 kg N/ha/år).



Figur 20-5 Total N deposition for 2019. Kilde Aarhus Universitet/DCE

20.3 Referencescenarie

I referencescenariet hvor uddybningen ikke foretages, vil der ikke ske en merudledning i hverken anlægsfasen eller driftsfasen, og de eksisterende forhold vil derfor forblive uændret. Udledningen fra den løbende oprensning indgår i den beskrevne miljøstatus.

I forhold til antallet af skibe der vil benytte sejlrenden i fremtiden, hvis denne ikke uddybes, må det dog forventes, at trafikken, som følge af den godkendte

udvidelse af Esbjerg Havn vil blive forøget med et yderligere antal skibe, der kan benytte sejlrenden, og at trafikken med skibe der er for store til at benytte sejlrenden, vil ske til en anden havn.

20.4 Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen

20.4.1 Luftkvalitet på Vestkysten

Anlægsfasen vil omfatte udledning til luften af forurenende stoffer fra forbrændingsmotoren i skibe og maskiner, der skal foretage uddybning sejlrende samt transportere materiale til land. Der vurderes ikke at være anlægsaktiviteter som vil give anledning til lugt.

I anlægsfasen vil der forventeligt blive anvendt op til 10 fartøjer til opgravning og ca. 5 pramme til transport af materiale. Der forventes dermed typisk at være 10-15 fartøjer inkl. arbejdsbåde og pejlebåd arbejdende i området på en gang.

Maskiner og skibe vil være fordelt over et stort område, idet sejlrenden er over 20 km lang. Arbejdet forventes at kunne udføres over en periode på maksimalt et halvt år.

Der forventes maksimalt op til ca. 16 fartøjer (6 sandsugere, 3 gravemaskiner, 5 pramme, 1 slæbebåd og 1 pejlebåd) som arbejder med uddybning, indpumpning og transport af materiale relativt tæt på kysten.

I kraft af, at de fastsatte grænseværdier ikke er i nærheden af at blive overskredet, at maskiner og skibe er fordelt på et stort område, og idet anlægsarbejdet er midlertidigt, vurderes anlægsarbejdet ikke at have væsentlig effekt på luftkvaliteten på land. Dette også set i forhold til de over 6.000 årlige anløb af skibe til havnen i Esbjerg samt de øvrige industrielle aktiviteter i området.

Hertil vil der foregå anlægsarbejde på land med op til fire entreprenørmaskiner ad gangen, samt tilkørsel med lastbiler og personbiler. Bidrag til udledning af forurenende stoffer fra disse vurderes ubetydelige i forhold til den nuværende årsdøgntrafik i området og vil ikke ændre væsentligt på forureningen i luften.

Samlet vurderes udledning af forurenende stoffer fra anlægsarbejdet dermed at medføre en **ubetydelig** påvirkning af luftkvaliteten.

20.4.2 Kvælstofdeposition på nærliggende naturområder

Af Tabel 20-4 fremgår den beregnede merdeposition af kvælstof som følge af anlægsarbejdet i de forskellige områder.

*Tabel 20-4 Tålegrænser og beregnet N-deposition på nærmeste forekomster af habitatnaturtyper. *For bugt som er kortlagt lige ved punktkilden angives flere værdier, min, gennemsnit og max, idet deposition her er afhængig af vind retning. Maks deposition er helt nær udledningskilden og ikke repræsentativ for området som helhed.*



Naturtype	Minimums afstand fra sejlrende (km)	Tålegrænse (kg/ha/år)	1% af nedre talegrænse (g/ha/år)	Deposition af kvælstof (g/ha/år)
Grå/grøn klit (2130)	1,415	8-15	80	68
Vadeflade (1140)	0,235	Ikke sårbar	N/A	87
Enårig strandeng (1310)	1,120	30-40	300	71
Strandeng (1330)	1,220	30-40	300	72
Strandvold (1220)	3,386	Ikke sårbar	N/A	36
Forklit (2110)	3,459	10-20	100	106
Klithede (2140)	2,296	10-20	100	72
Sandbanker (1110)	3,151	Ikke sårbar	N/A	69
Bugt (1160)	0*	30-40	300	31 (min) 77 (gns.) 327 (max)
Vadegræs-samfund (1320)	4,924	30-40	300	49

På baggrund af beregningerne er merdepositionen af kvælstof på habitatnaturtyperne for alle på nær ét område (forklit) under 1% af den nedre talegrænse, for forklit er merdepositionen svarende til ca. 1,06 % af den nedre talegrænse. Merdepositionen skal anses som en engangsudledning og det vil, med inddragelse af baggrundsdepositionen ikke medføre, at den øvre talegrænse for forekomsten af forklit vil blive overskredet. Den maksimale merdeposition for bugt vil udgøre

1,09% af den nedre tålegrænse, men dette vil være helt tæt på udledningskilden og dermed ikke repræsentativt. Sammenlagt vurderes påvirkningen derfor at være **lille**.

20.5 Konsekvenser/virkninger i driftsfasen

I driftsfasen vil oprensningsbehovet blive forøget med ca. 125.000 m³ årligt (fra 770.000 m³ til 895.000 m³). Dermed vil kvælstofdepositionen fra oprensning på habitatnaturtyper ligeledes også blive forøget. Kvælstofdepositionen som er angivet i Tabel 20-4 er til sammenligning for en uddybningsmængde på 5.000.000 m³. Det årlige forøgede oprensningsbehov som følge af uddybningen vil således udgøre 2,5% af uddybningen, og det må forventes, at den ekstra kvælstofdeposition ligeledes vil være i dette omfang, altså maksimalt 8 g/ha/år for den habitatnaturtype som er tættest på udledningskilden, og i alle tilfælde langt under 1% af alle habitatnaturtypers nedre tålegrænse.

Ligeledes forventes en stigning i antal af anløb til havnen i forhold til de eksisterende forhold, som vil give en øget kvælstofdeposition i området. Forøgelsen forventes dog, fra oprensningen, at være med ét skib ekstra, og samlet for 5 årlige kampanjer, i 8 til 15 dage (afhængigt af skibets størrelse 8.000 – 16.000 m³). Forøgelsen som følge af, at uddybningen tillader større skibe at benytte sejlrenden, vil som angivet i afsnit 4.3 være på 102 skibe årligt eller 8,5 skibe om måneden i 2032. Specifikt hvilke store skibe der vil anvende den uddybede sejlrende vides ikke, men det må forventes, at flere og flere af disse over tid vil overholde emissionskravene for udledning af NO_x fra nye skibe (se metodeafsnittet), ligesom det antalsmæssigt er langt færre skibe end for den vurderede påvirkning i anlægsfasen. Påvirkningen vurderes dermed samlet at være **ubetydelig**.

20.6 Konklusion

Uddybningen vil i anlægsfasen give anledning til en påvirkning af luftkvaliteten på vestkysten. Idet fastsatte grænseværdier ikke er overskredet på nationalt plan samt at der vil være tale om anlægsarbejder i et område med gode spredningsforhold vil der være tale om en **ubetydelig påvirkning**.

Uddybningen vil i anlægsfasen medføre en merdeposition af kvælstof på nærliggende habitatnaturtyper. Alle, naturtyper på nær forklit, vil blive påvirket med en merdeposition på under 1% af den nedre tålegrænse, og for forklit med en merdeposition på ca. 1,3 % af den nedre tålegrænse. Idet kun den nærmeste tilstedeværelse af forklit påvirkes med en deposition der er lidt højere end 1% af den nedre tålegrænse, og da kun som en engangsudledning, vil der derfor være tale om en **lille påvirkning**.

Oprensningen vil i driftsfasen, som følge af et forøget oprensningsbehov, medføre en merpåvirkning af luftkvalitet og naturtyper, som vil være ca. 2,5% af den påvirkning der vil forekomme i anlægsfasen. Påvirkningen vil derfor med sikkerhed ligge langt under 1% af den nedre tålegrænse for alle habitatnaturtyper. Der vil derfor være tale om en **ubetydelig påvirkning** i driftsfasen.



21 Klima

Dette kapitel omfatter projektets indvirken på klimaet ved anlæg og drift, herunder projektets betydning for udledning af drivhusgasser. Endvidere beskrives og vurderes, hvordan projektet påvirker risikoen for erosion og oversvømmelse i Vadehavsområdet.

21.1 Metode

Udledning af drivhusgasser

Projektets klimaaftryk i CO₂-ækvivalenter (CO₂e) i anlægs- og driftsfasen opgøres på baggrund af generelle erfaringstal for udledninger fra uddybningsfartøjer mv. Hertil er der foretaget en overordnet vurdering på baggrund af erfaringstal af udledningerne relateret til transport og håndtering af nyttiggjorte sedimentter på land. For driftsfasen henvises der til MKV for etape 5, hvor der er lavet en udførlig vurdering.

Nedenfor fremgår de primære emissionskilder samt estimat for størrelse og anvendelse, der er også angivet et par referenceskibe, som der er anvendt i forbindelse med estimat for type og størrelse af skibe og andet søgående maskineri. Forudsætningerne for beregningerne fremgår af Tabel 21-1.

Tabel 21-1 Oversigt over forudsætninger anvendt i beregninger af CO₂-udledning som følge af uddybningen.

	Sandsuger	Spandkæde/gravemaskine	Pramme
Antal [stk]	4-6	2-3	4-5
Driftstid per maskine ved maksimal mængde [døgn]	42	63	63
Motor sejlads [kW]	2x 2985		2x 596
Motor arbejde [kW]	2x 2985	1.000	
Reference skib	85588_Rohde Nielsen løs-blad Balder R.indd (rohde-nielsen.dk)	PC3000-11 Kōmatsu.com 85568_Rohde Nielsen løs-blad Mjoelner R.indd (rohde-nielsen.dk)	85581_Rohde Nielsen løs-blad Freke R.indd (rohde-nielsen.dk)

Emission af CO₂e er beregnet på basis af ovenstående størrelse og drift af maskiner og skibe samt Tier 2 emissionsfaktorer fra [EMEP EEA \(Navigation\) 2019](#) tabel 3-7 (EMEP/EEA, 2019) gældende for medium speed engines og MDO/MGO.

For gravemaskinerne anvendes en emissionsfaktor "stage 5 for maskiner >560 kW" (EMEP/EEA, 2019).

For skibe antages dermed et brændstofforbrug på 192 g/kWh og for gravemaskinen antages et brændstofforbrug på 250 g/kWh. I beregningerne er det antaget, at maskinerne har en belastning på i gennemsnit 50% af den angivne effekt.

Risiko for erosion og oversvømmelse

Der vurderes i hvor høj grad uddybningen af sejlrenden vil øge risikoen forbundet med erosion og oversvømmelse fra stormfloder i Vadehavsområdet nu og i fremtiden. Til vurderingerne anvendes numeriske simuleringer af bølgeudbredelsen i Grådybs tidevandsområde som følge af en uddybning af sejlrenden gennem Grådyb til -14,3 m DNN. Beregningerne er foretaget i perioden 1990-1992 og fokuserer på to områder:

- > Ændring i bølgehøjderne langs Sædding Strand
- > Ændring i bølgeklimaet ud for den nordvestlige del af Fanø Strand

Beregningerne er foretaget for tre mulige stormflodssituationer med høj vandstand. Den maksimale vandstand under de valgte stormsituationer er 4,40 m DNN (svarende til 4,294 m DVR 90¹⁵) med en gentagelseshyppighed på over 10 år (Statshavneadministrationen, 1993a).

Beregningerne vurderes at være tilstrækkelige til at belyse den fremtidige situation i forbindelse med uddybningen, da den maksimale stormflodssituation anvendt i beregningerne er tilsvarende en forventet 100-års hændelse i 2065, hvor der estimeres at være en vandstand på 4,45 m (jf. (Esbjerg Kommune, 2021)). Samtidig tager beregningerne udgangspunkt i en dybere sejlrende (-14,3 m DNN) end nærværende projekt (-12,7 m DVR90).

21.1.1 Dokumentationsgrundlag

De eksisterende miljøforhold og miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af:

- > Generelle erfaringstal for udledninger fra uddybningsfartøjer
- > DK2020 plan for Esbjerg Kommune (Esbjerg Kommune, 2022)
- > KAMP (kamp.klimatilpasning.dk, 2023).
- > DMIs Klimatalas (Klimaatlas, 2023).

¹⁵ Jf. *Vej nr. 2 af 10. januar 2005 om højdesystemet*, hvor forskelle mellem DNN og DVR90 for Esbjerg og Fanø angives at være -0,106 m.



- > Beregninger af bølgeklimate i Grådyb tidevandsområde (Statshavneadministrationen, 1993a).

21.2 Miljøstatus

21.2.1 Udledning af drivhusgasser

Drivhusgasser er en fælles betegnelse for en række luftarter, der bidrager til drivhuseffekten og omfatter kuldioxid (CO₂), metan (CH₄), lattergas (N₂O) samt en række CFC'er og HCFC'er. De har ved udledning af 1 ton forskellig effekt for drivhuseffekten på kort og på lang sigt, f.eks. er effekten af udledning af 1 ton metan 25-28 gange større end for CO₂ set over en 100-årig periode. Når der i beregningerne er regnet i CO₂e betyder det, at effekten af den samlede udledning af drivhusgasser er omregnet til en udledning af CO₂.

Afbrænding af fossile brændsler er en af de primære kilder til et forøget CO₂-indhold i atmosfæren. En stigende koncentration af drivhusgasser i atmosfæren medvirker til global opvarmning, som medfører klimaforandringer.

Den danske udledning af drivhusgasser i 2021 udgjorde 46,2 mio. ton CO₂e.¹⁶ ifølge Energistyrelsens klimastatus- og fremskrivningsrapport. Heraf udgjorde transport, hvilket blandt andet omfatter indenrigssøfart¹⁷, 27 %, svarende til 12,6 mio. tons (Energistyrelsen, 2023). Ud fra de årlige udledninger på verdensplan udgør transport til søs omtrent 2-3 %.

Esbjerg Kommune er en del af DK2020 og har udarbejdet "DK2020 klimaplan – Esbjerg Kommunes vej mod CO₂-neutralitet i 2030". Heraf fremgår det, at CO₂-udledningen i 2019 fra Esbjerg Kommune i alt udgjorde 1.209.752 tons CO₂e., hvoraf 16 % er fra transport. Esbjerg Kommune har sat et mål om at opnå CO₂-neutralitet i 2030 (Esbjerg Kommune, 2022).

De eksisterende udledninger af drivhusgasser i projektområdet stammer bl.a. fra den nuværende skibstrafik i Grådyb, virksomheder på Esbjerg Havn og maskiner brugt til den løbende oprensning af sejlrenden.

21.2.2 Risiko for erosion og oversvømmelse

Klimaet er under konstant forandring med stigende temperaturer, stigende havniveau og mere ekstrem nedbør.

Den forventede middelvandstandsstigning for det nordlige Vadehavsområde fremgår af Tabel 21-2. SSP5-4.5 repræsenterer et mellemhøjt udledningsscenarie, mens SSP5-8.5 er et højt udledningsscenarie.

¹⁶ Inklusiv kulstofoptag og CO₂-udledninger fra jord og skov (LULUCF).

¹⁷ I klimafremskrivningen omfatter transportsektoren udledninger forbundet med vej- og banetransport, indenrigssøfart og -luftfart samt militær og fritidsfartøjer.

Tabel 21-2 Middelvandstandstigning for det nordlige Vadehavsområde (station Esbjerg) for mellemhøjt (SSP5-4.5) og højt (SSP5-8.5) udledningsscenarie i årene 2065 og 2115 (Klimaatlas, 2023).

	2065	2115
SSP5-4.5	31 cm	61 cm
SSP5-8.5	36 cm	86 cm

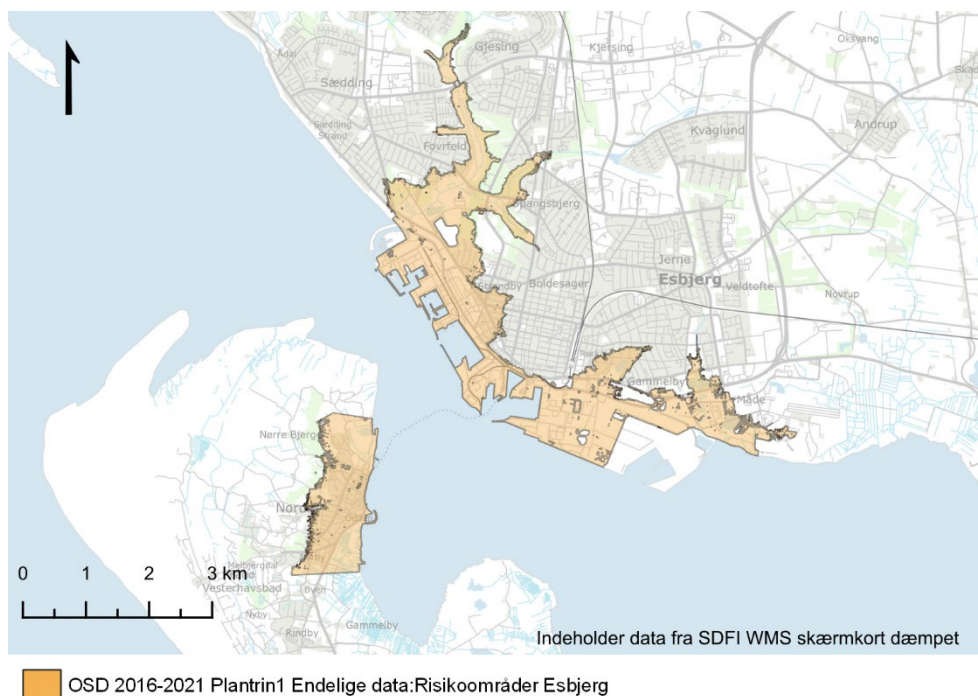
Der forventes generelt højere stormflodsvandstande på baggrund af det højere havniveau.

Oversvømmelsesrisiko

Der er et nationalt krav om, at vi i Danmark indarbejder klimatilpasning i vores planer for områder, der er i risiko for oversvømmelse som følge af klimaforandringerne. Risikoområder i Danmark er udpeget på baggrund af den nationale vurdering af risiko for oversvømmelse fra hav og vandløb. I disse områder er der behov for at sikre mod oversvømmelse og dermed indarbejde klimatilpasning.

I 2018 har Kystdirektoratet udpeget Esbjerg som risikoområde. Risikoområdet omfatter dele af Esbjerg og Fanø kommuner og er udpeget på baggrund af oversvømmelsesrisikoen fra hav, Vadehavet (Kystdirektoratet, 2023).

Afgrænsningen af risikoområdet fremgår af Figur 21-1.



Figur 21-1 Det orange område viser afgrænsningen af risikoområdet for Esbjerg. Risikoområdet viser alle områder med høj eller meget høj risiko for oversvømmelse.



melse fra hav omkring Esbjerg by og Nordby. Til afgrænsning af risikoområdet er der anvendt en vandstand på 6 m samt et klimatilæg på 1,2 m (0,9 m havstigning i 2115 og øget vindbidrag på 0,3 m i 2100).

Jf. oversvømmelsesloven (se afsnit 6.15) skal kommunen udarbejde en risikostyringsplan, når et område er udpeget som risikoområde. Esbjerg og Fanø Kommune har hver udarbejdet en plan.

Esbjerg Kommune har udarbejdet "Klima- og risikostyringsplan for Esbjerg by og havn 2022 – 2027". I risikostyringsplanen fremgår statistiske højvandshændelser for det nutidige og fremtidige klima (se Tabel 21-3 og Tabel 21-4).

*Tabel 21-3 Statistiske højvandshændelser – nutidigt klima. * Hændelsen refererer til den historiske stormflod i 1981. Dynamisk oversvømmelsesmodellering er ikke foretaget for denne højvandshændelse (Esbjerg Kommune, 2021).*

Højvandshændelse – nutidigt klima		Vandstand (m)
2019	Højvande, med stor sandsynlighed, er en statistisk 20-års stormflod i 2019	3,71
	Højvande, med middelstor sandsynlighed, er en statistisk 100-års stormflod i 2019	4,04
	Højvande, med ringe sandsynlighed, er en statistisk 280-års stormflod i 2019*	4,22
	Højvande, med ringe sandsynlighed, er en statistisk 1000-års stormflod i 2019	4,39

Tabel 21-4 Statistiske højvandshændelser – Fremtidigt klima (Esbjerg Kommune, 2021). Fremskrevet til om hhv. 50 og 100 år.

Højvandshændelse – Fremtidigt klima		Vandstand (m)
2065	Højvande med middelstor sandsynlighed er en statistisk 100-års stormflod i 2065 med klimascenariet RCP 8.5	4,45
2115	Højvande med middelstor sandsynlighed er en statistisk 100-års stormflod i 2115 med klimascenariet RCP 8.5	5,13
	Højvande med ringe sandsynlighed er en statistisk 1000-års stormflod i 2115 med klimascenariet RCP 8.5	5,48

Ud fra højvandshændelserne ses det, at sandsynligheden for oversvømmelse ved Esbjerg er stigende over tid. Ifølge risikostyringsplanen vil havvandstande større end 4 m oversvømme store dele af havnearealerne.

Fanø Kommune har udarbejdet "Risikostyringsplan for Nordby". Her beskrives det, at det centrale Nordby er beliggende i kote 3-5 m DVR90, og at størstedelen af risikoområdet ligger bag diger og højvandsmure mod øst samt Kikkebjerg plantage mod nord, Vestervejen mod vest og Rindby mod syd. Det forudsættes

dog ikke at være tilstrækkeligt til fremtidens klimaforandringer. Forekommer en stormflod med en vandstand på 5,5 m, estimeres det, at 80 % af Nordby vil være oversvømmet (Fanø Kommune, 2021).

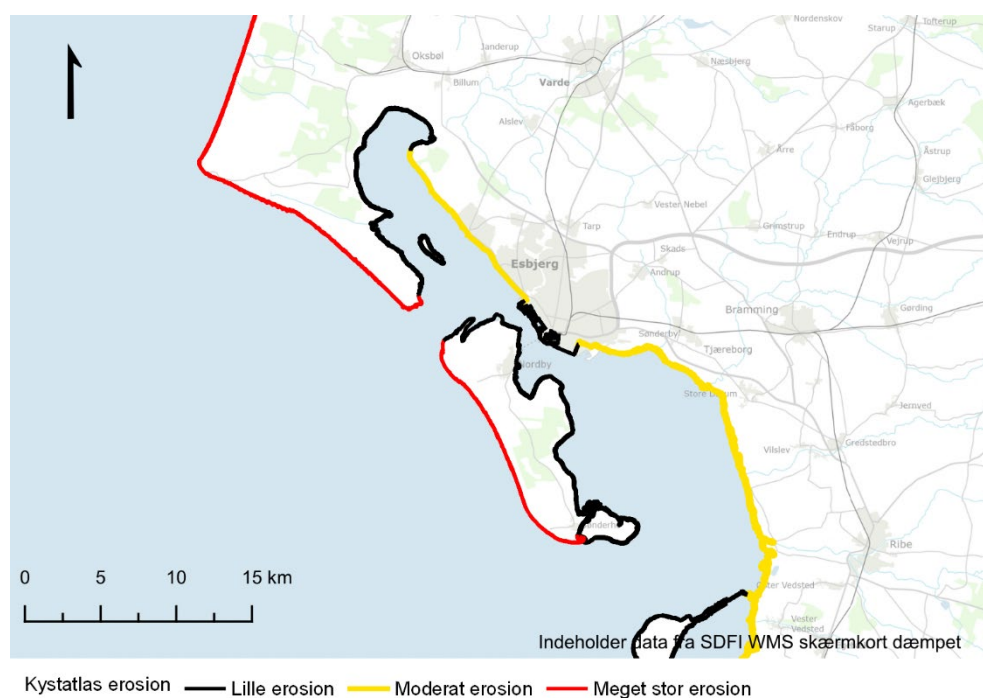
Ifølge Fanøs risikostyringsplan er stormfloder ved det nordlige Vadehavsområde influeret af generel stigende havvandstand og hyppigere storme, men også stærkt præget af ændret tidevandsdynamik og vindforhold (Fanø Kommune, 2021).

Erosion

Der forekommer erosion af kysterne langs Vadehavet. De forhold, der især påvirker kysternes udvikling, er ændringen i vinforhold og havvandsstand.

Erosion ved en kyst defineres som, når sedimenttransporten fører mere sand væk fra kysten, end den tilhører. Der skelnes mellem to former for erosion: kronisk og akut. Den kroniske erosion forekommer ved variation i langstransporten. Den akutte erosion opstår i forbindelse med stormflodshændelser, hvor sand eroderes væk som følge af en kombination af ekstreme vandstande og bølgeforhold. Erosionen i projektområdet er nærmere beskrevet i kapitel 7.

Den akutte erosion, der forekommer nær projektområdet, fremgår af Figur 21-2. Det ses, at erosionen er meget stor på vestkysten.



Figur 21-2 Akut erosion omkring projektområdet. En sort linje afspejler en lille erosion, gul en moderat erosion og rød en meget stor erosion (kamp.klimatilpasning.dk, 2023).

Fanø Kommune skriver i deres klimatilpasningsplan, at erosionen af Fanøs kyster vil øges i takt med at middelvandstanden stiger, men den aktuelle erosion



vurderes at være lille, og der opsættes ikke anbefalinger til håndteringstiltag (Fanø Kommune, 2022).

21.3 Referencescenarie

Referencescenariet er en fremskrivning af eksisterende forhold til 2026 uden realisering af uddybningen. I referencescenariet vil de eksisterende forhold derfor forblive uændret. I forhold til antallet af skibe, der vil benytte sejlrenden i fremtiden, hvis denne ikke uddybes, må det forventes, at trafikken enten vil forøges med et yderligere antal skibe, der kan benytte sejlrenden, eller at trafikken vil ske til en anden havn.

I forbindelse med den årlige oprensning vil denne stadig finde sted, og der vil i gennemsnit blive oprenset 770.000 m³. Det årlige oprensningsbehov vil således udgøre ca. 15,5 % af uddybningen, og det må forventes, at den ekstra CO₂-udledning ligeledes vil være i dette omfang (se 21.4.1) – svarende til en udledning på ca. 2065 tons CO₂. Til sammenligning svarer det til den årlige CO₂-udledning fra ca. 275 indbyggere i Danmark i 2021¹⁸.

Påvirkningen af klimaet som følge af flere og større skibe samt løbende oprensning af sejlrenden vurderes således at være **lille**.

Risikoen for oversvømmelse på grund af stormflodsvandstande i Vadehavet vil stige i fremtiden som følge af klimaforandringer, selvom sejlrenden ikke uddybes. Det vurderes dog, at risikoområder som Esbjerg og Nordby i regi af deres klimatilpasningsplaner løbende vil tage højde for denne udvikling.

21.4 Konsekvenser/virkninger i anlægsfasen

21.4.1 Udledning af drivhusgasser

Projektet medfører emissioner af drivhusgassen CO₂ i forbindelse med uddybning og transportaktiviteter samt eventuel samt lidt håndtering og modtagelse af materiale på land og dermed øget klimabelastning.

Langt størstedelen af CO₂-udledningen i anlægsfasen vil komme fra anvendelse af skibe og maskiner til uddybning samt til transport af materialer på vand.

På basis af antagelserne beskrevet under metode er det samlede brændstofforbrug samt deraf følgende CO₂-emission beregnet og fremgår af Tabel 21-5.

¹⁸ Ifølge Danmarks Statistik udledte Danmark i 2021 44 mio. ton CO₂e. Svarende til 7,5 ton CO₂e pr. indbygger.

Tabel 21-5 *Estimeret brændstofforbrug i anlægsfasen og samlet CO₂-udledning fra anlægsaktiviteter.*

Brændstofforbrug (m ³)	5.300
CO ₂ (ton)	14.200

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet har vurderet, at et initiativ med en udledning på over 10.000 ton CO₂-ækvivalenter pr. år kræver en konsekvensvurdering¹⁹ og kan derved anses som en retningslinje for, hvornår en drivhusgasudledning er væsentlig. Udledningen af ca. 14.000 tons CO₂ vil i mindre grad modvirke Danmarks klimamål samt Esbjerg Kommunes klimamålsætninger. Udledningen fra anlægsfasen svarer til ca. 1,2 % af Esbjerg Kommunes totale udledning i 2019 og til ca. 7,6 % af kommunens udledning fra transport. Udledningen af CO₂ er direkte relateret til skibenes forbrug af brændstof i anlægsfasen og vil være begrænset til en midlertidig periode på 2-6 måneder. På nuværende tidspunkt vurderes der ikke at være muligheder for at reducere udledningen.

På baggrund af dette vurderes projektets klimapåvirkning at være **lille**.

21.5 Konsekvenser/virkninger i driftsfasen

21.5.1 Udledning af drivhusgasser

Flere og større skibe i driftsfasen samt løbende oprensning af sejlrenden kan medføre øgede emissioner.

Projektet vil i sig selv ikke give anledning til en nævneværdig ændring af skibstrafikken, og derfor vurderes det, at driftsfasen ikke vil lede til nogen betydelig ekstra CO₂-udledning. Der er fra EU ligeledes opstillet mål om at reducere udledningen af drivhusgasser fra søfarten gennem brug af færre fossile brændstoffer.

I driftsfasen vil oprensningsbehovet blive forøget med ca. 125.000 m³ årligt. Dermed vil CO₂-udledningen fra oprensningen ligeledes blive forøget. CO₂-udledningen, som er angivet i Tabel 21-5, er til sammenligning for en uddybningsmængde på 5.000.000 m³. Det årlige forøgede oprensningsbehov som følge af uddybningen vil således udgøre 2,5% af uddybningen, og det må forventes, at den ekstra CO₂-udledning ligeledes vil være i dette omfang – svarende til en udledning på 335 tons CO₂. Til sammenligning svarer det til den årlige CO₂-udledning fra ca. 48 indbyggere i Danmark i 2021²⁰. Projektet vil dermed ikke lede til nogen betydelig ekstra CO₂-udledning.

¹⁹ Vejledning om vurdering af konsekvenser for klima, miljø og natur, Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, 2021

²⁰ Ifølge Danmarks Statistik udledte Danmark i 2021 44 mio. ton CO₂e. Svarer til 7,5 ton CO₂e pr. indbygger.



Påvirkningen af klimaet som følge af flere og større skibe samt løbende oprensning af sejlrenden vurderes således at være **lille**.

21.5.2 Risiko for erosion og oversvømmelse

Oversvømmelse

Kystdirektoratet har beregnet, at risiko for oversvømmelse på grund af stormflodsvandstande i Vadehavet stiger i fremtiden.

Udviklingen af bølgeklimaet i Grådybs tidevandsområde er beskrevet i afsnit 7.5 og bygger på de numeriske simuleringer af bølgeudbredelsen i Grådybs tidevandsområde beskrevet i "Delrapport nr. 3. Beskrivelse af Bølgeklima" (Statshavneadministrationen, 1993a).

Beregningerne viser, at den signifikante bølgehøjde H_s langs den kystparallelle linje langs Sædding Strand vil øges med maksimalt 4 cm over en kortere strækning. Uddybningen af sejlrenden vil således påvirke højvandsniveauerne med mindre end 5 cm. Det vurderes på den baggrund, at uddybningen ikke vil føre til en væsentligt forøget oversvømmelsesrisiko under stormflodshændelser langs kystlinjen ved Sædding Strand.

Beregningerne viser yderligere, at uddybningen kun vil influere på bølgehøjden for nordlige og nordvestlige bølgeretninger ved Fanøs vestkyst. Bølgehøjden vil maksimalt øges med 1 cm i dette område, hvilket ligger inden for beregningsusikkerheden. Det vurderes derfor, at uddybningen af Grådyb ikke forværrer risikoen for oversvømmelse ved Fanøs vestkyst.

Sedimentet fra uddybningen påtænkes nyttiggjort til udvidelse af Etape 5. I MKV for Etape 5 er det vurderet, at udbygningen af havnen vil påvirke eksisterende højvandsniveau med maksimalt 1 cm og dermed ikke føre til en forøget oversvømmelsesrisiko under ekstreme stormflodshændelser. Dette gælder langs kysten af Jylland såvel som Fanø (NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020).

Det vurderes samlet, at projektet kun vil medføre en **lille** forøgelse af den nuværende og fremtidige oversvømmelsesrisiko, eftersom uddybningen kun medfører små ændringer i højvandsniveauerne.

Erosion

Det vurderes i afsnit 7.5.2, at der er risiko for, at den forøgede sedimentation i Grådybs sejlrende vil komme til at mangle i sedimentbudgettet og give anledning til gradvis kysterrosion langs Fanøs Vestkyst, medmindre den mængde, som bypasses på Våde Bjælke, opjusteres. Der er fremsat afværgetiltag med henblik på at minimere erosionen.

Det vurderes herudover, at den øgede oprensning indirekte vil kunne medføre tiltagende erosion ved Skalling Ende, ligesom det kan føre til at områderne øst



for Skallingen bliver mere eksponeret for bølger fra vestlige og sydvestlige retninger. Denne udvikling er allerede i gang, og kombineret med havspejlsstigninger og ændrede stormretninger vurderes bølgepåvirkningen og erosionen af Skalling Ende at tiltage i de kommende år. Der er fremsat afværgetiltag med henblik på at minimere erosionen.

Det vurderes ligeledes, at påvirkningen af Sædding Strand vil være ubetydelig i forhold til betydningen af klimatiske vandstandsstigninger og de naturlige morfologiske processer ved Langli Sand.

Der vurderes samlet set kun at være en **lille** påvirkning af den nuværende og fremtidige erosion som følge af uddybningen af sejlrenden. Det vurderes på baggrund af, at den eksisterende akutte erosion på Vestkysten og Fanøs vestkyst er meget stor, og at fremtidens stormflodsscenarier vil være mere ekstreme end de nuværende, samt at erosionen som følge af uddybningen er minimal set i forhold til den samlede erosion i fremtiden.

21.6 Konklusion

I anlægsfasen udledes 14.200 tons CO₂, som i mindre grad vil modvirke Danmarks og Esbjerg Kommunes klimamål men vil ikke være en kontinuerlig udledning. På baggrund af dette vurderes projektets klimapåvirkning at være **lille**. Påvirkningen af klimaet i driftsfasen som følge af flere og større skibe samt løbende oprensning af sejlrenden vurderes at være **lille**. Projektet vil i sig selv ikke give anledning til en nævneværdig ændring af skibstrafikken og dermed ikke lede til nogen betydelig ekstra CO₂-udledning. Samtidig vil det årlige forøgede oprensningsbehov som følge af uddybningen udgøre 2,5% af uddybningen, og det må forventes, at den ekstra CO₂-udledning ligeledes vil være i dette omfang.

Det vurderes, at uddybningen af Grådyb ikke forværrer risikoen for oversvømmelse eller forøget bølgeerosion væsentligt. Men da fremtidens stormflodsvandstande forventes at blive mere ekstreme grundet klimaforandringerne, kan det ikke udelukkes at projektet vil medføre en **lille** forøgelse af oversvømmelses- og erosionsrisikoen i fremtiden.



22 Kumulative virkninger

Dette afsnit omhandler påvirkninger som i forbindelse med andre kendte planer og projekter kan medføre en kumulativ miljøpåvirkning. Der er identificeret tre projekter, som behandles i dette afsnit.

Kumulative virkninger imellem de forskellige relevante miljøemner for indeværende projekt, er i miljøkonsekvensrapporten håndteret med henvisninger i/til øvrige kapitler.

22.1 Udvidelsen af Esbjerg Havn (Etape 5)

Anlægsarbejdet er igangsat i andet halvår af 2021, og hele etappen er forventet etableret over en periode på ca. 5 år, med seneste ibrugtagning i 2026. Der forventes en forøgelse af færdslen med skibe i sejlrenden som i forvejen er trafikeret. Dette er en del af referencescenariet, og er ligeledes vurderet i blandt andet kapitlet om trafik. Påvirkningen vurderes at være **lille**.

22.2 Ørsted Bioenergy & Power A/S

Esbjergværkets blok 3 hvor der under eksisterende forhold fyres med kul, lukkes ned løbende frem til sommeren 2024, hvor værket skal være lukket. Nedlukningen af kulblokken vil få en positiv indflydelse på luftkvaliteten i området da baggrunds niveauerne for partikelforurening bliver mindre. Grænseværdierne for partikler er i området ikke overskredet, og uddybningen af Grådyb vil ikke påvirke denne reduktion. Der er således **ingen** påvirkning.

22.3 Kystbeskyttelse ved Blåvand

Kystdirektoratet har tilladelse til at udføre kystbeskyttelse ved Blåvand nord for Grådyb i perioden februar 2021 til februar 2026 i form af bl.a. kystfodring.

Hele den planlagte kystfodring blev ifølge Kystdirektoratet udført i perioden 22. november 2022 – 10. februar 2023. Kystfodringen ville potentielt kunne have ført til forhøjede sedimentkoncentrationer i kombination med uddybning og oprensning af Grådyb. Men der vil ikke være kumulative effekter eftersom den planlagte fodring indenfor aftaleperioden er gennemført.

23 Afværgeforanstaltninger og forslag til overvågningsprogram

23.1 Afværgeforanstaltninger

Med baggrund i vurderingerne i fagkapitlerne er der identificeret behov for at iværksætte følgende afværgeforanstaltninger i projektet.

23.1.1 Hydrauliske forhold og kystmorfologi

Som afværgeforanstaltning for sejlrendens uddybning og den forøgede årlige oprensning, skal bypass på Våde Bjælke, forøges med 50.000 m³/år (til 250.000 m³/år). Den resterende forøgelse af oprensningsmængderne på ca. 75.000 m³/år, føres tilbage på Skallingkysten ved "uppassing". Uppass skal fungere som kompensation for den forøgede sænkning af Tørre Bjælke, som nærværende projekt giver anledning til.

Mængden på 250.000 m³/år som bypasses på Våde Bjælke svarer til, at man fortsat vil bypasses godt en fjerdedel af den mængde, man årligt oprenser i Grådyb. Ved at fastholde andelen af oprensningsmaterialerne som bypasses på Våde Bjælke, forventes at man fortsat vil kunne holde erosionen af Fanøs vestkyst i bero.

For at de 75.000 m³/år som uppasses langs Skallingen vil få den tilsigtede virkning, skal det placeres indenfor den bølgeaktive zone i et område som medfører, at det kommer til at indgå i den naturlige kystparallelle sedimenttransport (littoraltransporten). Det foreslås derfor at uppass sker i littoralzonen, dvs. indenfor 6 m dybde, på en strækning startende langs Hvidbjerg strand jf. afsnit 7.6.

Der vil ikke foreligge resultater af overvågninger mv. når der første gang skal uppasses materiale ved Skallingen. Efterfølgende uppass indenfor den angivne zone, vurderes om denne har den ønskede effekt og om/hvordan efterfølgende kampagner tilrettelægges mest hensigtsmæssigt.

Uppass antages udført i forbindelse med den løbende vedligeholdelse af dybderne i Grådyb Sejlrende og under rolige vejrforhold. Uppass antages udført 1-5 gange årligt.

Det viste uppassområde ligger i Natura 2000 område nr. 89 "Vadehavet" (habitatområde H78 og fuglebeskyttelsesområde F57).

23.2 Overvågning

Med baggrund i vurderingerne i fagkapitlerne er der identificeret behov for at iværksætte følgende overvågning i projektet.



23.2.1 Arkæologiske interesser

Der gennemføres to former for overvågning af mulige arkæologiske interesser, idet Strandingsmuseum og Moesgaard Museum anbefaler, at museets arkæologer udfører overvågning ombord på uddybningsfartøjerne i udvalgte områder under anlægsarbejdet. Det aftales nærmere med museet i hvilket omfang, overvågningen skal foregå.

Moesgaard Museum anbefaler yderligere, at der laves rekognosceringer i det sediment, der fjernes fra sejlrenden, når det deponeres på land. Det aftales nærmere med museet i hvilket omfang, rekognosceringerne/overvågning skal foregå.

23.2.2 Hydrauliske forhold og kystmorfologi

Der bør iværksættes en overvågning af kystudviklingen ved Fanøs Vestkyst samt af oprensningsmængderne, med henblik på at kunne vurdere hvor meget sediment der bliver taget ud af sedimentbudgettet.

Der bør ligeledes iværksættes et kysthydraulisk studie af hvordan man mest effektivt kan bremse erosionen af Skallingen. Hvis man eksempelvis oppasser direkte på Tørre Bjælke vil der være risiko for at materialet ikke når at have en ret stor effekt, før det igen skal renses op i Grådyb Sejlrende. Det vurderes derfor mest hensigtsmæssigt, at oppasse materialerne ved strand-/revlefodring langs kysten, som beskrevet i afsnit 7.6.

24 Referencer

24.1 Natur og Biodiversitet

(Ecoscience, 2023). [AU Ecoscience - Den danske Rødliste - Pattedyr](#)

(Brasseur S. et al. , 2021). Brasseur S., Carius F., Diederichs B., Galatius A., Jeß A., Körber P., Meise K., Schop J., Siebert U., Teilmann J., Bie Thøstesen C., Klöpper S. 2021. EG-Marine Mammals grey seal surveys in the Wadden Sea and Helgoland in 2020-2021. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.

(COWI/DHI Joint Venture , 2001). COWI/DHI Joint Venture (2001). The Great Belt Link. The monitoring pro-gramme 1987-2000. Report to Storebælt. Sund og Bælt.

(Foden J, Rogers SI & Jones AP, 2011). Foden J, Rogers SI, Jones AP (2011). Human pressures on UK seabed habitats: A cumulative impact assessment. Mar Ecol Prog Ser. 2011;428: 33–47. doi:10.3354/meps09064

(Fredshavn, J. et al. , 2019). Fredshavn, J., Nygaard, B., Ejrnæs, R., Damgaard, C., Therkildsen, O. R., Elmeros, M., Wind, P., Johansson, L. S., Alnøe, A. B., Dahl, K., Nielsen, E. H., Pedersen, H. B., Sveegaard, S., Galatius, A., and Teilmann, J. (2019). "Bevaringsstatus for naturtyper og arter – 2019. Habitatdirektivets Artikel 17-rapportering. Videnskabelig rapport fra Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 340, 52 s.."

(Galatius, A., Jansen, O. E., and Kinze, C. C., 2013). Galatius, A., Jansen, O. E., and Kinze, C. C. (2013). "Parameters of growth and reproduction of white-beaked dolphins (*Lagenorhynchus albirostris*) from the North Sea," Mar. Mamm. Sci. 29, 348-355.

(Galatius, A., and Kinze, C. C., 2016). Galatius, A., and Kinze, C. C. (2016). "Lagenorhynchus albirostris (Cetacea: Delphinidae)," Mammalian Species 48, 35-47.

(Galatius A. et al. , 2021). Galatius A., Abel C., Brackmann J., Brasseur S., Jeß A., Meise K., Meyer J., Schop J., Siebert U., Teilmann J., Bie Thøstesen C. 2021. Harbour seal surveys in the Wadden Sea and Helgoland 2021. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.

(Geus, 2023). Geus. [MARTA - Marine raw materials \(geus.dk\)](#)

(Hammond, P. S. et al., 2013). Hammond, P. S., Macleod, K., Berggren, P., Borchers, D. L., Burt, L., Canadas, A., Desportes, G., Donovan, G. P., Gilles, A., Gillespie, D., Gordon, J., Hiby, L., Kuklik, I., Leaper, R., Lehnert, K., Leopold, M., Lovell, P., Øien, N., Paxton, C. G. M., Ridoux, V., Rogan, E., Samarra, F., Scheidat, M., Sequeira, M., Siebert, U., Skov, H., Swift, R., Tasker, M. L., Teilmann,



J., Van Canneyt, O., and Veen, J. V. D. (2013). "Cetacean abundance and distribution in European Atlantic shelf waters to inform conservation and management," *Biol. Cons.* 164, 107-122.

(Hammond, P. S. et al. , 2017). Hammond, P. S., lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Börjesson, P., Herr, H., Macleod, K., Ridoux, V., Santos, M. B., Scheidat, M., Teilmann, J., Vingada, J., and Øien, N. (2017). "Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys," (St. Andrews).

(Jensen, 1985). Jensen, KT. 1985. The presence of the bivalve *Cerastoderma edule* affects migration, survival and reproduction of the amphipod *Corophium volutator*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 25: 269-277.

(Kiørboe, T., Møhlenberg, F. & Nøhr, O., 1980). Kiørboe, T., Møhlenberg, F. & Nøhr, O., 1980. Feeding, particle selection and carbon absorption in *Mytilus edulis* in different mixtures of algae and resuspended bottom material. *Ophelia* 19: 193-205.

(DHI - Marine Vegetation , 2023). [Marine Vegetation Mapping \(satlas.dk\)](https://satlas.dk)

(Naturstyrelsen, 2005). Skov- og Naturstyrelsen, 2005. Forvaltningsplan for spættet sæl (*Phoca vitulina*) og gråsæl (*Halichoerus grypus*) i Danmark. <https://mst.dk/media/117662/saelforvaltningsplan2005.pdf>

(Sveegaard, S., Galatius, A., Kyhn, L. A., and Teilmann, J., 2018). Sveegaard, S., Galatius, A., Kyhn, L. A., and Teilmann, J. (2019). "Havpattedyr - sæler og marsvin. I J. W. Hansen, & S. Høgslund (red.), *Marine områder 2018. NOVANA* (s. 87-99). Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Nr. 355 . <https://dce2.au.dk/pub/SR355.pdf>."

(Tougaard, J., Sveegaard, S. & Galatius, A., 2021a). Tougaard, J., Sveegaard, S. & Galatius, A. 2021. Marine mammal species of relevance for assessment of impulsive noise sources in Danish waters. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy Agency. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 13 s. – Scientific note no. 2020|19 https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2021/N2021_19.pdf

(Tulp I. & H. van der Veer , 2015). Tulp I. & H. van der Veer (2015). Chapter 4. Insight in status and functioning of the Wadden Sea fish fauna –summary of current knowledge and research agenda. I: *Wadden Sea Fish Haven Naar en Rijke Waddenzee*.

(Udenrigsministeriet, 1986). Udenrigsministeriet. Bekendtgørelse af konvention af 23. juni 1979 om beskyttelse af migrerende arter af vilde dyr. BKI nr. 84 af 15/09/1986. <https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=49646>



(Urrutia, M. B., Iglesias, J. I. P. & Navarro, E., 1997). Urrutia, M. B., Iglesias, J. I. P. & Navarro, E. Feeding behaviour of *Cerastoderma edule* in a turbid environment: physiological adaptations and derived benefit. *Hydrobiologia* 355: 173–180, 1997

24.2 Overfladevand

(Dansk Hydraulisk Institut, Vandkvalitetsinstituttet og Geografisk Institut, 2022)

(Jens Würbler Hansen & David Rytter, 2022a). Jens Würbler Hansen & David Rytter. 2022. Iltsvind i danske farvande 27. oktober – 24. november 2022. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 20 s. Rådgivningsnotat nr. 2022|81 https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2022/N20_2_81.pdf

(Jens Würbler Hansen & David Rytter, 2022b). Jens Würbler Hansen & David Rytter. 2022. Iltsvind i danske farvande 1. juli – 24. august 2022. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 24 s. Rådgivningsnotat nr. 2022|59 https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2022/N2022_59.pdf

(Miljøministeriet, Vandplandata.dk, 2023a). Vandplandata.dk. [Vandplandata](https://vandplandata.dk/)

(Miljøministeriet, Danmarks havstrategi II, 2019b). Miljøministeriet. Danmarks Havstrategi II. 2019.

24.3 Natura 2000-væsentlighedsvurdering

(Andersson, M.H. et al., 2016). Andersson, M.H., Andersson, S., Ahlsén, J., Andersson, B.L., Hammar, J., Persson, L.K.G., Pihl, J., Sigray, P., Wikström, A. 2016. A framework for regulating underwater noise during pile driving. A technical Vindval report, ISBN 978-91-620-6775-5, Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden.

(Andersson M.H. et al. , 2017). Andersson M.H., Andersson, S., Ahlsén J., Andersson B.D., Hammar J., Persson L.KG, Pihl J. Sigray P., Wikström A. (2017). A framework for regulating underwater noise during pile driving. Vindval. Report 6775 August 2017

(Anon, 2005). Anon (2005). Environmental Agency stated for the Humber Estuary Tidal defence Scheme.

(Bellmann MA, May A & Wendt T, 2020). Bellmann MA, May A, Wendt T, et al (2020) Underwater noise during percussive pile driving: Influencing factors on pile-driving noise and technical possibilities to comply with noise mitigation values - ERA report. Oldenburg

(Bregnballe, T., 2019). Bregnballe, T., 2019. Fuglenes brug af hjertemuslingebankerne syd for Langli og nord for Fanø. Notat fra DCE, Aarhus Universitet.



(Clausen, K.K. and Bregnballe, T., 2022). Clausen, K.K. and Bregnballe, T. (2022). Mapping important roost sites for waders to alleviate human waterbird conflicts in the Danish Wadden Sea. *Ocean & Coastal Management* 223:106147.

(Clausen, P. et al., 2023) Clausen, P., Bregnballe, T., Stepien, E.N., Sveegaard, S., Holm, T.E., Galatius, A., Teilmann, J. & Pedersen, C.L. 2023. Vurdering af forstyrrelsestrusler i Natura 2000- områderne. Opfølgning på Natura 2000-planer for perioden 2022-2027. Del II. Områdegennemgang: Jylland, Vesterhavet, Skagerrak, Nord- og Sydvestkattégat. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 232 s. - Videnskabelig rapport nr. 511.
<http://dce2.au.dk/pub/SR511.pdf>

(DCE, Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark., 2017) DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. 2017.

(DCE, Bevaringsstatus for naturtyper og arter., 2019) DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Bevaringsstatus for naturtyper og arter. 2019.

(DCE, Opdatering af empirisk baserede tålegrænser, 2018) DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Opdatering af empirisk baserede tålegrænser. 2018.

(DCE, Manual for vurdering af deposition i Natura 2000 områder, Ikke udgivet) DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Manual for vurdering af deposition i Natura 2000 områder. Ikke udgivet.

(De Jong, C. et al, 2010). De Jong, C., Ainslie M., Drechler J., Jansen E., Heemskerk E., Groen W. 2010. Underwater noise from trailing suction hopper dredgers at Maasvlakte 2: Analysis of source levels and background noise. TNO-DV 2010 C335.w

(Dooling, R., 2006). Dooling, R. (2006). Estimating effects of Highway Noise on the Avian Auditory system. In *Proceedings of the 2005 International Conference of Ecology and Transportation*. . Eds. C.L. Irwin, P.Garrett and K.P. McDermott. Center for Transportation and Environ.

(Dr J. Nedwell & Mr D. Howell, 2004). Dr J. Nedwell & Mr D. Howell. A review of offshore windfarm related underwater noise sources. 2004.

(Energistyrelsen, 2022). Energistyrelsen. Guideline for underwater noise. Installation of impact or vibratory driven piles. 2022.

(Foden J, Rogers SI & Jones AP, 2011). Foden J, Rogers SI, Jones AP (2011). Human pressures on UK seabed habitats: A cumulative impact assessment. *Mar Ecol Prog Ser*. 2011;428: 33–47. doi:10.3354/meps09064

(Gilles, A. et al., 2016) Gilles, A., Viquerat, S., Becker, E. A., Forney, K. A., Geelhoed, S. C. V., Haelters, J., ... & Aarts, G. (2016). Seasonal habitat-based density models for a marine top predator, the harbor porpoise, in a dynamic environment. *Ecosphere*, 7(6), e01367.



(Goudie R.I. and Jones I.L., 2004). Goudie R.I. and Jones I.L., (2004). Dose-response relationships of harlequin duck behavior to noise from low-level military jet over-flights in central Labrador. *Environmental Conservation* 31 (4): 289-298 2004.

(H., Hirvonen, 2001). Hirvonen H. (2001): Impacts of highway construction and traffic on a wetland bird community. In: *Proceedings of the 2001 International Conference on Ecology and Transportation*, Eds. Irwin CL, Garrett P, McDermott KP. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, Raleigh, NC. Pp. 369-372.

(Jensen FB, Kuperman WA, Porter MB & Schmidt H, 2011). Jensen FB, Kuperman WA, Porter MB, Schmidt H (2011) *Computational Ocean Acoustics*, 2nd edn. Springer New York, New York, NY

(Kujawa SG & Liberman MC, 2009). Kujawa SG, Liberman MC 2009. Adding Insult to Injury: Cochlear Nerve Degeneration after "Temporary" Noise-Induced Hearing Loss. *The Journal of Neuroscience* 29:14077-14085.

(Rambøll, 2020). Miljøkonsekvensrapport - Kystbeskyttelse Blåvand. Rambøll.

(Laursen. K., Frikke, J. and Salvig, J., 1997). Laursen. K., Frikke, J. and Salvig, J. 1997. Vandfugle i relation til menneskelig aktivitet i vadehavet 1980-1995 med en vurdering af reservatbestemmelserne. Faglig rapport fra DMU, no. 187: Danmarks Miljøundersøgelser.

(Laursen, K, og Rasmussen, L.M., 2002). Laursen, K, og Rasmussen, L.M. 2002. Menneskelig færdsels effekt på rastende vandfugle i Saltvandssøen. Faglig Rapport nr. 395. Danmarks Miljøundersøgelse, Miljøministeriet.

(Laursen, K., Kristensen, P. S. and Clausen, P., 2010). Laursen, K., Kristensen, P. S. and Clausen, P. 2010. Assessment of blue mussel *Mytilus edulis* fisheries and waterbird shellfish predation management in the Danish Wadden Sea. *Ambio* 39:476-485.

(Laursen, K. & Frikke, J., 2013). Laursen, K. A. R. S. T. E. N., & Frikke, J. O. H. N. (2013). Rastende vandfugle i Vadehavet 1980-2010. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift*, 107(1).

(Laursen, K. and Møller, A.P., 2014). Laursen, K. and Møller, A.P. 2014. Long-Term Changes in Nutrients and Mussel Stocks Are Related To Numbers of Breeding Eiders *Somateria mollissima* at a Large Baltic Colony. *PLoS ONE* 9 (4):e95851. doi:10.1371/journal.pone.0095851.

(Laursen, K. and Møller, A. P., 2016). Laursen, K. and Møller, A. P. 2016. Your tools disappear when you stop eating: Phenotypic variation in gizzard mass of eiders. - *J. Zool.* 299: 213-220.



(Laursen, K. et al., 2017). Laursen, K., Bregnballe, T., Therkildsen, O.R., Holm, T.E. og Nielsen, R.D. 2017. Forstyrrelse af vandfugle ved friluftaktiviteter tilknyttet ferske og marine vande – en oversigt. Dansk. Orn. Foren. Tidsskr. 111: 96-112.

(Laursen, K. et al., 2019). Laursen, K., Møller, A.P., Haugaard, L., Öst, M., Vainio, J. 2019. Allocation of body reserves during winter in eider *Somateria mollissima* as preparation for spring migration and reproduction. J. Sea Res. 49:49-56.

(Laursen, K. og Møller, A.P., 2022). Laursen, K. og Møller, A.P. 2022. Diet of eiders and body condition change from late 1980s to the mid 2010s. J. Sea Res.

(Laursen, K. et al., 2023). Laursen, K., Bregnballe, T., Kleefstra, R., Frikke, J., Günther, K., Hornman, M., ... & Pape Møller, A. (2023). Regime shift and changes in sediment morphology driven by sea level rise affect abundance of migratory waders. *Journal of Ornithology*, 1-10.

(Miljøministeriet, Forslag til vandområdeplaner 2021-2027, 2021a). Forslag til Vandområdeplanerne 2021-2027. (Miljøstyrelsen, Habitatvejledningen, 2020a; Miljøstyrelsen - Habitatvejledningen, 2020a; Miljøstyrelsen, Habitatvejledningen, 2020a; Miljøstyrelsen, Habitatvejledningen, 2020a)

(Miljøstyrelsen, Grådyb – sejlrende til Esbjerg, Nyttiggørelsestilladelse, 2023a). Miljøstyrelsen. Grådyb – sejlrende til Esbjerg, Nyttiggørelsestilladelse. 2023.

(MiljøGIS - Natura 2000-planerne, u.d.) MiljøGIS for høring af Natura 2000-planerne for 2022-2027

(MiljøGIS - vandområdeplanerne, 2023). MiljøGIS for basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027

(Naturstyrelsen, 2016a). Naturstyrelsen 2016. Natura 2000-plan 2016-2021. Vadehavet – Engarealer ved Ho Bugt. Natura 2000-område nr. 89. Fuglebeskyttelsesområde F49.

(Naturstyrelsen, Natura 2000-plan 2016-2021 Vadehavet – Ribe Holme, Natura 2000-område nr. 89 Fuglebeskyttelsesområde F51, 2016f)

(Naturstyrelsen, Natura 2000-plan 2016-2021 Vadehavet – Mandø Natura 2000-område nr. 89 Fuglebeskyttelsesområde F52, 2016e)

(Naturstyrelsen, Natura 2000-plan 2016-2021 Vadehavet – Fanø Natura 2000-område nr. 89 Fuglebeskyttelsesområde F53, 2016d)

(Naturstyrelsen, Natura 2000-plan 2016-2021 Vadehavet – Skallingen og Langli Natura 2000-område nr. 89 Fuglebeskyttelsesområde F55, 2016h)



(Naturstyrelsen, Natura 2000-plan 2016-2021 Vadehavet – Vidåen, Tøndermarsken og Saltvandssøen Natura 2000-område nr. 89 Fuglebeskyttelsesområde F60, 2016i)

(Naturstyrelsen, Natura 2000-plan 2016-2021 Vadehavet – Rømø Natura 2000-område nr. 89 Fuglebeskyttelsesområde F65, 2016g)

(Naturstyrelsen, Natura 2000-plan 2016-2021 Vadehavet – Ballum Enge, Husum Enge og Kamper Strandenge Natura 2000-område nr. 89 Fuglebeskyttelsesområde F67, 2016c)

(Naturstyrelsen, Natura 2000-plan 2016-2021 Vadehavet - Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å, H86 Brede Å, H90 Vidå med tilløb, Rudbøl Sø og Magisterkøgen og F57 Vadehavet Natura 2000-område nr. 89 Habitatområde H78, H86 og H90 Fuglebeskyttelsesområde F57, 2016j)

(Naturstyrelsen, Natura 2000-plan 2016-2021 Vadehavet – Alslev Ådal Natura 2000-område nr. 89 Habitatområde H239, 2016b)

(Møhlenberg, Kiørboe T. & F., 1982). Kiørboe T. & F. Møhlenberg (1982). Sletter havet sporene? En biologisk undersøgelse af miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning. Miljøministeriet, fredningsstyrelsen 1982.

(NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020) Miljøkonsekvensrapport Delrapport 1 Esbjerg Havn Etape 5

(NIRAS, 2022) Væsentlighedsvurdering for uddybning ved Esbjerg Havn. Uddybning vest for Grådyb. Esbjerg Havn – Port of Esbjerg. 2022.

(Energistyrelsen, 2022). Energistyrelsen. Guideline for underwater noise. Installation of impact or vibratory driven piles. 2022.

(Nehls G & Betke K, 2011). Nehls G, Betke K (2011) Darstellung und Bewertung der Auswirkungen von Schallemissionen durch Offshore-Rammarbeiten auf Meeressäuger.

(Nielsen, P. et al., 2018). Nielsen, P. et al. 2018. Fagligt grundlag for forvaltningsplan for udvikling af bæredygtige fiskerier af muslinger og østers i Vadehavet 2018/2019. DTU Aqua-rapport nr. 334-2018.

(Pihl, S. et al., 2015). Pihl, S., Holm, T.E., Clausen P., Petersen, I.K., Nielsen, R.D., Laursen, K., Bregnballe, T. og Søgaard, B. 2015. NOVANA Fugle 2012-2013. Videnskabelig rapport fra DCE, nr. 125. Aarhus Universitet.

(Powilleit M, Kleine J & Leuchs H, 2006). Powilleit M, Kleine J, Leuchs H (2006). Impacts of experimental dredged material disposal on a shallow, sublittoral macrofauna community in Mecklenburg Bay (western Baltic Sea). Mar Pollut Bull. 2006;52: 386–396.



(Robinson, S. P. et al. , 2011). Robinson, S. P., Theobald P. D., Hayman G., Wang L. S., Lepper P. A., Humphrey V., Mumford S. 2011. Measurement of underwater noise arising from marine aggregate dredging operations. MALSF Report MEPF 09 / PI08.

(Dr J. Nedwell & Mr D. Howell, 2004). Dr J. Nedwell & Mr D. Howell. A review of offshore windfarm related underwater noise sources. 2004.

(Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J. & Teilmann, J., 2018). Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J. & Teilmann, J. 2018. Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 36 s. - Videnskabelig rapport nr. 284
<http://dce2.au.dk/pub/SR284.pdf>

(S., Hansen J.W. & Høgslund, 2019). Hansen J.W. & Høgslund S. (red.) 2019. Marine områder 2018. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 156 s. - Videnskabelig rapport fra DCE nr. 355
<http://dce2.au.dk/pub/SR355.pdf>

(Reine K, Clarke D & Dickerson C, 2012). Reine K, Clarke D, Dickerson C (2012) Characterization of underwater sounds produced by a backhoe dredge excavating rock and gravel

(Sørensen, K. et al. , 2020). Sørensen, K., Neumann, C., Dähne, M., Hansen, K.A. og Wahlberg, m. 2020. Gentoo penguins (*Pygoscelis papua*) react to underwater sounds. Royal Society Open Science.
<https://doi.org/10.1098.rsos.191988>.

(Sørensen, K. et al. , 2020). Sørensen, K., Neumann, C., Dähne, M., Hansen, K.A. og Wahlberg, m. 2020. Gentoo penguins (*Pygoscelis papua*) react to underwater sounds. Royal Society Open Science.
<https://doi.org/10.1098.rsos.191988>.

(Thiele R & Schellstede G, 1980). Thiele R, Schellstede G (1980) Standardwerte zur Ausbreitungsdämpfung in der Nordsee

(Thorup, O. & Bregnballe, T., 2020). Thorup, O. & Bregnballe, T. 2020. Ynglefugle i Vadehavet 2020. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 18 s. – Fagligt notat nr. 2020|91 https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notatet_2020/N2020_91.pdf

(Andersson, M.H. et al., 2016). Andersson, M.H., Andersson, S., Ahlsén, J., Andersson, B.L., Hammar, J., Persson, L.K.G., Pihl, J., Sigray, P., Wikström, A. 2016. A framework for regulating underwater noise during pile driving. A technical Vindval report, ISBN 978-91-620-6775-5, Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden.



(Tougaard J. , Vurdering af effekter af undervandsstøj på marine organismer, 2014). Tougaard, J. 2014. Vurdering af effekter af undervandsstøj på marine organismer. Del 2 – Påvirkninger. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 51 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 45 <http://dce2.au.dk/pub/TR45.pdf>

(Tougaard J. , 2021b). Tougaard, J. 2021. Thresholds for behavioural responses to noise in marine mammals. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 32 pp. Technical Report No. 225 <http://dce2.au.dk/pub/TR225.pdf>

(Unger B. et al., 2022). Unger B., Baltzer J., Brackmann J., Brasseur S., Brüggemann M., Diederichs B., Galatius A., Geelhoed S.C.V , Huus Petersen H., IJseldijk L.L., Jensen T. K., Jess A., Nachtsheim D., Philipp C., Scheidat M., Schop J., Siebert U., Teilmann J., Thøstesen C.B. & van Neer A. (2022) Marine mammals. In: Wadden Sea Quality Status Report. Eds.: Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. Last updated: 06.09.2022. Downloaded DD.MM.YYYY. qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/marine-mammals

(Venture, COWI/DHI Joint, 2001). COWI/DHI Joint Venture (2001). The Great Belt Link. The monitoring pro-gramme 1987-2000. Report to Storebælt. Sund og Bælt.

(Victoria L. G. et al. , 2015). Victoria L. G. Todd, Ian B. Todd, Jane C. Gardiner, Erica C. N. Morrin, Nicola A. MacPherson, Nancy A. DiMarzio, Frank Thomsen, A review of impacts of marine dredging activities on marine mammals, *ICES Journal of Marine Science*, Volume 72, Issue 2, January/February 2015, Pages 328 - 340, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu187> (S., Hansen J.W. & Høgslund, 2019). Hansen J.W. & Høgslund S. (red.) 2019. Marine områder 2018. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 156 s. - Videnskabelig rapport fra DCE nr. 355 <http://dce2.au.dk/pub/SR355.pdf>

(VVM, 1993) VVM, 1993. Delrapport 14. Forekomst af Vandfugle i Grådybs Tidevandsområde. Danmarks Miljøundersøgelser Afdeling for Flora- og Faunaøkologi i samarbejde med DHI, VKI og Geografisk Institut, Københavns Universitet.

(Ward, D. H. & Stehn, R. A., 1989). Ward, D. H. and Stehn, R. A. (1989). Response of brant and other geese to air-craft disturbances at Izembek Lagoon, Alaska (Final rept MMS-90/0046): Mine-rals Management Service Anchorage, AK. Alaska Outer Continental Shelf Office. In Effects of military noise on wildlife: a literature review. Larkin, R.P. 1996 USA CERL Technical Report.

(Kujawa SG & Liberman MC, 2009). Kujawa SG, Liberman MC 2009. Adding Insult to Injury: Cochlear Nerve Degeneration after "Temporary" Noise-Induced Hearing Loss. *The Journal of Neuroscience* 29:14077-14085.

(Victoria L. G. et al. , 2015). Victoria L. G. Todd, Ian B. Todd, Jane C. Gardiner, Erica C. N. Morrin, Nicola A. MacPherson, Nancy A. DiMarzio, Frank Thomsen, A



review of impacts of marine dredging activities on marine mammals, *ICES Journal of Marine Science*, Volume 72, Issue 2, January/February 2015, Pages 328 - 340, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu187>

24.4 Bilag IV-arter

(Andersson, M.H. et al., 2016). Andersson, M.H., Andersson, S., Ahlsén, J., Andersson, B.L., Hammar, J., Persson, L.K.G., Pihl, J., Sigray, P., Wikström, A. 2016. A framework for regulating underwater noise during pile driving. A technical Vindval report, ISBN 978-91-620-6775-5, Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden.

(Energistyrelsen, 2022). Energistyrelsen. Guideline for underwater noise. Installation of impact or vibratory driven piles. 2022. (Nielsen, P. et al., 2018).

(Clausen, P. et al., 2023) Clausen, P., Bregnballe, T., Stepien, E.N., Sveegaard, S., Holm, T.E., Galatius, A., Teilmann, J. & Pedersen, C.L. 2023. Vurdering af forstyrrelsestrusler i Natura 2000- områderne. Opfølgning på Natura 2000-planer for perioden 2022-2027. Del II. Områdegennemgang: Jylland, Vesterhavet, Skagerrak, Nord- og Sydvestkattégat. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 232 s. - Videnskabelig rapport nr. 511. <http://dce2.au.dk/pub/SR511.pdf>

(DCE, Bevaringsstatus for naturtyper og arter., 2019) DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Bevaringsstatus for naturtyper og arter. 2019.

(Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J. & Teilmann, J., 2018). Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande

(Tougaard, J., Sveegaard, S. & Galatius, A., 2021a). Marine Mammal species of relevance for assesment of impulsive noise sources in Danish Waters

(Naturbasen, 2023a). Naturbasen.dk. Besøgt maj 2023.

(Tougaard J. , 2021b). Thresholds for behavioural responses to noise in marine mammals

(Miljøministeriet, Forslag til vandområdeplaner 2021-2027, 2021a). Forslag til Vandområdeplanerne 2021-2027.

(Miljøstyrelsen, Habitatvejledningen, 2020a)

(Miljøstyrelsen, Grådyb – sejlrende til Esbjerg, Nyttiggørelsestilladelse, 2023a). Miljøstyrelsen. Grådyb – sejlrende til Esbjerg, Nyttiggørelsestilladelse. 2023.

(Miljøstyrelsen, Sydflagermus (mst.dk), 2023c). Miljøstyrelsen. Maj 2023. [Sydflagermus \(mst.dk\)](http://mst.dk)

(Miljøstyrelsen, Vandflagermus (mst.dk), 2023d). Miljøstyrelsen. Maj 2023.
[Vandflagermus \(mst.dk\)](https://mst.dk/Vandflagermus)

24.5 Øvrige internationale og nationale beskyttelsesområder

(UNESCO, 2023). <https://whc.unesco.org/en/criteria>

(NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020) Miljøkonsekvensrapport Delrapport 1 Esbjerg Havn Etape 5



25 Bilag 1

25.1 Relevante arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området DE-0916-391

Der forventes **ingen direkte eller indirekte påvirkninger** på de ikke-marine arter på udpegningsgrundlaget i det tyske Natura 2000-område DE-0916-391.

Latinsk betegnelse	Dansk navn	Beskrivelse og vurdering
Phocoena phocoena	Marsvin	Marsvin er den mindste hvalart der lever i de tyske havområder i Nord- og Østersøen, hvor den jævnligt føder sine unger. Marsvin lever afsondret og upåfaldende hvorfor man kender relativt lidt til deres eksistens. Bevaringstilstanden for marsvin er ugunstig i den atlantiske region. Marsvin lever hele året rundt i Nordsøen og Østersøen og optræder normalt enkeltvis eller i små grupper. Af de tre forekomster i tysk farvand synes bestandene i Nordsøen at være stigende i den sydlige del (inklusive Den tyske bugt), hvorimod bestandene i Bælthavet (inklusive omkring Femern og i Kielerbugten) er drastisk faldende, og bestandene i den centrale Østersø har i årevis været kendt som en der er truet af udryddelse. De vigtigste årsager til trusler mod marsvin er bifangst i fiskenet, undervandsstøj og snigende forgiftning. Marsvinet lever i små grupper, mest i områder op til 200 m vanddybde, hvor det jager bundlevende fisk. Som alle tandhvaler bruger den ekkolokalisering, som den bruger til at finde rundt fange sit bytte, i lighed med flagermus. Imidlertid afhænger rækkevidden af denne akustiske orientering med ultralyd stærkt af den omgivende støj (maskering). Derudover kan marsvins følsomme hørelse let blive beskadiget af menneskelig støj. Skibsfart og offshore industrielle aktiviteter, såsom seismologisk efterforskning og eksplosioner eller ramning af fundamenter til vindmøller eller andre strukturer, genererer undervandsstøjniveauer, der kan tvinge marsvin til at forlade foretrukne jagtområder eller endda skade deres følsomme hørelse (S., Hansen J.W. & Høgslund, 2019)). Ophobningen af miljøgifte i fødekæden fører til høje koncentrationer i marsvins væv, som skader deres immunsystem eller nedsætter deres fertilitet.



		Hvorvidt marsvinene direkte påvirkes af forøget sedimentkoncentration, vides ikke, men en indirekte påvirkning kan sikkert forventes i uddybningsområdet. Det kan tænkes, at marsvinene bliver nødt til at søge til andre fourageringsområder i en kortvarig periode, selv om dette virker usandsynlig i det, de hyppigt ses fouragere i andre områder også ved ret kraftig menneskelig forstyrrelse (f.eks. i Lillebælt). De marsvin, som måtte befinde sig i området, forventes ligesom med sælerne at vende tilbage til området efter uddybningsarbejdet. Da uddybningen foregår ud for Esbjerg, som er karakteriseret med i forvejen høj skibstrafik med industri og fiskeri, samt rekreative aktiviteter som er typiske områder hvor marsvin sjældent opholder sig, vurderes det, at der ikke vil ske en væsentlig fysisk påvirkning af arten. På baggrund af ovenstående betragtninger vurderes uddybningsarbejdet ikke at have en væsentlig påvirkning på marsvinene eller de fisk, som udgør deres fødegrundlag i det tyske Natura 2000-området. Endvidere det at afstanden fra uddybningsområdet til det tyske Natura 2000-område er >40 km vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger på marsvinene.
Phoca vitulina	Spættet sæl	Den spættet sæl er relativt lille sammenlignet med gråsælen og har en kort snude. Spættet sæl forekommer på tempererede breddegrader på hele den nordlige halvkugle. I Tyskland lever arten hovedsageligt ved Nordsøen, sæsonmæssigt også i de nedre løb af de store floder. Kun enkelte dyr er blevet dokumenteret ved Østersøkysten. Arten kræver klippekyster og strande med sandbanker foran sig. Tidligere var den største trussel mod arten jagt. I dag er truslen nærmere turisme, fiskeri og industri. Derudover er arten truet af forstyrrelse af hvilefaserne og opdræt af unger samt ved sammenstød med vandfartøjer. For at beskytte sælerne i området er der behov for krav til overfiskning af fødekilden. Endvidere bør man også regulere skibstrafikken i Vadehavet reducere forureningsbelastningen i floder. Det vurderes at, uddybningen af Grådyb kun vil medføre forstyrrelse i et relativt begrænset område inden for det danske habitatområde H78. Eftersom afstanden fra uddybningsområdet til det tyske Natura 2000-område er >40 km vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger på den spættet sæl i det tyske Natura 2000-område.



Halichoerus grypus	Gråsæl	Gråsælen er en relativ stor sæl med en lang snude. Gråsælen er udbredt i det østlige Atlanterhav fra Island til Bretagne; i Norge sydpå til Stavanger og østpå til Murmankysten. Der er mindre forekomster i Den Tyske Bugt, i Kattegat og Østersøen. I Tyskland er de største aflejringer på den nordfrisiske kyst og omkring Helgoland. Gråsælen i den atlantiske region er vurderet til at være i gunstig bestand. Ved reproduktion foregår parringen for det meste på land, kort før ungerne bliver fravænnet. Embryonal vækst begynder efter 3,3 måneders pause, så efter otte måneders udvikling fødes ungerne på samme tid af året. Gråsælerne føder deres unger fra midten af november til begyndelsen af januar. Amning varer 16 til 21 dage. Det vurderes at, uddybningen af Grådyb kun vil medføre forstyrrelse i et relativt begrænset område inden for det danske habitatområde H78. Eftersom afstanden fra uddybningsområdet til det tyske Natura 2000-område er >40 km vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger på gråsælen.
Coregonus oxyrinchus	Snæbel	Snæblen er en sølvfarvet vandrefisk der vandrer op i floder for at gyde især i løbet af efteråret og vinteren. Æglægningen foregår over en periode på 2-6 uger, primært i november og december i områder med stærk strøm, hvor de klæbrige æg sætter sig fast på grus, sten eller vandplanter. De unge fisk, som klækkes fra februar til marts, opholder sig i områder med stille vand (f.eks. forbundne bifloder, oversvømmelsesbassiner) og vandrer derefter til Vadehavet fra april til maj (Hansen 2006) som ligger uden for perioden hvor der uddybes i Grådyb (2-6 måneder fra oktober 2023). Kystvandene i Nordsøen og Vadehavsområdet tilhører det oprindelige levested for snæblen, som også forekommer i Østersøen. De naturlige bestande af snæblen i den tyske Nordsø er forsvundet; det er dog uklart, om snæbelbestandene i Slesvig-Holsten kan have etableret sig og eksisterer uafhængigt af besætningsforanstaltninger (Freyhof 2009). På baggrund af den foreliggende viden vurderes det, at indgrebet ikke vil have en væsentlig påvirkning af snæblens livsbetingelser i det tyske Natura 2000-område primært grundet distancen fra uddybningen (>40 km). Ydermere forventes uddybningen ikke at udgøre en forstyrrelse, der hindrer snæblen i at trække om til gydeområderne i de vestjyske vandløb.
Alosa fallax	Stavsild	Stavsild minder lidt om en sild og kan være op til 55 cm lang. Udbredelsen af stavsilden spænder fra det sydlige Norge til den iberiske halvø og det nordlige Marokko og til det østlige Middelhav. I Tyskland findes den

		tidligere almindelige trækfisk kun i flodmunding og nedre del af Elben og Weser. Stavsildens gydevandring finder sted fra april til juni hvilket er uden for uddybningsperioden som ligger 2-6 måneder fra oktober 2023. Æggene lægges efter brakvandsgrænsen i tidevandsferskvandsområdet, for det meste over sand-gruset substrat. Efter gydning vender de voksne dyr tilbage til havet. Arten er meget følsom over for vandforurening. Byggeforanstaltninger, der påvirker tidevandsrytmen i flodmundingen, fører til ødelæggelse af gyde-, yngle- og ungefiskhabitater (f.eks. i Holland Rhinens lukkestruktur). Alle kendte forekomster, især gydeområderne, bør sikres i beskyttede områder. Kontinuiteten i floderne bør fremmes, så vandringen opstrøms er mulig. I flodmundingsområderne skal der være nok uforstyrret plads til, at dyrene kan tilpasse sig salt- eller ferskvand. Eftersom afstanden fra uddybningsområdet til det tyske Natura 2000-område er >40 km vurderes der ikke at være væsentlige påvirkninger på stavsilden i det tyske Natura 2000-område.
Lampetra fluviatilis	Flodlampret	Flodlampretten er omkring 30-45 cm lang, har en relativ rund mund og lever parasitisk. Flodlampretten er udbredt fra Den Botniske Bugt i øst til Frankrig og De Britiske Øer i vest og fra Norge til Spanien (Atlanten). I Tyskland lever arten i kystvandene i Nord- og Østersøen. Som trækfisk stiger den til gydetid i næsten alle større floder (hovedsageligt Rhinen). Arten gyder om foråret, og gydevandringen til floder begynder allerede i december. De voksne dør efter gydesæsonen og larverne spiser detritus og alger. Vandforurening og flodudretning udgør en trussel, fordi larvehabitaterne bliver uegnede som følge af stigningen i strømningshastigheden. Desuden bevirker tværgående strukturer i farvandet, at gydestigen forhindres. Kontinuiteten i vandløbene bør genoprettes. Derudover skal der i kystområdet være tilstrækkelige retreatområder, hvor dyrene kan skifte fra salt til ferskvand. Vandbunden i området for gydeområderne skal beskyttes, da larverne er følsomme. Der forventes ingen direkte eller indirekte påvirkninger på flodlampretten. Der vil ikke ske påvirkninger på vandløb eller gydebanker, der kan påvirke artens reproduktion. Flodlampretten lever som blodsugere på andre fisk, og der forventes ligeledes



		ingen påvirkninger på fødegrundlaget. Da flodlampretten gyder i vandløb og de voksne individer vil være i stand til at svømme væk og søge føde andetsteds end ved uddybningsområdet, forventes arten ikke at blive væsentligt påvirket pga. uddybningsarbejdet i Grådyb primært grundet afstanden til det tyske Natura 2000-område på >40km.
Petro-myzon marinus	Havlampret	Havlampretten er op til 90 cm lang, har en lang rund mund og lever parasitisk. Hovedudbredelsen af havlampretten strækker sig fra Spanien og Portugal gennem Belgien, Holland og De Britiske Øer til Tyskland. Arten er hovedsageligt udbredt i Nordsøen. For at gyde stiger den op i floderne Rhinen, Weser, Ems og Elben og deres bifloder. Artens gydetid er mellem maj og juli. Gydestigningen begynder allerede om vinteren. Dyrene graver op til mere end en meter lange gydegrave, som hovedsageligt ligger på gruset jord i kraftigere strøm. En hun kan lægge op til 240.000 æg. Larverne spiser alger og bakterier, der lever parasitisk hos voksne. Vandforurening og flodudretning udgør en trussel, fordi larvehabitaterne bliver påvirket som følge af stigningen i strømningshastigheden. Desuden betynder tværgående strukturer i farvandet, at gydevandringen hæmmes. Kontinuiteten i vandløbene bør genoprettes. Derudover skal der i kystområdet være tilstrækkelige retreatområder, hvor dyrene kan skifte fra salt til ferskvand. Vandbunden i området for gydeområderne skal beskyttes, da larverne er følsomme over for at blive begået. Der forventes ingen direkte eller indirekte påvirkninger på havlampretten. Der vil ikke ske påvirkninger på vandløb eller gydebanker, der kan påvirke artens reproduktion. Havlampretten lever som blodsugere på andre fisk, og der forventes ligeledes ingen påvirkninger på fødegrundlaget. Da havlampretten gyder i vandløb og de voksne individer vil være i stand til at svømme væk og søge føde andetsteds end ved uddybningsområdet, forventes arten ikke at blive væsentligt påvirket pga. uddybningsarbejdet i Grådyb primært grundet afstanden til det tyske Natura 2000-område på >40km.
Lutra lutra	Odder	Odderen er den største hjemmehørende art under Mårfamilien. Arten forekom oprindeligt i hele Europa. Bestandene faldt kraftigt i Tyskland i første omgang på grund af jagt og derefter på grund af forurening af vandet og trafikrelaterede tab. I mellemtiden er bestandene langsomt ved at komme sig, og odderen breder sig igen.

		Dette skyldes, at jagten på arten er ophørt, og farvandet er nu renere og mindre forurenede af giftige industrispildevand. Ikke desto mindre betragtes odderen stadig som en truet art i Tyskland. Odderen findes i levesteder med både stilstående og rindende vand som f.eks. dæmninger, damme eller brede grøfter. Vigtige komponenter i disse levesteder er, udover tilstrækkelige muligheder for at foder sig efter føde, også skjule- og kastepladser, der er særligt fri for forstyrrelser, det vil sige dele af bredden, der ikke bruges af mennesker. Bevaringsstanden for odderen er ugunstig i den atlantiske region. Der forventes ingen direkte påvirkninger på odderen fra uddybningen, eftersom odderne typisk findes i såvel stillestående som i rindende vand, hvor det er meget usandsynligt at sedimentet vil blive transporteret til. Dette skyldes bl.a. den store afstand fra uddybningen til oddernes levesteder på >40 km. Der forventes ligeledes heller ikke indirekte påvirkninger på odderen, eksempelvis på deres fødegrundlag, som hovedsageligt består af forskellige fiskearter som aborre, ål, karpe og ålekvarter.

25.2 Relevante naturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området DE-0916-391

Ud fra udpegningsgrundlaget i Natura 2000-området, DE-0916-391, findes der 6 marine naturtyper i form af sandbanke (1110), flodmundinger (1130), mudder og sandflade blottet ved ebbe (1140), kystlaguner og strandsøer (1150), lavvandede bugter og vige (1160) og rev (1170), som vurderingen af uddybningen i Grådyb sejlrende tager udgangspunkt i, eftersom den største forventede effekt fra uddybningsarbejdet er sedimentspredning ved havstrømmene. For de marine naturtyper, der er kortlagt i området, er de mere dominerende naturtyper generelt karakteriseret ved mudder og sandflade (1140) og bugter og vige (1160).

Natura 2000-kode	Naturtype	Beskrivelse og vurdering
1110	Sandbanker	Sandbanker er forhøjninger af havbunden i subtidet havet, der kan nå lige under havoverfladen, men ikke falder frit ved lavvande. De er vegetationsfri eller har sparsom makrofytevegetation (fx fra alger og tang). Naturtypen omfatter sandbanker i Nordsøen og Østersøen, der konstant skylles over af havvand. Sandbankerne er hovedsageligt på lavt vand, men kan også nå



		dybere områder. Den specifikke sandboende fauna er bl.a. vigtigt fødegrundlag for vandfugle og fisk i området. Natutypen dækker et areal på 4728.5 ha. Truslerne på naturtypen kommer fra fiskeri, f.eks. bundgarnsfiskeri, sandudvinding og skibsfart. Forurenende stoffer, f.eks. gennem olieproduktion og floder-nes næringsstoftilførsel via udledninger og næringsstofbelastning kan også forringe tilstanden af naturtypen. På trods af beskyttelse i nationalparkerne kan næringsstoftilførslen kun reduceres i kystområderne, hvis den også falder markant i flodernes oplande. Eftersom Natura 2000-området, DE-0916-391, ligger >40 km syd for uddybningen i Grådyb rende vurderes det overordnet usandsynligt at sedimentfanerne vil spredes så langt i sydgående retning. Dermed vurderes der ikke at forekomme væsentlige påvirkninger på sandbankerne i form af sedimentspredning, skygning af bundplanter og begravelse af bundfauna. Endvidere findes bundplanter som eks. ålegræs ikke i en særlig stor grad i Natura 2000-området grundet de store tidevandsændringer samt strømforhold, der gør, at sediment- og bundforholdene ikke er tilstrækkeligt stabile til at bundplanterne kan etablere sig.
1140	Mudder og sandflade blottet ved ebbe	Naturtypen består af tidevandsflader med sandede, silt- eller blandede substrater, der udtørre ved lavt vand. De er fri for vegetation eller har lidt vegetation (f.eks. ålegræs) og har en artsrig bundfauna. Vadehavet repræsenterer derfor levested for en række marine fiskearter i deres unge stadier. Det er en vigtig fødeplads for vandfugle med særlig betydning for trækfugle i forbindelse med fældning, hvile og overvintring. Natutypen dækker det næststørste areal på 153529 ha. I Tyskland udvikles naturtypen i vid udstrækning på Nordsøkysten og øerne som tidevandsflader (frit fald ved lavvande) (Nationalparker i Vadehavet). De væsentligste risikofaktorer er diger, forurenende stoffer og næringsstoffer, bundtrawl og muslingefiskeri, olieproduktion, skibsfart, turisme og f.eks. også den militære brug. For at bevare den naturlige dynamik er det nødvendigt stort set at undvære kystbyggeri, at oprette beskyttelseszoner uden fiskeri og reducere forurenings- og næringsstofbelastningen i åerne. Naturtypen kan potentielt blive påvirket af sediment-spredning fra uddybningen af Grådyb, ved at der ligger sig et sedimentlag ovenpå fladerne, som dermed gør

		det sværere for vadefuglene at finde føde. Der vurderes dog at være et minimalt sedimentspild (5%) ved gravningen og dermed en lille risiko for at dette spild har en væsentlig påvirkning på infaunaen ved at dække mudder og sandfladerne til. Afstanden fra uddybningsområdet til Natura 2000-området, DE-0916-391, er >40 km, hvorfor det vurderes at uddybningsarbejdet ikke vil påvirke naturtypen væsentligt.
1160	Bugter og vige	Naturtypen omfatter de flader og bugter, der forbindes med tidevandsfladerne, der domineres af området, hvor der stadig kan vokse makroalger. De konstant vanddækkede strandenge som et af havets mest produktive og artsrige underhabitater er også en del af dette. Natutypen dækker det største areal på 291270 ha. Naturtypen i Tyskland forekommer kun i Nordsøen i den tyske bugt op til øerne. Trusler mod de lavvandede havbugter opstår ved tilførsel af forurenende stoffer og næringsstoffer, gennem fiskeri, olieproduktion, skibsfart, turisme, f.eks. militær anvendelse, havvindmøller eller havudvinding af sand og grus. For at beskytte naturtypen bør tilførslen af næringsstoffer og forurenende stoffer reduceres kraftigt via floderne ud i havet. Visse områder bør udpeges som samlede reserver uden brug, således at der er permanente raste- og opvækstzoner. Marine Natura 2000-områder bør forblive fri for jordindvinding og vindmøller. Der vurderes ikke at være en væsentlig påvirkning af bugter og vige, eftersom sedimentspildet vil være minimalt (5%) og meget lokalt omkring uddybningsområdet. Afstanden fra uddybningsområdet til Natura 2000-området, DE-0916-391, er >40 km, hvorfor det vurderes at uddybningsarbejdet ikke vil påvirke naturtypen negativt.
1150	Kystlaguner (kystsøer)	Ved laguner forstås salt/brakvand eller kystvand (strandsøer, laguner), der helt eller delvist er afskåret fra havet og som minimum har en midlertidig saltvandspåvirkning. De er ofte kun adskilt fra havet af smalle strandrygge, klippevægge eller klippefremspring og er stadig påvirket af havvandsindtrængen under vinterstormfloder. Laguner er et karakteristisk element i balancerende kyster. Saltholdigheden og vandstanden i strandsøerne kan variere meget. Natutypen dækker det mindste areal på 14.9 ha. Vegetationen varierer afhængigt af saltholdigheden. Laguner kan være vegetationsfrie eller have <i>Ruppia maritima</i>, <i>Potamogeton</i>, <i>Zostera</i> eller <i>Chara</i> vegetation. Der kan dannes brakvandsrør ved kysten.



		Grundet den sparsomme forekomst af naturtypen samt afstanden fra uddybningsområdet til Natura 2000-området, DE-0916-391, er >40 km, vurderes det at uddybningsarbejdet ikke vil påvirke naturtypen væsentligt.
1130	Flodmundinger	Flodmundinger munder ud i havet, så længe der er regulær brakvandspåvirkning (med genkendelige tilpasninger af planter og dyr) og tidevandspåvirkning fra Nordsøen. I modsætning til de "lavvandede havbugter" er der en klar vandstrøm påvirket af ferskvand. Der findes også flodvegetation i området. Naturtypen repræsenterer et landskabskompleks, der kan bestå af talrige biotoptyper. Flodmundinger adskiller sig fra laguner (1150) og indløb eller bugter (1160) ved den kontinuerlige strøm af ferskvand. Natutypen dækker et areal på 15675.1 ha. Vegetationen i området består af bundfæstede alger og ålegræs med eks. dværgbændeltang. I flodmundinger med brakvandvegetation findes almindelig havgræs og vadegræs. Bundfaunaen består af bl.a. krebsdyr, muslinger og snegle. Naturtypen udgår vigtige fødeområder for mange fuglearter. Nordsøens største flodmundinger er flodmundingerne Elben, Ems og Weser. Trusler for naturtypen er flodudvikling med havnefaciliteter, overløb, forstærkning af bredden, uddybning af sejlrenden, diger, skibsfart og tilførsel af forurenende stoffer og næringsstoffer. For at beskytte naturtypen skal tilførslen af næringsstoffer og forurenende stoffer reduceres hvilket kun kan opnås i flodernes oplande, hvis hele vandløbssystemet tages i betragtning. Eftersom Natura 2000-området, DE-0916-391, ligger >40 km syd for uddybningen i Grådyb rende vurderes det at uddybningen ikke vil påvirke naturtypen væsentligt det det er usandsynligt at sedimentfanerne vil spredes så langt i sydgående retning.
1170	Rev	Rev er dannet af hårdt substrat, der stiger fra havbunden, som er permanent nedsænket eller kan falde frit ved lavvande. Det kan være klippeformationer som stenrev, klippefyldte mudderflader, kampesten, sten eller biogene hårde substrater som f.eks. muslingebanker eller sandkoralrev (Sabellaria). Rev viser ofte en karakteristisk makrofauna, som kan fasthæftes til de hårde substrater. Natutypen dækker et areal på 448.6 ha. I Nordsøen er der større stenrev i området ved Helgolands klippegrund og Steingrund. Der er også mange

		muslingebanker, som danner vigtigt fødegrundlag for fuglene i området. De vigtigste trusler mod rev er tilførslen af næringsstoffer og forurenende stoffer, f.eks. ved olieproduktion, tilslamning og tungmetaltilførsel, samt muslingefiskeri (bundtrawl) og opdræt. For at beskytte revene bør tilførslen af næringsstoffer og forurenende stoffer reduceres kraftigt via floderne ud i havet. Større delområder i FFH-områderne bør udpeges uden fiskerianvendelse, så revenes følsomme dyresamfund kan udvikle sig. Grundet den sparsomme forekomst af naturtypen i området samt at afstanden fra Natura 2000-området, DE-0916-391, ligger >40 km syd for uddybningen i Grådyb rende, vurderes det, at uddybningen ikke vil påvirke naturtypen væsentligt, det er usandsynligt, at sedimentfanerne vil spredes så langt i sydgående retning.

De marine naturtyper på udpegningsgrundlaget for naturtyperne i Natura 2000-området DE-0916-391 vil **ikke blive påvirket væsentligt**.

25.3 Vandområder i den tyske og hollandske del af Vadehavet

Vandområdeplanerne, som udarbejdes med baggrund i EU's vandrammedirektiv, er hovedinstrumentet til at sikre og forbedre tilstanden i de marine naturtyper i Natura 2000-områderne. Bevaringsstatus for de marine naturtyper afhænger i stor udstrækning således af en god vandkvalitet, og vandområdeplanerne og deres indsatser bidrager til at opnå miljømålet om god tilstand.

Danmark, Tyskland og Holland har siden 1978 samarbejdet om at beskytte Vadehavet som ét sammenhængende økosystem. Det bærende princip for det trilaterale samarbejde for beskyttelse af Vadehavet, forkortet Det Trilaterale Vadehavssamarbejde (TWSC), er

"så vidt muligt at opnå et naturligt og bæredygtigt økosystem, hvor de naturlige processer forløber uforstyrret."

Implementering af Vandrammedirektivet i Det Trilaterale Vadehavssamarbejde (TWSC)

Vandrammedirektivet (EU) er et EU-direktiv vedtaget i 2000. Det har til formål at:

- > forhindre yderligere forringelse, beskytte og forbedre miljøtilstanden i akvatiske systemer.



- fremme bæredygtig brug af vand, samtidig med at den gradvist reducerer eller eliminerer udledninger, tab og emissioner af forurenende stoffer og andre belastninger til langsigtet beskyttelse og forbedring af vandmiljøet.

God økologisk tilstand skal opnås og er defineret som en lille afvigelse fra en uforstyrret tilstand. Afhængigt af den vandmasse, der vurderes, foreskriver direktivet brugen af visse biologiske kvalitetsindikatorer. For det meste af Vadehavet omfatter de fytoplankton, rodfæstede bundplanter og bentiske invertebrater. Fisk er yderligere kvalitetsindikatorer i overgangsvande. Baseret på en bestemt referencetilstand, der repræsenterer den høje økologiske status, skal der udvikles målinger, der skalerer status i fem trin (høj, god, moderat, dårlig, dårlig). Direktivet er eksplicit i den primære anvendelse af biologiske indikatorer, men kemiske indikatorer kan understøtte vurderingen. Hvert land kan udvikle sine egne metrikker, der er inter-kalibreret i såkaldte GIG'er (Geographical Intercalibration Groups). Til vurdering af fytoplanktons eutrofieringsstatus i Vadehavet diskuteres på nuværende tidspunkt to metrikker:

- procentdelen af observationer med fytoplankton-blomstringsbetingelser
- afvigelser fra en referencefytoplanktonbiomasse

I sidstnævnte tilfælde bruges 90-percentilen for klorofyl-a i perioden marts-oktober som indikator. I Vadehavsområdet er der endnu ikke opnået enighed om referenceforhold og grænser mellem god og moderat for planteplanktonbiomasse.

Med hensyn til EU's Vandrammedirektiv (WFD) anses ålegræs status som en vigtig indikator for virkningerne af eutrofiering i kystvande og overgangsvand-områder og ønskes overvåget mindst hvert sjette år. Generelt kræves der for en god økologisk kvalitet i Vadehavet tilstedeværelsen af begge arter, *Zostera marina* og *Zostera noltii*, mens arealandelen af ålegræsenge i tidevandszonen anses for at være specifik for subregioner i Vadehavet. I Habitatdirektivets mål for Vadehavet er ålegræs nævnt i beskrivelsen af naturtypen 1140. Det lægger op til en udvidelse af strandenge i Vadehavet.

Bentiske invertebrater er defineret som hvirvelløse bundfauna, der lever på eller i bunden, og som fastholdes på en sigte med en maskestørrelse på 1 mm x 1 mm. Mindre dyr, der passerer gennem en sådan sigte, kaldes meiozoobenthos. Der er omkring 400 bentiske invertebrater arter i Vadehavsområdet, hvoraf cirka 150 lever i tidevandsfladerne. De fleste er bløddyr, hovedsageligt toskallede, polychaetes eller decapod krebsdyr. Bentiske invertebrater spiller en dominerende rolle i fødenettet i Vadehavets økosystem. Det er hovedforbindelsen mellem de primære producenter og højere trofiske niveauer. De er de vigtigste forbrugere af både det pelagiske planteplankton og bentiske mikrofytobenthos, som er ansvarlige for størstedelen af systemets primærproduktion. Til gengæld udgør bentiske invertebrater de rige fødeområder for rovfisk og fugle. Især fuglesamfundet afhænger stærkt af bentiske invertebrater. Bentiske invertebrater er et af de biologiske kvalitetselementer, der skal bruges til at foretage en klassificering af kystvanden økologiske tilstand.

For at vurdere på vandområderne i den tyske del af Vadehavet, skal man se på Vadehavet som en helhed, dvs. den danske, tyske og hollandske del af Vadeha-

vet. Vadehavet bør dermed vurderes som et samlet vandområde. Derfor inkluderes beskrivelse og vurdering af de potentielle påvirkninger af vandområderne i den danske del af Vadehavet i vurderingen af vandkvaliteten i Det Trilaterale Vadehavssamarbejde.

25.3.1 Miljøstatus i de danske vandområder nær projektområdet i Grådyb

Vandområdeplanerne er et centralt element i gennemførelsen af EU's vandrammedirektiv. Det følger af direktivet, at alle EU-landenes vandområder: Vandløb, søer, den kystnære del af havet og grundvand skal have "god tilstand" i 2027. De danske vandområdeplaner indeholder således en fremgangsmåde hvorpå, Danmark vil nå målsætningen i EU's vandrammedirektiv.

Der vil blive redegjort for projektets direkte og indirekte påvirkning af relevante kystvande i både anlægs- og driftsfasen. Formålet med redegørelsen er at vurdere om projektet modvirker vandområdernes mulighed for at opnå de miljømål, der er opstillet i vandområdeplanerne, inden 2027, samt vurdere om projektets påvirkninger kan føre til at kystvandenes kvalitetselementer får forringet deres nuværende tilstand. Desuden vil en eventuel påvirkning på NOVANA målestationer i området blive vurderet.

I dette kapitel beskrives den eksisterende miljøtilstand i de relevante danske vandområder ifm. uddybningen i Grådyb, som primært baseres på data fra de nationale overvågningsprogrammer for miljøtilstanden samt vandområdeplan 2021-2027. Desuden baseres beskrivelsen på relevante videnskabelige artikler. Sejlrenden fra Esbjerg Havn passerer gennem to kystvandområder Grådyb (vandområde ID 121), Vesterhavet, syd (vandområde ID 119), som der vurderes på. Eftersom strømretningen er varierende i området omkring Etape 5, vurderes der også på kystvandområdet Knudedyb (vandområde ID 120), da sedimentspredningen både kan være syd- og nordgående ind i det pågældende vandområde.

Vandområdets nuværende tilstand og belastning

Vandområderne Grådyb (vandområde ID 121), Vesterhavet, syd (vandområde ID 119) og Knudedyb (vandområde ID 120), som alle er tilhørende vandområdedistrikt Jylland og Fyn (vandområdedistrikt I), karakteriseres ved typologien, overfladesalinitet og tidevand. Miljømålet for den samlet økologiske tilstand er "god økologisk tilstand" og miljømålet for den kemiske tilstand er "god kemisk tilstand" i alle tre vandområder. Arealet af de tre kystvandområder er:

Grådyb:	124.04 km ²
Vesterhavet, syd:	655.20 km ²
Knudedyb:	158.49 km ²

Vandområdeplanerne 2021-2027

Af forslag til vandområdeplanens kortbilag fremgår miljømålene, økologisk tilstand, tilstand for de økologiske kvalitetselementer samt kemisk tilstand (Tabel 25-1).

Ifølge basisanalysen for vandområdeplan 2021-2027 er den samlede økologiske tilstand i Grådyb (vandområde ID 121), Vesterhavet, syd (vandområde ID 119) og Knudedyb (vandområde ID 120) alle i "ringe økologisk tilstand".



Den økologiske tilstand i vandområderne beskrives ud fra tilstanden af kvalitets-elementerne:

- > **Klorofyl (fytoplankton)**
Kvalitetsselementet 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.
- > **Ålegræs (anvendes ikke på Vestkysten samt i Vadehavet)**
Kvalitetsselementet ålegræs vurderes ud fra dybdeudbredelsen for ålegræs, som i høj grad bestemmes af sigtddybden i vandsøjlen og dermed af eutrofieringsgraden, idet sigtddybden begrænses af mængden af fytoplankton. Den økologiske tilstand for ålegræs anvendes dog ikke som kvalitetsselement på Vestkysten eller i Vadehavet. Det skyldes, at ålegræs ikke vokser på Vestkysten på grund af de meget dynamiske fysiske forhold (kraftig strøm og bølger), herunder den store sandtransport. I Vadehavet vokser både ålegræs og dværgålegræs, men udbredelsen er bestemt af fysiske faktorer som bølgepåvirkning, vind og vejr, og ålegræs kan derfor ikke anvendes som et mål for eutrofieringsgraden i Vadehavet.
- > **Bundfauna beskrevet ved anvendelse af DKI (det danske bundfaunaindeks)**
Kvalitetsselementet bundfauna beskrevet ved anvendelse af DKI-metoden beskriver, hvordan tilstanden af bundfauna er i det pågældende område. DKI kan variere mellem nul, hvor der ikke er bundfauna til stede, og tæt på én, hvor der er et højt antal af bundfaunaarter, herunder også arter, som er følsomme overfor eutrofiering.
- > **Nationalt specifikke stoffer**
De nationalt specifikke stoffer vurderes på baggrund af de miljøfarlige forurenende stoffer (MFS), som er i god økologisk tilstand i vandområderne Vesterhavet, syd (vandområde ID 119) og Knudedyb (vandområde ID 120) og i ikke-god økologisk tilstand i Grådyb (vandområde ID 121).

Hvert kvalitetsselement kan opnå enten høj, god, moderat, ringe eller dårlig økologisk tilstand, og den samlede økologiske tilstand er målt ud fra det kvalitetsselement med den laveste tilstand. Grænsen for god økologisk tilstand ligger ved overgangen fra moderat til god økologisk tilstand, der er fastsat for de enkelte vandområder i BEK 1001 af 29/06/2016119.

I tilstandsvurderingen vurderes der ydermere på den kemiske tilstand.

- > **Kemiske tilstand**
Den kemiske tilstand af kystvande ud til 1-sømile grænsen (samlet økologisk tilstand), og til 12-sømile grænsen (kemisk tilstand), inddeles i hhv. god, ikke-god eller ukendt kemisk tilstand. I vurderingen af den kemiske tilstand af et vandområde indgår de såkaldte prioriterede stoffer. Prioriterede stoffer er i vandrammedirektivet defineret som stoffer, der udgør en særlig

væsentlig risiko for vandmiljøet. I EU-regi er der i dag udvalgt 45 prioriterede stoffer. I vurderingen af den økologiske tilstand indgår øvrige miljøfarlige forurenede stoffer, som omfatter nationalt udvalgte stoffer.

Den kemiske tilstand for alle vandområderne (Grådyb, vandområde ID 121, Vesterhavet, syd, vandområde ID 119 og Knudedyb, vandområde ID 120) er "ikke-god kemisk tilstand" og det skyldes manglende målopfyldelse af nonylphenoler, bly, kviksølv og cadmium.

Den samlede økologiske og kemiske tilstand samt tilstanden for de enkelte kvalitetselementer fremgår af nedenstående Tabel 25-1.

Tabel 25-1 Økologisk og kemisk tilstand for Grådyb, Vesterhavet, syd og Knudedyb som vurderet i basisanalysen for vandområdeplan 2021-2027 (MiljøGIS - vandområdeplanerne, 2023).

Aspekt	121 Grådyb	119 Vesterhavet, syd	120 Knudedyb
Miljømål	God	God	God
Økologisk tilstand			
Fytoplankton (klorofyl)	Ringe	Ringe	Ringe
Rodfæstede bundplanter	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige
Bunddyr (bentiske invertebrater)	Ringe	God	Ringe
Iltforhold	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige
Vandets klarhed	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige	Data ikke anvendelige
Nationalt specifikke stoffer: Den økologiske tilstand vurderet på baggrund af de miljøfarlige forurenende stoffer, for hvilke der er fastsat nationale miljøkvalitetskrav	Ikke-god	God	God
Samlet økologiske tilstand	Ringe	Ringe	Ringe
Miljømål	God	God	God
Kemisk tilstand			
Kemisk tilstand	Ikke-god (grundet bly, cadmium og kviksølv)	Ikke-god (grundet nonylphenoler og kviksølv)	Ikke-god (grundet bly og cadmium)

Kvælstof er en essentiel parameter i vandområdeplanerne. For vandområde 121 Grådyb er der en baselinebelastning på 2575,4 tons N/år, en målbelastning på 1859,6 tons N/år og dermed et indsatsbehov på 715,8 (Miljøministeriet, Forslag til vandområdeplaner 2021-2027, 2021a). For vandområde 119 Vesterhavet,



syd er der en baselinebelastning på 7630,3 og der er ikke beregnet en målbelastning og dermed heller ikke et indsatsbehov (Miljøministeriet, Forslag til vandområdeplaner 2021-2027, 2021a).

For vandområde 120 Knudedyb er der en baselinebelastning på 2890,5 tons N/år, en målbelastning på 1144,7 tons N/år og dermed et indsatsbehov på 1745,9 (Miljøministeriet, Forslag til vandområdeplaner 2021-2027, 2021a).

Da der for vandområderne 121 Grådyb og 120 Knudedyb er et indsatsbehov for kvælstof, fremgår det af Indsatsbekendtgørelsens §8, stk. 4, at kun Miljøministeren undtagelsesvis kan give tilladelse til en yderligere udledning af kvælstof.

25.3.2 Vurderingen af de danske vandområder

Vandområde 121, Grådyb

I forhold til anlægsfasen vurderes det, at uddybningsaktiviteterne ikke vil påvirke den økologiske tilstand for vandområdet væsentligt inklusiv udbredelsen af ålegræs, bundfauna, mikroskopiske alger i vandet og indholdet af visse miljøfarlige stoffer. Dette skyldes, at sedimentspildet herunder frigivelsen af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer fra anlægsarbejdet vil være meget begrænset (5%), og at der kun vil forekomme en meget begrænset øget sedimentation i området, der ikke vil overstige den naturlige variation (NIRAS, 2022). Den kemiske tilstand vurderes ikke at blive påvirket af anlægsaktiviteterne, idet det opvirkede sediment ikke vil være forurenet da det udgøres af intakte geologiske lag, der som udgangspunkt er jomfruelige og upåvirkede af menneskelige aktiviteter. Der er derfor ingen formodning om forurening af uddybningsmaterialet (se afsnit 4.2.2).

Vandområde 119, Vesterhavet, Syd

I forhold til anlægsfasen vurderes det, at uddybningsaktiviteterne ikke vil påvirke den økologiske tilstand for vandområdet væsentligt inklusiv udbredelsen af ålegræs, bundfauna, mikroskopiske alger i vandet og indholdet af visse miljøfarlige stoffer (ålegræs er ikke tilstede i dette vandområde og vurderes således ikke). Dette skyldes, at sedimentspildet herunder frigivelsen af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer fra anlægsarbejdet vil være meget begrænset (5%), og at der kun vil forekomme en meget begrænset øget sedimentation i området, der ikke vil overstige den naturlige variation (NIRAS, 2022). Den kemiske tilstand vurderes ikke at blive påvirket af anlægsaktiviteterne, idet det ophvirkede sediment ikke vil være forurenet da det udgøres af intakte geologiske lag, der som udgangspunkt er jomfruelige og upåvirkede af menneskelige aktiviteter. Der er derfor ingen formodning om forurening af uddybningsmaterialet (se afsnit 4.2.2).

Vandområde 120, Knudedyb

I forhold til anlægsfasen vurderes det, at uddybningsaktiviteterne ikke vil påvirke den økologiske tilstand for vandområdet væsentligt inklusiv udbredelsen af

ålegræs, bundfauna, mikroskopiske alger i vandet og indholdet af visse miljøfarlige stoffer (ålegræs er ikke tilstede i dette vandområde og vurderes således ikke). Dette skyldes, at sedimentspildet herunder frigivelsen af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer fra anlægsarbejdet vil være meget begrænset (5%), og at der kun vil forekomme en meget begrænset øget sedimentation i området, der ikke vil overstige den naturlige variation (NIRAS, 2022). Den kemiske tilstand vurderes ikke at blive påvirket af anlægsaktiviteterne, idet det ophvirvlede sediment ikke vil være forurenet da det udgøres af intakte geologiske lag, der som udgangspunkt er jomfruelige og upåvirkede af menneskelige aktiviteter. Der er derfor ingen formodning om forurening af uddybningsmaterialet (se afsnit 4.2.2).

25.4 Samlet vurdering

Natura 2000-områder DE-0916-391 og DE-0916-491

Eftersom der ikke vil være en væsentlig påvirkning af de tyske Natura 2000-områder, forventes heller **ikke en væsentlig påvirkning** af de hollandske Natura 2000-områder, eftersom afstandene hertil er noget længere hvorfor sedimentet ikke vil spredes disse distancer og mod den dominerende nordgående strømretning (se Figur 14-1).

Det kan på baggrund af ovenstående vurderinger **udelukkes væsentlige påvirkninger** på udpegede arter og habitattyper på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områderne NTP S-H Vadehavet og tilstødende kystområder - DE-0916-391 og Ramsar-området S-H Vadehavet og tilstødende kystområder - DE-0916-491 i den tyske del af Vadehavet. Konklusionen gælder for fugle samt terrestriske og marine arter.

Der kan ligeledes **udelukkes en væsentlig påvirkning** på bevaringsmålsætningen for de marine naturtyper.

Da en **væsentlig påvirkning kan udelukkes**, er der ikke behov for at foretage en Natura 2000-konsekvensvurdering.

Vandområder i den tyske del af Vadehavet

Eftersom uddybningsarbejdet foregår over vinterhalvåret (2-6 måneder fra oktober 2023) udenfor vækstsæson, er det usandsynligt, at den begrænset mængde af bundflora, der er til stede i området, påvirkes.

Eftersom afstanden fra den ydre del af Grådyb sejlrende til den tyske del af Vadehavet er >40 km og endnu længere til den hollandske del af Vadehavet, **vurderes det ikke, at sedimentspredningen vil have betydelige påvirkninger** for tilstanden af de tyske og hollandske vandområder. Den sedimentspredning der kan forekomme, vil nå at bundfælde og fortyndes således, at der ikke kan være en risiko for grænseoverskridende påvirkninger af kvalitetselementerne fytoplankton, rodfæstede bundplanter, bundfauna, nationalt specifikke stoffer eller kemisk tilstand i de tyske og hollandske vandområder.



25.5 Referencer

(Andersson, M.H. et al., 2016). Andersson, M.H., Andersson, S., Ahlsén, J., Andersson, B.L., Hammar, J., Persson, L.K.G., Pihl, J., Sigray, P., Wikström, A. 2016. A framework for regulating underwater noise during pile driving. A technical Vindval report, ISBN 978-91-620-6775-5, Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden.

(Andersson M.H. et al. , 2017). Andersson M.H., Andersson, S., Ahlsén J., Andersson B.D., Hammar J., Persson L.KG, Pihl J. Sigray P., Wikström A. (2017). A framework for regulating underwater noise during pile driving. Vindval. Report 6775 August 2017

(Anon, 2005). Anon (2005). Environmental Agency stated for the Humber Estuary Tidal defence Scheme.

(Bellmann MA, May A & Wendt T, 2020). Bellmann MA, May A, Wendt T, et al (2020) Underwater noise during percussive pile driving: Influencing factors on pile-driving noise and technical possibilities to comply with noise mitigation values - ERA report. Oldenburg

(Bregnballe, T., 2019). Bregnballe, T., 2019. Fuglenes brug af hjertemuslingebankerne syd for Langli og nord for Fanø. Notat fra DCE, Aarhus Universitet.

(Clausen, K.K. and Bregnballe, T., 2022). Clausen, K.K. and Bregnballe, T. (2022). Mapping important roost sites for waders to alleviate human waterbird conflicts in the Danish Wadden Sea. Ocean & Coastal Management 223:106147.

(Clausen, P. et al., 2023) Clausen, P., Bregnballe, T., Stepien, E.N., Sveegaard, S., Holm, T.E., Galatius, A., Teilmann, J. & Pedersen, C.L. 2023. Vurdering af forstyrrelsestrusler i Natura 2000- områderne. Opfølgning på Natura 2000-planer for perioden 2022-2027. Del II. Områdegennemgang: Jylland, Vesterhavet, Skagerrak, Nord- og Sydvestkattégat. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 232 s. - Videnskabelig rapport nr. 511.
<http://dce2.au.dk/pub/SR511.pdf>

(DCE, Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark., 2017) DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. 2017.

(DCE, Bevaringsstatus for naturtyper og arter., 2019) DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Bevaringsstatus for naturtyper og arter. 2019.

(DCE, Opdatering af empirisk baserede tålegrænser, 2018) DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Opdatering af empirisk baserede tålegrænser. 2018.

(DCE, Manual for vurdering af deposition i Natura 2000 områder, Ikke udgivet) DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Manual for vurdering af deposition i Natura 2000 områder. Ikke udgivet.



(De Jong, C. et al, 2010). De Jong, C., Ainslie M., Drechler J., Jansen E., Heemskerk E., Groen W. 2010. Underwater noise from trailing suction hopper dredgers at Maasvlakte 2: Analysis of source levels and background noise. TNO-DV 2010 C335.w

(Dooling, R., 2006). Dooling, R. (2006). Estimating effects of Highway Noise on the Avian Auditory system. In Proceedings of the 2005 International Conference of Ecology and Transportation. . Eds. C.L. Irwin, P.Garrett and K.P. McDermott. Center for Transportation and Environ.

(Dr J. Nedwell & Mr D. Howell, 2004). Dr J. Nedwell & Mr D. Howell. A review of offshore windfarm related underwater noise sources. 2004.

(Energistyrelsen, 2022). Energistyrelsen. Guideline for underwater noise. Installation of impact or vibratory driven piles. 2022.

(Foden J, Rogers SI & Jones AP, 2011). Foden J, Rogers SI, Jones AP (2011). Human pressures on UK seabed habitats: A cumulative impact assessment. Mar Ecol Prog Ser. 2011;428: 33–47. doi:10.3354/meps09064

(Gilles, A. et al., 2016) Gilles, A., Viquerat, S., Becker, E. A., Forney, K. A., Gelhoed, S. C. V., Haelters, J., ... & Aarts, G. (2016). Seasonal habitat-based density models for a marine top predator, the harbor porpoise, in a dynamic environment. *Ecosphere*, 7(6), e01367.

(Goudie R.I. and Jones I.L., 2004). Goudie R.I. and Jones I.L., (2004). Dose-response relationships of harlequin duck behavior to noise from low-level military jet over-flights in central Labrador. *Environmental Conservation* 31 (4): 289-298 2004.

(H., Hirvonen, 2001). Hirvonen H. (2001): Impacts of highway construction and traffic on a wetland bird community. In: Proceedings of the 2001 International Conference on Ecology and Transportation, Eds. Irwin CL, Garrett P, McDermott KP. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, Raleigh, NC. Pp. 369-372.

(Hvas, E. et al., 1998). Hvas, E.; Blanner, P.; Deding, J.; Nielsen, L. M.; Laursen, M. B.; Madsen, P. B.; Kristensen, H. S. & Rasmussen, B. (1998b). Åbne farvande langs vestkysten. Udgivet af Nordjyllands amt, Ringkøbing amt, Viborg amt og Ribe amt.

(Jensen FB, Kuperman WA, Porter MB & Schmidt H, 2011). Jensen FB, Kuperman WA, Porter MB, Schmidt H (2011) Computational Ocean Acoustics, 2nd edn. Springer New York, New York, NY

(Kujawa SG & Liberman MC, 2009). Kujawa SG, Liberman MC 2009. Adding Insult to Injury: Cochlear Nerve Degeneration after "Temporary" Noise-Induced Hearing Loss. *The Journal of Neuroscience* 29:14077-14085.



(Laursen, K., Frikke, J. and Salvig, J., 1997). Laursen, K., Frikke, J. and Salvig, J. 1997. Vandfugle i relation til menneskelig aktivitet i vadehavet 1980-1995 med en vurdering af reservatbestemmelserne. Faglig rapport fra DMU, no. 187: Danmarks Miljøundersøgelser.

(Laursen, K. og Rasmussen, L.M., 2002). Laursen, K. og Rasmussen, L.M. 2002. Menneskelig færdsels effekt på rastende vandfugle i Saltvandssøen. Faglig Rapport nr. 395. Danmarks Miljøundersøgelse, Miljøministeriet.

(Laursen, K., Kristensen, P. S. and Clausen, P., 2010). Laursen, K., Kristensen, P. S. and Clausen, P. 2010. Assessment of blue mussel *Mytilus edulis* fisheries and waterbird shellfish predation management in the Danish Wadden Sea. *Ambio* 39:476-485.

(Laursen, K. & Frikke, J., 2013). Laursen, K. A. R. S. T. E. N., & Frikke, J. O. H. N. (2013). Rastende vandfugle i Vadehavet 1980-2010. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift*, 107(1).

(Laursen, K. and Møller, A.P., 2014). Laursen, K. and Møller, A.P. 2014. Long-Term Changes in Nutrients and Mussel Stocks Are Related To Numbers of Breeding Eiders *Somateria mollissima* at a Large Baltic Colony. *PLoS ONE* 9 (4):e95851. doi:10.1371/journal.pone.0095851.

(Laursen, K. and Møller, A. P., 2016). Laursen, K. and Møller, A. P. 2016. Your tools disappear when you stop eating: Phenotypic variation in gizzard mass of eiders. - *J. Zool.* 299: 213-220.

(Laursen, K. et al., 2017). Laursen, K., Bregnballe, T., Therkildsen, O.R., Holm, T.E. og Nielsen, R.D. 2017. Forstyrrelse af vandfugle ved friluftaktiviteter tilknyttet ferske og marine vande – en oversigt. *Dansk. Orn. Foren. Tidsskr.* 111: 96-112.

(Laursen, K. et al., 2019). Laursen, K., Møller, A.P., Haugaard, L., Öst, M., Vainio, J. 2019. Allocation of body reserves during winter in eider *Somateria mollissima* as preparation for spring migration and reproduction. *J. Sea Res.* 49:49-56.

(Laursen, K. og Møller, A.P., 2022). Laursen, K. og Møller, A.P. 2022. Diet of eiders and body condition change from late 1980s to the mid 2010s. *J. Sea Res.*

(Laursen, K. et al., 2023). Laursen, K., Bregnballe, T., Kleefstra, R., Frikke, J., Günther, K., Hornman, M., ... & Pape Møller, A. (2023). Regime shift and changes in sediment morphology driven by sea level rise affect abundance of migratory waders. *Journal of Ornithology*, 1-10.

(Miljøministeriet, Forslag til vandområdeplaner 2021-2027, 2021a). Forslag til Vandområdeplanerne 2021-2027. (Miljøstyrelsen, Habitatvejledningen, 2020a)



(Miljøstyrelsen, Grådyb – sejlrende til Esbjerg, Nyttiggørelsestilladelse, 2023a). Miljøstyrelsen. Grådyb – sejlrende til Esbjerg, Nyttiggørelsestilladelse. 2023.

(MiljøGIS - Natura 2000-planerne, u.d.) MiljøGIS for høring af Natura 2000-planerne for 2022-2027

(MiljøGIS - vandområdeplanerne , 2023). MiljøGIS for basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027

(Møhlenberg, Kjørboe T. & F., 1982). Kjørboe T. & F. Møhlenberg (1982). Sletter havet sporene? En biologisk undersøgelse af miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning. Miljøministeriet, fredningsstyrelsen 1982.

(NIRAS, Miljøkonsekvensrapport, Esbjerg Havn Etape 5., 2020) Miljøkonsekvensrapport Delrapport 1 Esbjerg Havn Etape 5

(NIRAS, 2022) Væsentlighedsvurdering for uddybning ved Esbjerg Havn. Uddybning vest for Grådyb. Esbjerg Havn – Port of Esbjerg. 2022.

(Energistyrelsen, 2022). Energistyrelsen. Guideline for underwater noise. Installation of impact or vibratory driven piles. 2022.

(Energistyrelsen, 2022). Energistyrelsen. Guideline for underwater noise. Installation of impact or vibratory driven piles. 2022. (Nielsen, P. et al., 2018).

(Nehls G & Betke K, 2011). Nehls G, Betke K (2011) Darstellung und Bewertung der Auswirkungen von Schallemissionen durch Offshore-Rammarbeiten auf Meeressäugetiere. Husum

(Nielsen, P. et al., 2018). Nielsen, P. et al. 2018. Fagligt grundlag for forvaltningsplan for udvikling af bæredygtige fiskerier af muslinger og østers i Vadehavet 2018/2019. DTU Aqua-rapport nr. 334-2018.

(Pihl, S. et al. , 2015). Pihl, S., Holm, T.E., Clausen P., Petersen, I.K., Nielsen, R.D., Laursen, K., Bregnballe, T. og Søgaard, B. 2015. NOVANA Fugle 2012-2013. Videnskabelig rapport fra DCE, nr. 125. Aarhus Universitet.

(Powilleit M, Kleine J & Leuchs H, 2006). Powilleit M, Kleine J, Leuchs H (2006). Impacts of experimental dredged material disposal on a shallow, sublittoral macrofauna community in Mecklenburg Bay (western Baltic Sea). Mar Pollut Bull. 2006;52: 386–396.

(Robinson, S. P. et al. , 2011). Robinson, S. P., Theobald P. D., Hayman G., Wang L. S., Lepper P. A., Humphrey V., Mumford S. 2011. Measurement of underwater noise arising from marine aggregate dredging operations. MALSF Report MEPF 09 / PI08.

(Dr J. Nedwell & Mr D. Howell, 2004). Dr J. Nedwell & Mr D. Howell. A review of offshore windfarm related underwater noise sources. 2004.



(Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J. & Teilmann, J., 2018). Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J. & Teilmann, J. 2018. Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 36 s. - Videnskabelig rapport nr. 284

<http://dce2.au.dk/pub/SR284.pdf>

(S., Hansen J.W. & Høgslund, 2019). Hansen J.W. & Høgslund S. (red.) 2019. Marine områder 2018. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 156 s. - Videnskabelig rapport fra DCE nr. 355

<http://dce2.au.dk/pub/SR355.pdf>

(Reine K, Clarke D & Dickerson C, 2012). Reine K, Clarke D, Dickerson C (2012) Characterization of underwater sounds produced by a backhoe dredge excavating rock and gravel

(Sørensen, K. et al. , 2020). Sørensen, K., Neumann, C., Dähne, M., Hansen, K.A. og Wahlberg, m. 2020. Gentoo penguins (*Pygoscelis papua*) react to underwater sounds. Royal Society Open Science.

<https://doi.org/10.1098.rsos.191988>.

(Sørensen, K. et al. , 2020). Sørensen, K., Neumann, C., Dähne, M., Hansen, K.A. og Wahlberg, m. 2020. Gentoo penguins (*Pygoscelis papua*) react to underwater sounds. Royal Society Open Science.

<https://doi.org/10.1098.rsos.191988>.

(Thiele R & Schellstede G, 1980). Thiele R, Schellstede G (1980) Standardwerte zur Ausbreitungsdämpfung in der Nordsee

(Thorup, O. & Bregnballe, T., 2020). Thorup, O. & Bregnballe, T. 2020. Ynglefugle i Vadehavet 2020. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 18 s. – Fagligt notat nr. 2020|91 https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notatet_2020/N2020_91.pdf

(Andersson, M.H. et al., 2016). Andersson, M.H., Andersson, S., Ahlsén, J., Andersson, B.L., Hammar, J., Persson, L.K.G., Pihl, J., Sigray, P., Wikström, A. 2016. A framework for regulating underwater noise during pile driving. A technical Vindval report, ISBN 978-91-620-6775-5, Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden.

(Tougaard J. , Vurdering af effekter af undervandsstøj på marine organismer, 2014). Tougaard, J. 2014. Vurdering af effekter af undervandsstøj på marine organismer. Del 2 – Påvirkninger. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 51 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 45 <http://dce2.au.dk/pub/TR45.pdf>

(Tougaard J. , 2021b). Tougaard, J. 2021. Thresholds for behavioural responses to noise in marine mammals. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 32 pp. Technical Report No. 225 <http://dce2.au.dk/pub/TR225.pdf>



(Unger B. et al., 2022). Unger B., Baltzer J., Brackmann J., Brasseur S., Brüggmann M., Diederichs B., Galatius A., Geelhoed S.C.V., Huus Petersen H., IJseldijk L.L., Jensen T. K., Jess A., Nachtsheim D., Philipp C., Scheidat M., Schop J., Siebert U., Teilmann J., Thøstesen C.B. & van Neer A. (2022) Marine mammals. In: Wadden Sea Quality Status Report. Eds.: Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. Last updated: 06.09.2022. Downloaded DD.MM.YYYY. qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/marine-mammals

(Venture, COWI/DHI Joint, 2001). COWI/DHI Joint Venture (2001). The Great Belt Link. The monitoring programme 1987-2000. Report to Storebælt. Sund og Bælt.

(Victoria L. G. et al., 2015). Victoria L. G. Todd, Ian B. Todd, Jane C. Gardiner, Erica C. N. Morrin, Nicola A. MacPherson, Nancy A. DiMarzio, Frank Thomsen, A review of impacts of marine dredging activities on marine mammals, *ICES Journal of Marine Science*, Volume 72, Issue 2, January/February 2015, Pages 328 - 340, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu187> (S., Hansen J.W. & Høgslund, 2019). Hansen J.W. & Høgslund S. (red.) 2019. Marine områder 2018. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 156 s. - Videnskabelig rapport fra DCE nr. 355 <http://dce2.au.dk/pub/SR355.pdf>

(VVM, 1993) VVM, 1993. Delrapport 14. Forekomst af Vandfugle i Grådybs Tidevandsområde. Danmarks Miljøundersøgelser Afdeling for Flora- og Faunaøkologi i samarbejde med DHI, VKI og Geografisk Institut, Københavns Universitet.

(Ward, D. H. & Stehn, R. A., 1989). Ward, D. H. and Stehn, R. A. (1989). Response of brant and other geese to air-craft disturbances at Izembek Lagoon, Alaska (Final rept MMS-90/0046): Mine-rals Management Service Anchorage, AK. Alaska Outer Continental Shelf Office. In Effects of military noise on wildlife: a literature review. Larkin, R.P. 1996 USA CERL Technical Report.

(Kujawa SG & Liberman MC, 2009). Kujawa SG, Liberman MC 2009. Adding Insult to Injury: Cochlear Nerve Degeneration after "Temporary" Noise-Induced Hearing Loss. *The Journal of Neuroscience* 29:14077-14085.

(Victoria L. G. et al., 2015). Victoria L. G. Todd, Ian B. Todd, Jane C. Gardiner, Erica C. N. Morrin, Nicola A. MacPherson, Nancy A. DiMarzio, Frank Thomsen, A review of impacts of marine dredging activities on marine mammals, *ICES Journal of Marine Science*, Volume 72, Issue 2, January/February 2015, Pages 328 - 340, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu187>

26 Bilag 2

26.1 Vurdering af sedimentation fra uddybning af den ydre del af sejlrenden ind til Esbjerg Havn



Væsentlighedsvurdering for uddybning ved Esbjerg Havn

Uddybning vest for Grådyb

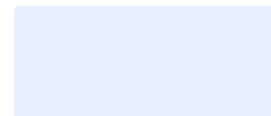
Esbjerg Havn – Port of Esbjerg

Dato: 27/01 2022

Indhold

1	Introduktion	4
2	Forkortelser	6
3	Sammenfatning	7
3.1	Anlægsfasen, koncentrationer af suspenderet sediment og sedimentation	7
3.2	Driftsfasen, Oprensning af sand i Grådyb	9
3.3	Driftsfasen, Vandbalance	10
4	Metode	12
4.1	Fremgangsmåde	13
4.2	Numerisk model og beskrivelse af anvendte moduler	14
4.2.1	MIKE 21 HD FM	14
4.2.2	MIKE 21 SW FM	14
4.2.3	LITPACK (STP)	14
4.2.4	MIKE21 MT	15
4.2.5	MIKE21 ST	Error! Bookmark not defined.
5	Data	16
5.1	Lokal model	16
5.2	Bathymetri samt opdaterede tværsnit af Grådyb	17
5.3	Drivkræfter i den lokale numeriske model	18
5.3.1	Vind og lufttryk	18
5.3.2	Vandstands- og strømningsdata	18
5.4	CTD-profiler	20
5.5	Estimeret spild fra udgravning	22
5.6	Estimeret tid for udgravning	23
5.7	Sedimentdata	23
5.7.1	Faldhastigheder og kornstørrelser	24
5.7.1.1	LITPACK – Oprensning	25
5.7.1.2	MT - Transport af kohæsive sedimenter	26
5.8	Baggrundskoncentrationer	27
5.9	Simuleringsperiode	28
6	Setup af hydrodynamisk model og spektrale bølgemodel	32
6.1	Mesh og interpoleret vanddybde	32
6.2	Randdata	33
6.2.1	Vandstand	33
6.2.2	Signifikante bølgehøjder	34

Rev.nr.	Dato	Beskrivelse	Udarbejdet af	Kontrolleret af	Godkendt af
[Enter rev.no]	27.01.2022	Væsentlighedsvurdering for ud- dybning af Grådyb	RAIW	TEB	KLBU



6.3	Verificering af HD model.....	36
6.3.1	Regional model.....	36
6.3.1.1	Vandstande	36
6.3.1.2	Strømningshastigheder- og retninger	38
6.3.2	Lokal model.....	39
6.3.2.1	Vandstande	39
6.3.2.2	Strømningshastigheder- og retninger	40
7	Resultater – Fase 1.....	42
7.1	Anlægsfasen, Transport af sedimenter	42
7.1.1	Koncentrationer, suspendede sedimenter	42
7.1.2	Sedimentation	47
7.2	Driftsfasen, Oprensning af ikke-kohæsive materialer.....	49
7.3	Driftsfase, Vandføring.....	51
8	Referencer.....	58

Appendix

Appendix 1 : RIB1610011 – Salinitet profil

Appendix 2 : RIB1610011 – Temperatur profil

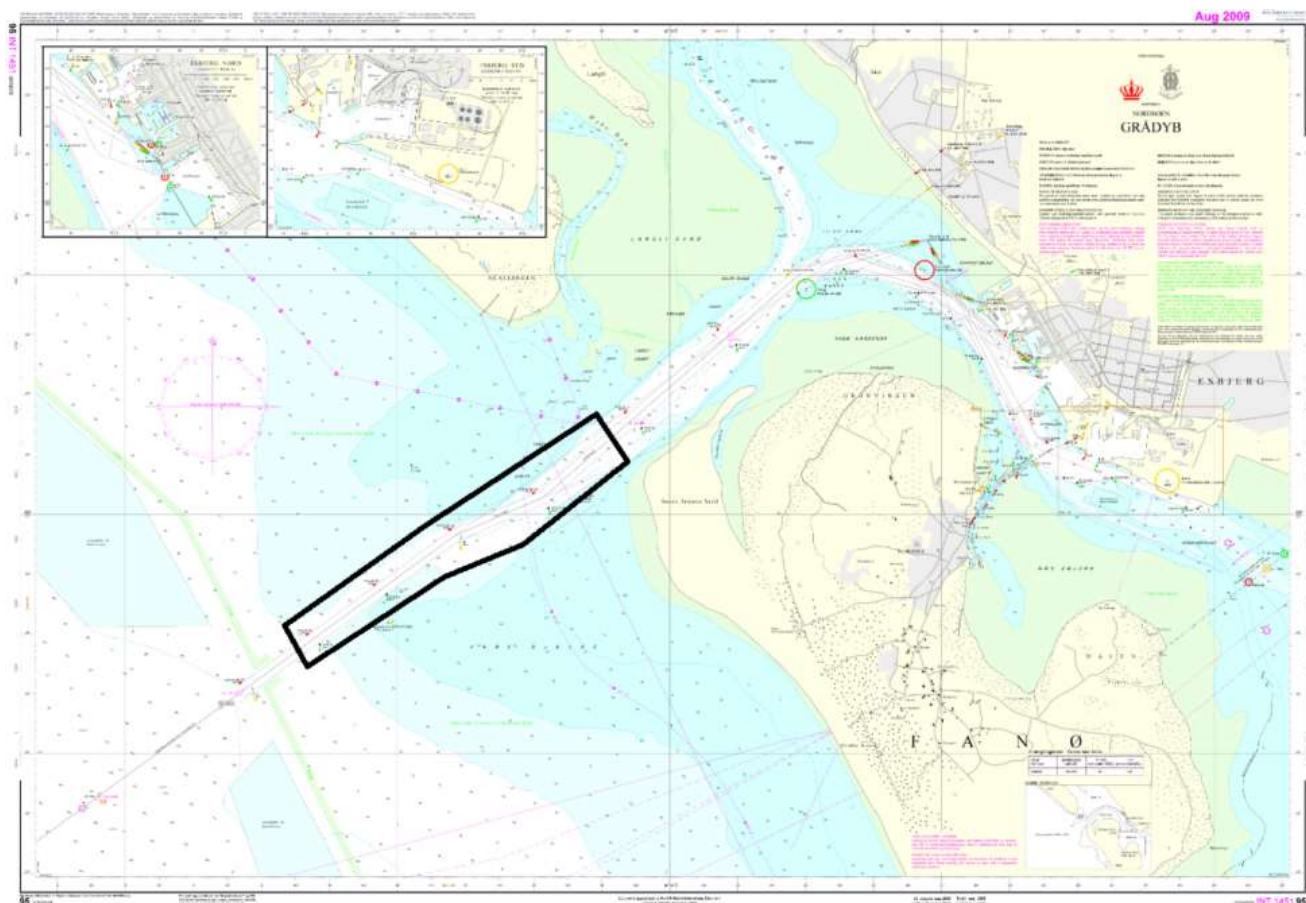
Appendix 3 : Massebalance tabeller

1 Introduktion

NIRAS AS er af Esbjerg Havn blevet bedt om at lave en væsentlighedsvurdering for en uddybning af sejlrenden ind til Esbjerg Havn. Esbjerg Havn ønsker at undersøge muligheden for flere og større skibe ind i havnen. Indeværende undersøgelse er første skridt idet man ønsker at undersøge effekten af at uddybe den yderste del af sejlrenden Grådyb vest for Fanø til 12.5m (Mean Low Water Spring, forkortet MLWS).

Esbjerg Havn ligger i vadehavet i et område, som er domineret af det lokale tidevand. Der har igennem årene været udført en række undersøgelser af både klappraksis, tilbagefyldning i havne, uddybninger, VVM for ny Esbjerg Strand, oprensning ved Fanø, klappning i Nordsøen og senest VVM for udvidelse af Esbjerg Havn med Etape 5. Der er således en stor baggrundsviden i området.

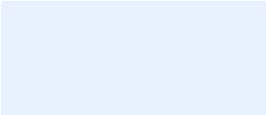
Den undersøgelse der her forespørges på, omfatter effekten af en uddybning i den ydre del af Grådyb som vist ved den sort polygon i Figur 1.1. Helt konkret ønskes det vurderet om effekterne på det fysiske miljø (strøm, bølger og sedimenttransport) er af en størrelse så der skal laves en VVM for udførelsen af arbejderne.



Figur 1.1: Placering af uddybningsområdet i forhold til Grådyb. Sort polygon; Uddybningsområde.

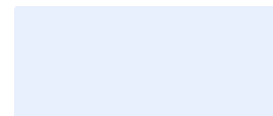
Effekten af uddybningen præsenteres i dette projekt for anlægsfasen samt driftsfasen. Teknisk set taler man om anlægsfasen i den periode hvor man uddyber sejlrenden og driftsfasen perioden derefter.

Det er af vital betydning at den mængde vand som strømmer ind og ud af Grådyb ikke ændres af uddybningen, da ændrede vandmængder kan have en betydning for flere habitater længere inde samt for den morfologiske opbygning af vaderne. Når uddybningen af sejlrenden er færdig vil der på den strækning hvor uddybningen er foretaget,



være et større tværsnit hvorfor der er en mindre hydraulisk ruhed. Der er derfor risiko for ændring af strømmingen ind og ud af Grådyb ligesom den større vanddybde kan have en indvirkning på de lokale bølger, hvilket kan have en effekt på sediment transporten. I anlægsfasen vil der være materiale som spildes i forbindelse med udgravningen. Dette materiale kan føres ind i vadehavet hvilket kan påvirke både sedimentation og de lokale NATURA 2000 områder. Effekterne i både drifts- og anlægsfasen undersøges i denne rapport.

Til det formål anvendes NIRAS eksisterende numerisk model for området, beskrevet i (NIRAS A/S, 2015), som grundlag for en vurdering af om der skal laves en fuld Natura 2000 konsekvensvurdering og miljøkonsekvensvurdering (Vurdering af Virkning på Miljø, forkortet VVM) af projektet eller om man kan nøjes med en Natura 2000 væsentlighedsvurdering.



2 Forkortelser

CRS	Coordinate Reference System
CTD	Konduktivitet, temperatur og dybde
DVR90	Dansk Vertikal Reference 1990
ECMWF	European center for Medium-range Weather Forecast
FM	Flexible Mesh
HD	Hydrodynamik
KDI	Kystdirektoratet
MLWS	Mean Low Water Spring
MSL	Mean Sea Level
MT	Mud Transport
ST	Sand Transport
STP	Sand Transport Program
SW	Spectral Wave
VVM	Vurdering af Virkning på Miljø

3 Sammenfatning

Undersøgelserne i denne rapport er udført ved at simulere vandstande, bølger og sedimenttransport i året 2013, der indeholder såvel effekten af normalt vejr samt meget uroligt vejr (Bodil i december 2013). Simuleringerne er udført med DHI's 2-dimensionelle software MIKE 21 FM med modulerne HD, SW, MT og med DHI's LITPACK værktøj STP (hydrodynamik, bølger, transport og sedimentation af sand/kohæsive materialer samt sandtransport i et punkt).

Projektet er delt op i 2 faser. I fase 1 vurderes spredning/sedimentation af spildt sediment under gravearbejde, ændringen i vandføring for udvalgte områder samt ændringen i behov for oprensning af Grådyb som følge af uddybningen. Hvis ændringen i vandføringer vurderes betydelige (kravet hertil uddybes i følgende underafsnit) for de generelle strømningsmønstre, udføres fase 2 som omfatter belysning af sedimentationsforhold i tidevandsområdet og om der kan forventes en ændring i erosions- og sedimentationsforhold i området.

Resultaterne af undersøgelsen er præsenteret i rækkefølge, som følgende underafsnit, hvor uddybningsperioden (og anlægsfasen) går fra 01.04.2013 – 04.05.2013.

3.1 Anlægsfasen, koncentrationer af suspenderet sediment og sedimentation

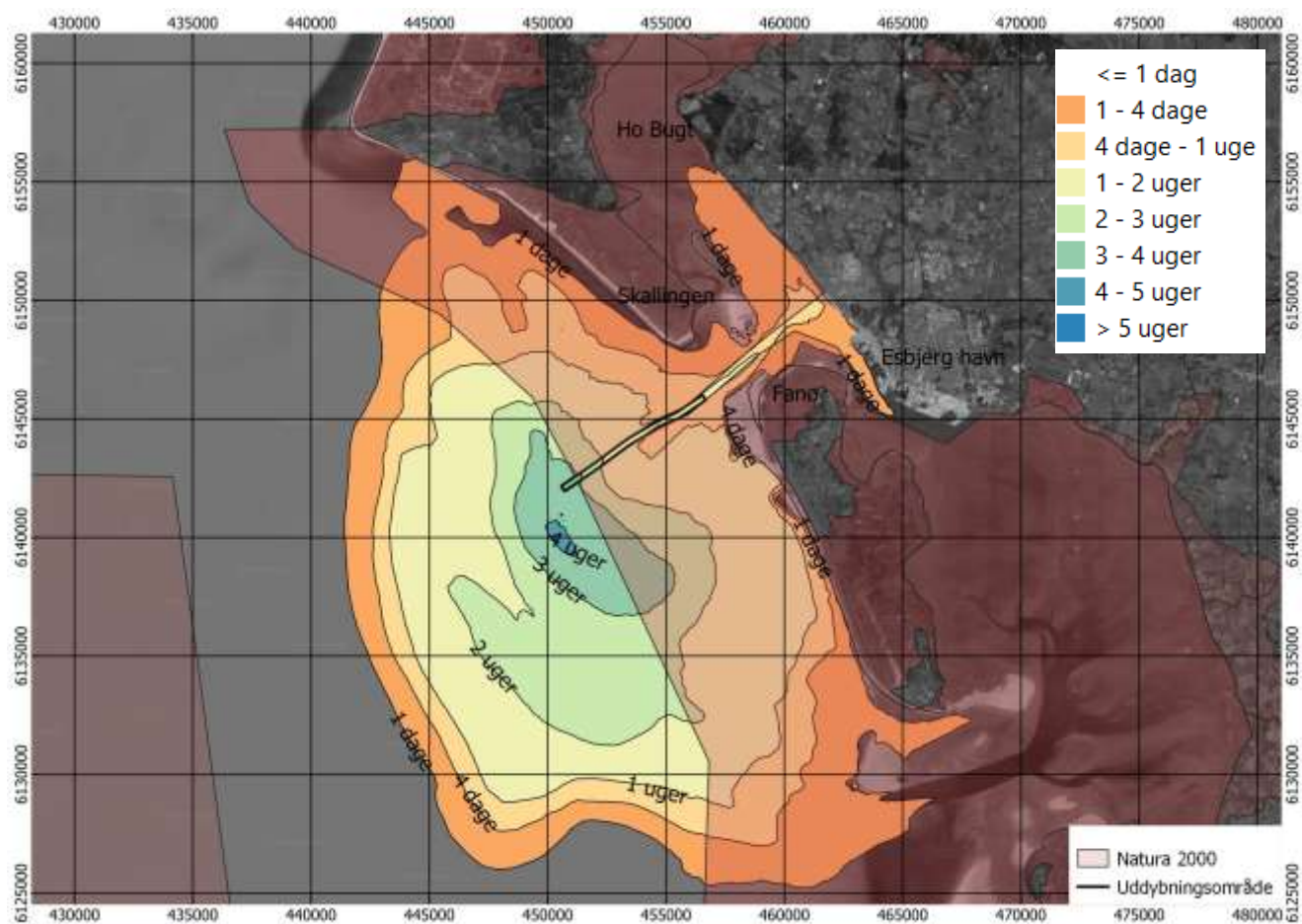
Uddybningsmængder, spildmængder, gravekapacitet og gravetid for udgravningen af Grådyb er opsummeret i Tabel 3.1 for tre repræsentative tværsnit.

Tabel 3.1: Oversigt over gravetid, udgravningsmængder og spildmængder for udgravningen af Grådyb til (-) 13.32 m relativ til DVR90 i foråret 2013.

Tværsnit	Samlet udgravningsmængde [m ³]	Gravekapacitet [m ³ /time]	Samlet spild [m ³]	Gravetid [dage]
Vest	873647	2000	43682	19
Midt	564558	2000	28228	12
Øst	154517	2000	7726	4
Samlet	1592722	2000	79636	34

Der graves således samlet set 1.592.722 m³ sediment op fra Grådyb, hvoraf det antages at 5 % spildes svarende til 79.636 m³. Udgravningen tager med en antaget kapacitet på 2.000 m³/time samlet set 34 dage, under antagelse af at der arbejdes om natten og i weekender.

Tiden hvor dybdemidlede koncentrationer pga. gravearbejdet overstiger 10 mg/l er vist i Figur 3.1, for uddybningsperioden.



Figur 3.1: Varighed med dybdemidlede koncentrationer over 10 mg/l af suspenderet sediment i uddybningsperioden. Koordinatsystem UTM32N, WGS84.

De suspenderede sedimenter forekommer hyppigst syd og vest for uddybningsområdet. Her overskrides koncentrationniveauet på 10 mg/l i mere end 4 uger.

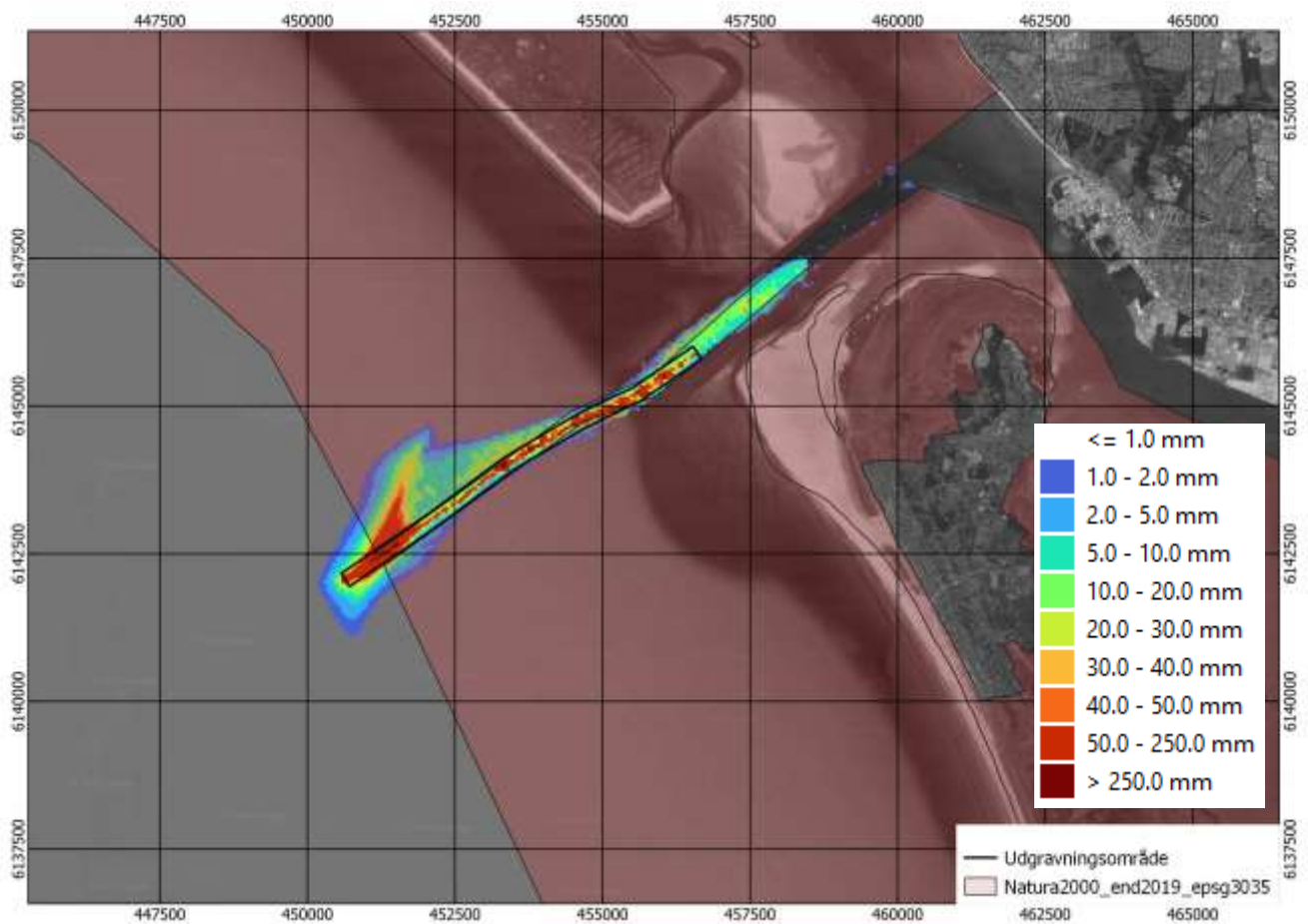
I Esbjerg Havn vil uddybningen give anledning til ekstra koncentrationer over 10 mg/l i mellem 1-4 dage samlet dog ikke nødvendigvis successivt. Vadehavet samt Ho Bugt vil ikke blive påvirket med sedimentkoncentrationer over 10 mg/l.

Den gennemsnitlige baggrundskoncentrationen i området er i juli-august 2018 målt til at ligge i niveauet 5-30 mg/l. Der er målt 110 mg/l i et enkelt tilfælde og ellers ligger de højeste baggrundskoncentrationer imellem 40-60 mg/l. Disse maksimum er dog korreleret med forhøjede vindhastigheder i måleperioden.

I Figur 3.2 er de *maksimale* sedimentationer pga. gravearbejdet, over 1 mm, for uddybningsperioden vist. Dette er *ikke* de endelige sedimentationsniveauer da ikke alt materiale er bundfældet på det tidspunkt hvor gravearbejdet ophører.

Sedimentaflejringer ses i distancer op til 1.200 m nordvest for graveområdet, 400 m sydøst for graveområdet, 900 m syd for graveområdet og 5.400 m nordøst for graveområdet. I Ho Bugt, Vadehavet og Esbjerg Havn er der ikke konstateret sedimentation som følge af udgravningen.

Indenfor selve graveområdet når den maksimale totale ændring af havbundskoten op på +0,3 m (altså en forøgelse på 0,3 m), hvilket forventes afrettet inden overleveringen. Det skal dog bemærkes, at der også aflejres materiale i den del af renden som ikke uddybes.



Figur 3.2: Maksimale sedimentationer umiddelbart over 1 måned efter endt gravearbejde. Koordinatsystem UTM32N, WGS84.

3.2 Driftsfasen, Oprensning af sand i Grådyb

Sediment transporten ned i (og ud af) Grådyb er bestemt ud fra en 1-dimensionel betragtning af strømningshastigheder, strømningsretninger samt bølger og deres retninger i 3 forskellige tværsnit af Grådyb.

Lokationen for tværsnittene samt punkterne hvor strøm og bølger er bestemt (sorte krydser), er vist i Figur 3.3.



Figur 3.3: Lokationer for punkter hvor sedimenttransport er beregnet til estimering af oprensning. Sorte stiplede linjer: Tværsnit hvor sedimenttransport estimeres.

Den samlede transport af sedimenter der transporteres ned i Grådyb er opsummeret for baseline samt uddybningstilfældet. Den estimerede sedimentation i 2013 er for de to situationer for hver af de tre tværsnit opsummeret i Tabel 3.2.

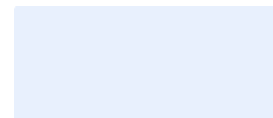
Tabel 3.2: Lokation samt koordinater (og CRS) og periode for observerede strømningshastigheder og vandstande.

	Samlet mængde der fylder rende op		Forskel [m ³]	Forskel [%]
	Baseline [m ³]	Uddybning [m ³]		
Linje vest	38964	48433	9469	1.6
Linje midt	304338	380062	75723	13.2
Linje øst	231694	236103	4409	0.8
Samlet	574997	664598	89601	15.6

I den vestlige ende af Grådyb sedimentere der 9.469 m³, 75.723 m³ og 4.409 m³ grundet uddybningen af Grådyb for året 2013. Samlet set forøges mængden af sedimenter der transporteres ned i Grådyb med 15,6 %.

3.3 Driftsfasen, Vandbalance

Vandbalancen er evalueret for projektområdet for to scenarier. Ét hvor Grådyb har sin eksisterende form (kaldet baseline) og ét hvor Grådyb er uddybet (kaldet uddybning).



For det samlede område dvs. Vadehavet, Esbjerg Havn, Grådyb og Ho Bugt, som er ca. 281 km², er vandbalancen bestemt for året 2013. Vandbalancen er fundet for 7 delområder og for det samlede område på 281 km². Det er her undersøgt hvor meget vand der gennemsnitligt og maksimalt løber ind eller ud af områderne på månedsbasis.

Den største ændring i de gennemsnitlige vandføringer målt i m³/s er fundet til 0,0405 (altså ca. 40 l/s) og den største procentuelle ændring er 0,48 %, svarende til 0,03 m³/s vurderes det at ændringen i de gennemsnitlige vandføringer er ubetydelige for de generelle strømningsmønstre i og omkring Grådyb.

I forhold til de maksimale vandføringer, er den største ændring målt i m³/s lig med 256,67 m³/s svarende til -0,01 %. Den største procentuelle ændring er -0,15 % svarende til -16,67 m³/s. Procentvise ændringer i denne størrelsesorden vurderes at være ubetydelige for det generelle strømningsbillede, dels fordi forskellene sker over 281 km² og dels fordi forskellene forekommer over en periode på 5 minutter. Der er således ikke behov for fase 2.

4 Metode

NIRAS har tidligere opsat en numerisk model for vadhavsområdet til modellering af spild for klapning vest for Grådyb. Modellen beskriver strøm, bølger og spredningen af sedimenter ifm. anlægsarbejdet. Domænets udstrækning for denne model er vist til venstre i Figur 4.1 og refereres til som den regionale model.

Da det ønskes belyst hvilken effekt det har at uddybe Grådyb i forhold til strømningsmønstre og sedimentation, op-sættes udover den regionale model en lokal model, hvis domæne er vist med sorte linjer til højre i Figur 4.1.

Resultater fra den regionale model, i form af vandstande på de sorte linjer til højre i Figur 4.1, anvendes som randbe-tingelse i den lokale model. Som kontrol præsenteres en verificering af den region og lokale model, hvor modelresul-taterne sammenholdes med observeret data for at dokumentere, at hydrodynamikken er i overensstemmelse med observeret strøm og vandstand. Den lokale model er således den model der ligger til grund for resultaterne præsenteret i denne rapport.



Figur 4.1: Domænespecifikation for regionalmodel (til venstre) og lokamodel (til højre).

Følgende lister de potentielle problemstillinger, som følge af uddybningen af Grådyb med tilhørende modeller:

- 1) Spredning af sediment ved uddybningen af sejlrenden, modelleres med MIKE21 MT.

Sedimentation og forøgede koncentrationer af sedimenter i områder hvor dette ikke er tilladt, som eksempelvis vaderne og Natura2000 områder. Ændringen her skyldes udgravningen af Grådyb.

- 2) Ændringer i vandføring som følge af uddybningen af sejlrenden, modelleres med MIKE21 HD.
- 3) Ændring i behov for oprensning, modelleres med STP (LITPACK). Ændringen regnes 1-dimensionelt baseret på den ændrede hydrodynamik.

Såfremt ændringen i vandføring vurderes at være væsentlig opstilles der desuden;

- A) Model for transporten af sand for både Grådybet, Ho Bugt og Vaderne – MIKE21 ST.
- B) Model for transporten af finere sedimenter for både Grådybet, Ho Bugt og Vaderne – MIKE21 MT.

En nærmere beskrivelse af de listede modeller er givet i de efterfølgende afsnit.

4.1 Fremgangsmåde

Undersøgelsen er delt op i 2 faser jf. de ovenstående potentielle problemstillinger.

Fase 1 består af udførelsen af følgende;

1. Anlægsfasen, Hydrodynamisk analyse af effekten af udgravningen. Der opstilles en MIKE21 HD model for nuværende forhold (fremadrettet refereres til som baseline) og for situationen med den uddybede rende (fremadrettet refereres til som uddybning). Ændringer i vandføring bestemmes for udvalgte områder i Grådyb, Ho Bugt og vaderne.
2. Driftsfasen, Som supplement til HD modellen opstilles der en MIKE 21 MT model for beskrivelse af sedimentkoncentrationer- og deponeringer under anlægsfasen. Modellen køres kun for perioden hvor anlægsarbejdet foregår plus en ekstra måned for at sikre at suspenderede sedimenter når at bundfælde. Herunder anvendes desuden resultater fra en spektral bølge model, MIKE21 SW, for også at få bølgernes bidrag til sedimenttransporten inkluderet.
3. Driftsfasen, Yderligere opstilles der en LITPACK (Transport in point) model for udvalgte positioner parallelt med og på hver side af sejlrenden for hhv. baseline og uddybning. Beregningerne udføres for et repræsentativt år. I LITPACK beregningen indgår både data fra MIKE21 HD og MIKE21 SW. Ændringer i sandtransport bestemmes per tværsnit og for herefter at bestemme den forventede ændring i oprensning.

Såfremt resultaterne fra Fase 1 indikerer signifikante ændringer i vandføring ind og ud af Grådyb udføres projektets Fase 2. Fase 2 består af følgende steps;

1. Driftsfasen, Transport af kohæsive sedimenter. Her belyses det hvorvidt der kan forventes en morfologisk ændring i finkornede materiale på vaderne i løbet af et repræsentativt år. Dette gøres ved at simulere transporten af kohæsive materialer (og finkornede materialer) i MIKE 21 MT for et år.
2. Driftsfasen, Transport af ikke-kohæsive sedimenter. Transporten af ikke-kohæsive sedimenter udføres med MIKE 21 ST for et år.

Resultaterne præsenteres som tabeller med massebalancer, ændrede mængder af sedimenter til oprensning og 2D kort med suspenderet sediment koncentrationer og størrelse af sedimentationer i området i og omkring Grådyb.

4.2 Numerisk model og beskrivelse af anvendte moduler

Den lokale model er en 2-dimensionel model der beskriver hydrodynamik i form af vandstande, strøm og den associerede sedimenttransport.

Følgende moduler anvendes i den lokale model;

- HD – Beregner hydrodynamikken, dvs. strømretning, strømhastighed samt vandstande (DHI, 2018).
- SW – Spektral bølge modul der beregner forøgelse, henfald samt transformation af vind genererede bølger (DHI, 2018).
- LITPACK (STP) – Til beregning af sediment transport rater i et punkt af *ikke-kohæsive* materialer (eksempelvis sand) drevet af vandstand/strøm fra MIKE21 HD og bølger fra MIKE21 SW (DHI, 2018).
- MT - Til beregning af sediment transport rater af *kohæsive* materialer (eksempelvis ler og silt) drevet af vandstand/strøm fra MIKE21 HD og bølger fra MIKE21 SW (DHI, 2018).

4.2.1 MIKE 21 HD FM

MIKE 21 HD FM (DHI HD, 2017) er en hydrodynamisk model baseret på et fleksibelt beregningsnet og kan, på baggrund af input på de åbne rande, beregne vandstand og dybdeintegreret strøm. Styrken ved FM modellen er at det giver mulighed for at arbejde med en model, hvor mindre væsentlige områder kan beskrives med et grovere model net og fokusområdet i et finere model net. Det betyder at lokale forhold kan beskrives mere detaljeret samtidig med at beregningstiden kan holdes på et fornuftigt niveau.

4.2.2 MIKE 21 SW FM

MIKE 21 SW FM (DHI SW, 2017) er en spektral bølgemodel, der modellerer vindgenererede bølger (vind- og dønninger) samt deres transformation, forøgelse eller reduktion, på et fleksibelt modelnet (ligesom HD modellen) i offshore og kystnære områder.

Modulet simulerer blandt andet effekt af bølge brydning grundet ændrede vanddybder, refraktion, diffraktion og bølge-strøm interaktion.

4.2.3 LITPACK (STP)

Til beskrivelsen af ikke-kohæsive sedimenter (eksempelvis sand) anvendes LITPACK, (DHI, 2020) (Sediment Transport Program) – Transport In Point, som er et 1-dimensionel formulering af både suspenderet og havbundstransport af sedimenter. Modulet er en del af DHI's LITPACK.

Programmet løser balancen imellem drivende og stabiliserende laster på sedimenter ud fra bølge- og strømfelt samt vanddybde og sediment karakteristika i tid.

LITPACK STP fodres med sedimenttransportrater fra en tabel lavet med MIKE 21 Tabel Generator Tool, (DHI, 2020), der beregner sedimenttransportrater ud fra følgende parametre;

- Relativ densitet af sedimenter
- Shields parameter
- Vand temperatur
- Strømningshastighed
- Bølgehøjde og periode
- Bølgehøjde ift vanddybde
- Bølgers angribende vinkel
- Størrelse på sedimentkorn

- Hældning på havbund normalt og med vinkle ift. Strømningsretningen

Herefter anvender LITPACK STP sedimenttransporttabellen som opslagsværk og for via interpolation at bestemme transportraten svarende de flow betingelser der er beregnet med den hydrodynamiske model.

Resultatet er øjeblikkelige og akkumulerede sediment transporter i (x,y)-koordinatsystem hvor y er positiv imod kompas nord og x er positiv imod kompas øst.

4.2.4 MIKE21 MT

MIKE21 MT er valgt fordi modulet simulerer transport af kohæsive sedimenter som eksempelvis ler og silt. Det er sedimentskyer som disse der dannes under udgravningen af Grådyb. Faldhastighederne i kombination med den lokale turbulens vil relativt hurtigt fordele sedimentet over hele vandsøjlen, hvilket gør en 2D tilgang til beregningerne mulige. Da vanddybderne generelt er forholdsvis lave omkring Grådyb/Esbjerg Havn, foregår udbredningen af sedimenterne i dybderetningen (z-retningen) relativt hurtigt. Det 2-dimensionelle beregningsnet antages derfor at være tilstrækkelig for udbredelsen af sedimenterne. Ydermere er det ved tidligere studier (såvel som i dette) verificeret at der ikke opstår lagdeling af betydning i området, hvilket muliggør beskrivelse af hydrodynamikken med en 2 dimensional model.

MIKE21 MT er en såkaldt Euleriske model, der over tid tager højde for spredning af stof på gridniveau i forhold til en Lagransk model, der opererer uafhængigt af et grid men direkte på partikler. Når griddet er tilstrækkelig fint, beskriver MT modulet kohæsive sedimenter tilstrækkeligt uden at være for tung i beregningstid, derfor anvendes MT i dette projekt.

5 Data

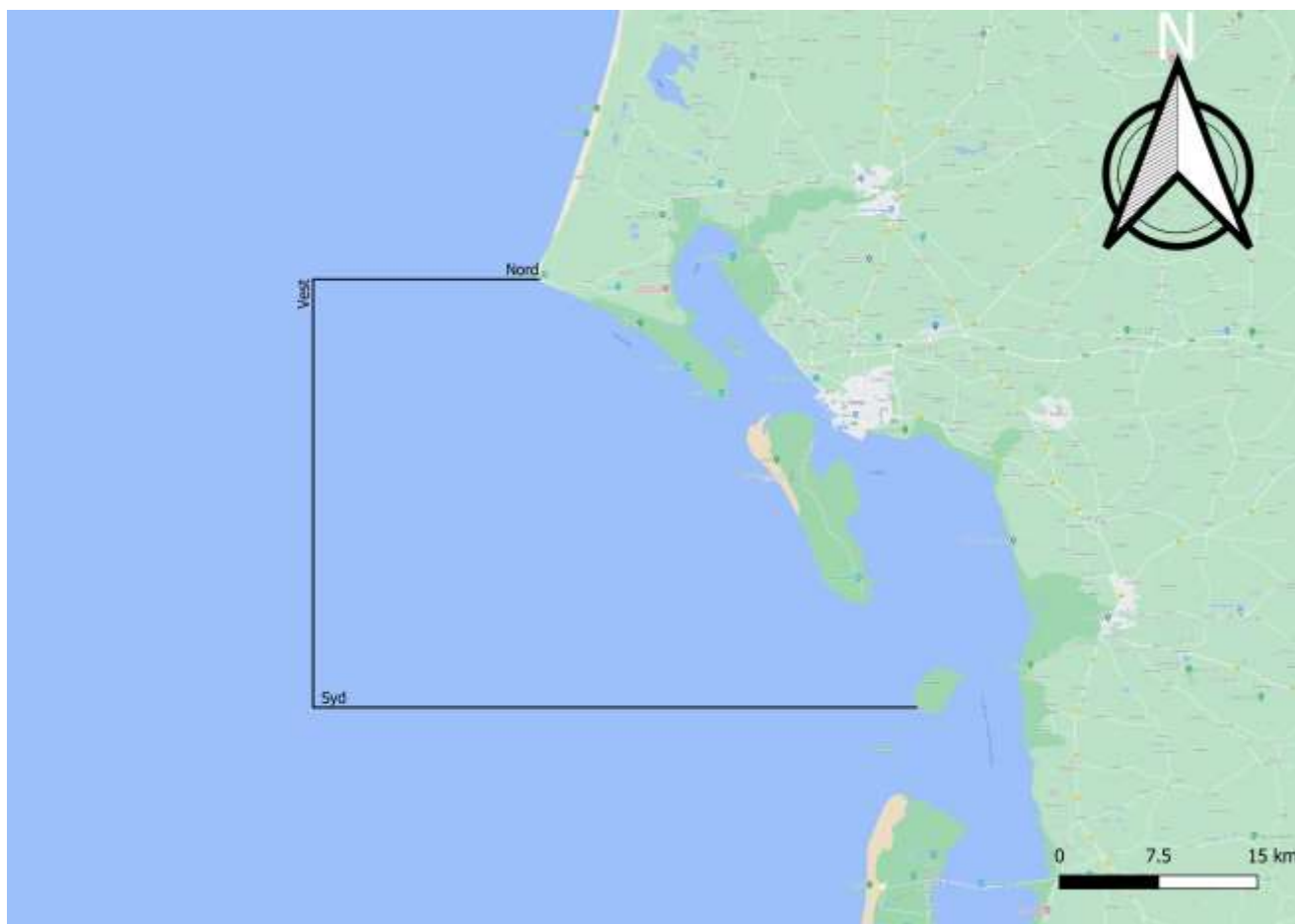
I dette afsnit beskrives dels data anvendt i den regionale såvel som i den lokale model. Når nødvendigt henvises der til (NIRAS A/S, 2015) for beskrivelse af data vedrørende den regionale model.

5.1 Lokal model

Den lokale model er defineret, som området hvori anlægsarbejdet udføres samt det område hvori effekten af anlægsarbejdet forventes at ses ift. ændring i hydrodynamik og sediment transport.

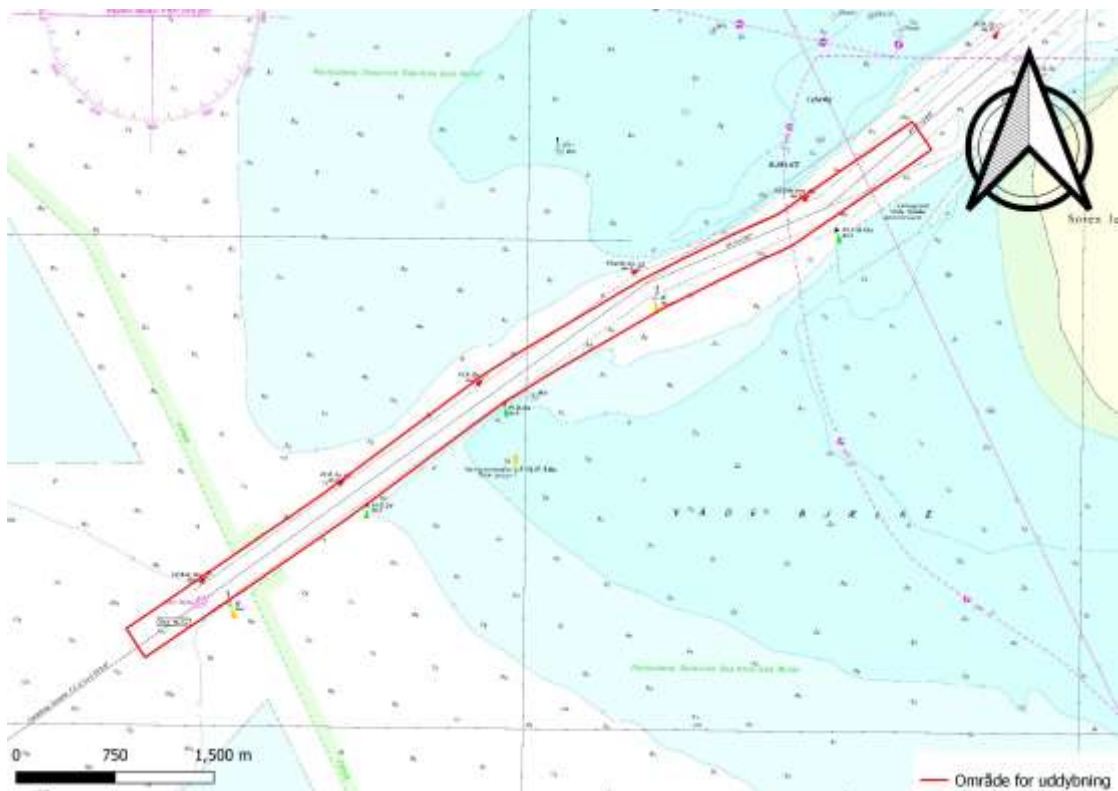
Afgrænsningerne af lokal modellen er vist i Figur 5.1, hvor det ses at den nordlige grænse er ved Blåvandshuk og strækker sig omtrent 17 km mod vest. Den sydlige grænse er ved Mandø, hvor det i modellen er antaget, at den land-faste forbindelse imellem Mandø og Jylland forhindrer udveksling af vand over denne linje. Afstanden fra Mandø til det vestligste punkt i modellen er omtrent 45,5 km.

Den vestlige grænse er således nord/sydgående imellem den nordlige og sydlige grænse.



Figur 5.1: Geometrisk bestemmelse af projektområde. Området definerer ligeledes den lokale model.

Selve området hvori udgravningen planlægges er baseret på en pejling fra 07.03.2017 udført af Esbjerg Havn samt søkort. Det endelige område er vist i Figur 5.2, hvor det røde felt viser området for pejlingen i forhold til søkortet, (Kort og Matrikelstyrelsen, 2009). Uddybningsområdet er så vidt muligt placeret i det eksisterende tracé.



Figur 5.2: Område for udgravning af Grådyb, markeret med en rød polygon.

5.2 Bathymetri samt opdaterede tværsnit af Grådyb

Bathymetrien i den lokale model består af pejlinger fra området udført af KDI i forskellige kampagner. Disse kampagner har afdækket vadehavsområdet, Ho bugt og indsejling til Esbjerg (herunder Grådyb) relativt detaljeret.

Noget data kommer fra DHI's eksempel bibliotek der medfølger som eksempel ved installationen af MIKE ZERO software, (DHI, 2018) version 2021. Eksemplet hedder HoBay.

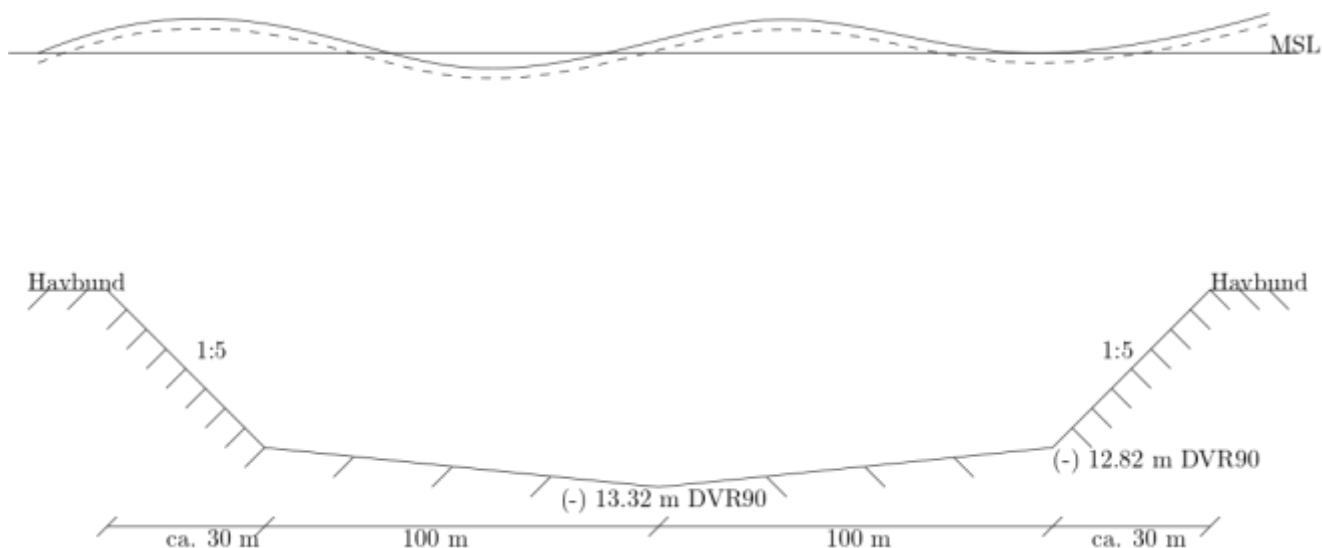
Data fra KDI's målinger refererer til datum DVR90, hvorimod den ønskede udgravning er i forhold til MLWS. Omregningen fra DVR90 til MLWS er baseret på Kort og Matrikelstyrelsens søkort nummer 95, (Kort og Matrikelstyrelsen, 2009). Forskellen er angivet til 0,82 m.

Esbjerg Havn har, baseret på pejlingen i 2017, specificeret at udvidelsen af Grådyb skal være til (-) 12,5 m i forhold til MLWS. I forhold til DVR90, som resten af bathymetrien i de numeriske modeller referer til, er uddybningsdybden i forhold til DVR90 regnet i ligning 5-1.

$$\text{Udgravningsdybde} = (-) 12.5 \text{ m} + (-) 0.82 \text{ m} = (-) 13.32 \text{ m}$$

5-1

Det nye profil for Grådyb er skitseret i Figur 5.3.



Figur 5.3: Skematisk illustration af antaget fremtidig profil i Grådyb. MSL viser skematiske placering af middel vandstanden, hvilket er det samme som DVR90.

For at få en relativt blød overgang fra det nye profil af Grådyb er der anvendt en hældning på 1:5.

5.3 Drivkræfter i den lokale numeriske model

Fra den regionale model er der trukket vandstande, bølgehøjder, bølgeperioder og bølgeretninger på randen til den lokale model. På den måde fungerer den regionale model som input til den lokale model for året 2013.

For detaljeret metocean beskrivelse af vind, strømningshastigheder og retninger samt bølger, se venligst (NIRAS A/S, 2015).

5.3.1 Vind og lufttryk

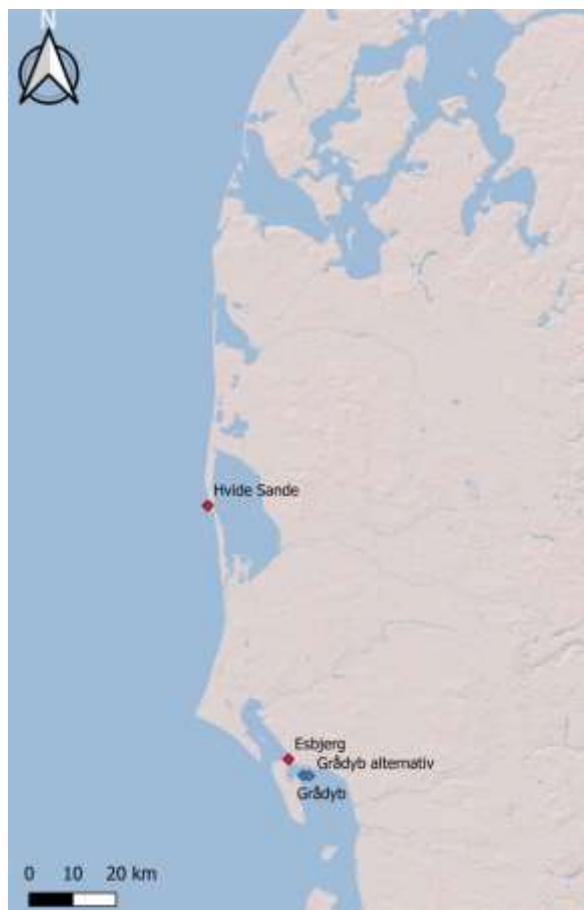
Vind er trukket fra ECMWF (ECMWF, n.d.) hindcast database i form af vindfelter dækkende for Nordeuropa i et $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ net givet som hastighedskomponenter i øst-vest og nord-syd retningerne samt lufttryk i Pa for hver time.

5.3.2 Vandstands- og strømningsdata

Følgende to typer af vandstands- og strømningsdata er anvendt i dette projekt;

1. Vandstande genereret ved hjælp af MIKE tool "Tidal Prediction Tool (DHI Tidal Analysis, 2021) baseret på globale konstituenten fra et $0,125^\circ$ net. Dette er anvendt som input i HD modulet i den regionale model.
2. Målte vandstande fra Esbjerg og Hvidesande. Disse vandstande anvendes til verificering af den lokale og regionale model, for at dokumentere overensstemmelse imellem observeret og simuleret data.

Lokationerne for hvor målingerne af vandstand og strømningsdata er vist i Figur 5.4; blå indikerer målinger for strøm og rød markerer vandstandsmålinger. Disse er brugt til verificering af den regionale model (Hvide Sande, Esbjerg og Grådyb) og for den lokale model (Esbjerg og Grådyb).



Figur 5.4: Lokationer for udtrækning af vandstande (røde markeringer) og strømningshastigheder (blå markeringer) for verificering af den regionale og lokale model.

Bemærk at målestationen syd for Esbjerg er navngivet Grådyb, på trods af at Grådyb sejlrende og målestationen Grådyb ikke er sammenfaldende. Derudover er der målepunktet "Grådyb Alternativ" vist da modellerede data trækkes herfra. Årsag til dette beskrives i afsnit 6.3.2.1.

Koordinater (og CRS) samt tidspunkter for hvornår data er tilgængelig fra, er listet i Tabel 5.1 for de tre verificeringslokationer.

Tabel 5.1: Lokation samt koordinater (og CRS) og periode for observerede strømningshastigheder og vandstande.

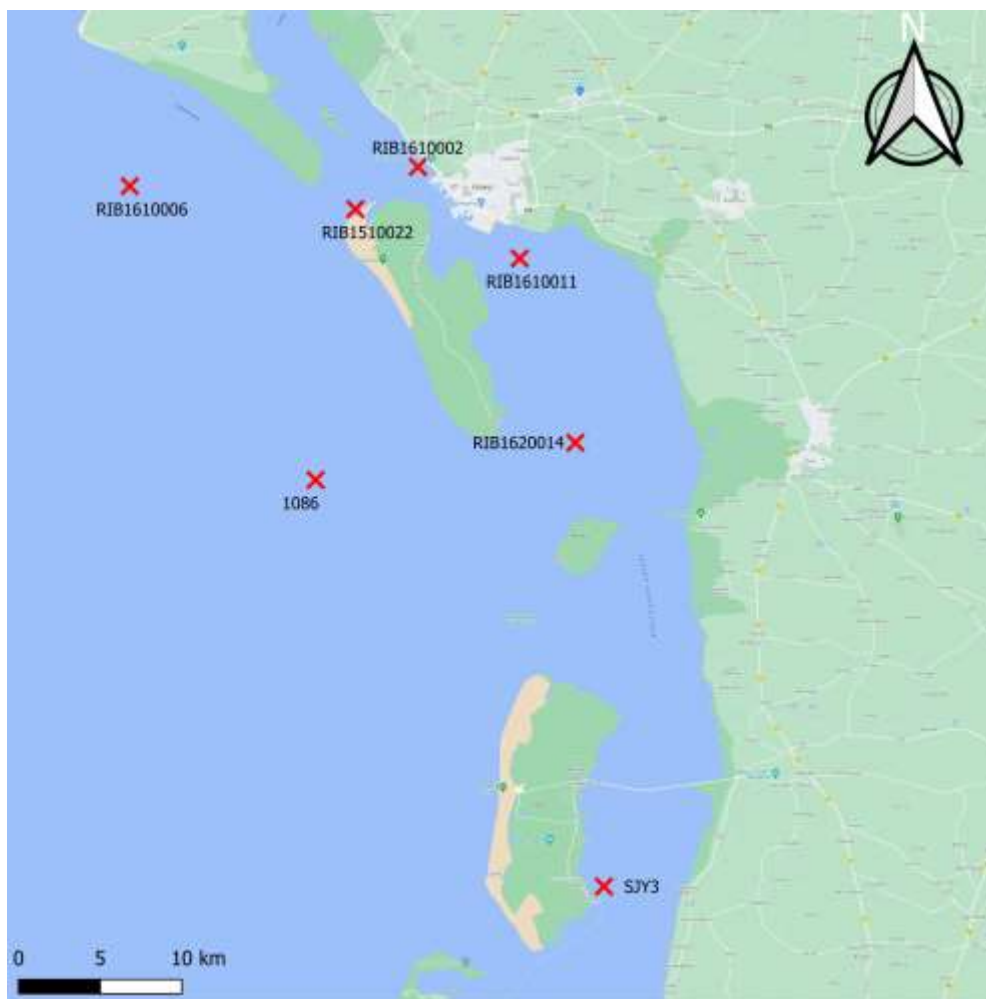
Lokation	CRS	x	y	Fra	Til
Hvide Sande	UTM 32N WGS 84	Easting	Northing		
		444434	6205986	01-01-2005	31-12-2014
Esbjerg	UTM 32N WGS 84	Easting	Northing		
		463007	6147619	01-01-2005	31-12-2014
Grådyb (-6.5 m dybde, DVR90)	LON/LAT WGS 84	Longitude	Latitude		
		8.468783	55.440588	09-07-2013	11-10-2013

Ved Grådyb er hastighederne målt i (-) 6,5 m dybde i forhold til DVR90 i år 2013.

5.4 CTD-profiler

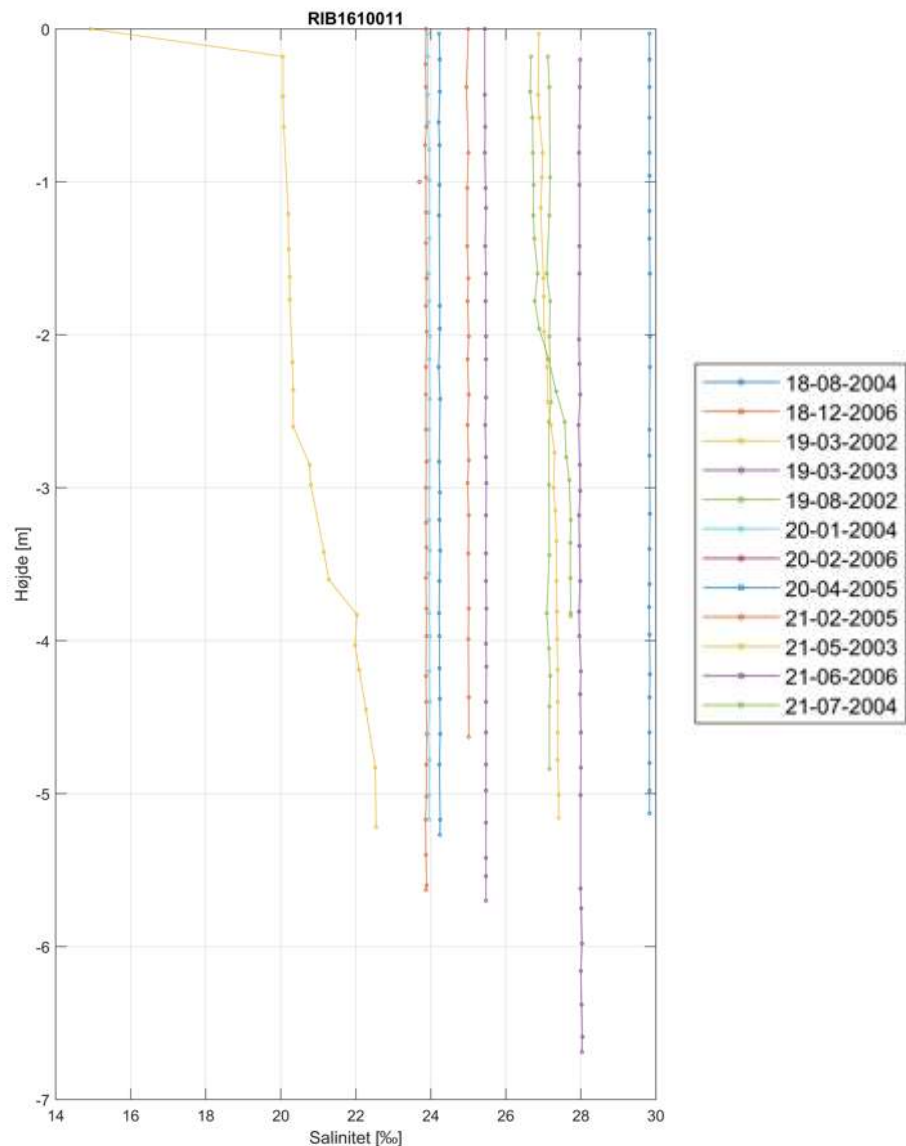
For at en 2-dimensionel model kan gengive fysisk repræsentative resultater, er det nødvendigt at der ikke er nævneværdig lagdeling. Lagdeling opstår hvis der er vertikal forskelle i densitet, temperatur eller salinitet i vandsøjlen. Ved lagdeling kan strømningsmønstre og sedimenttransport mekanismer ændres i vandsøjlen, hvilket en 2-dimensionel model ikke kan reproducere.

Figur 5.5 viser udvalgte stationer omkring tidevandsdeltaet ved Esbjerg og Grådyb. Profilmålinger af salinitet og temperatur er udført bl.a. for disse stationer i perioden 2001-2021 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2021).



Figur 5.5: Lokationer for CTD-målestationer anvendt til analyse af lagdeling i og udenfor projektområdet.

Et eksempel på profilmålinger af salinitet er vist i Figur 5.6, hvor det ses at profilerne generelt er konstante. En undtagelse er dog målingerne for datoen 19. Marts 2002, hvor saliniteten nær vandoverfladen er væsentlig lavere end resten af vandsøjlen. Derudover ses en variation fra omkring (-) 2,5 m til (-) 5,2 m hvor saliniteten stiger fra ~20‰ til ~22‰.



Figur 5.6: Salinitet for 12 tilfældige målinger i årene 2002 og 2006.

I vandoverfladen tyder den pludselige diskontinuitet dog på en fejl i målingen, da der over en så lille afstand ikke bør forekomme så drastiske ændringer. Da variationen fra ~20‰ til ~22‰ entydigt er den største variation for samtlige målinger fra denne station (se Appendix 1 for samtlige salinitetsprofiler tilgængelige for målestation RIB1610011), vurderes det, at lagdeling ikke normalt forekommer på denne station. For temperatur profiler ved samme målestation er variationen igennem vandsøjlen ligeledes ubetydelig ift. lagdeling, Appendix 2.

På samme måde er salinitets og temperaturprofilerne evalueret for de resterende stationer og tendensen er, at der ikke forekommer lagdeling af betydning indenfor afgrænsningen af den lokale model.

5.5

5.5 Estimeret spild fra udgravning

Spild fra uddybningen samt længden af anlægsperioden afhænger af det anvendte uddybningsmaskinel. Ved anvendelse af en hopper dredger; for eksempel Balder R, som er en del af Rohde Nielsens flåde, (Rohde Nielsen, 2022), er kapaciteten op til 6.000 m³/time med et samlede spild vurderet til 5% (Gray, J. S., 2006) omfattende uddybning og transport fra uddybningsfartøj igennem rør til pram inklusive overløb. Dette spild er kilden til sedimentspredningen under anlægsfasen.

Til bestemmelse af spildmængder under anlægsfasen inddeles sejlrunden i 3 tværsnit hvor hvert tværsnit antages at være gældende i de respektive områder markeret med farverne grøn, blå og rød i Figur 5.7.



Figur 5.7: Lokation for tværsnit anvendt til beregning af spild fra uddybningsarbejdet.

I det grønne område i Figur 5.7 antages det at tværsnittet fra linjen "Vest" repræsenterer sejlrunden, det blå område er repræsenteret ved tværsnittet fra "Midt" linjen og det røde område repræsenteret ved tværsnittet fra "Øst" linjen.

Forskellen, i areal, imellem tværsnittet for baseline og uddybningen bestemmes ved integration hvorefter der multipliceres med længden på området. Hermed er mængden af sedimenter der skal udgraves beregnet.

I Tabel 5.2 er tværsnitsarealer, for de 3 tværsnit i Figur 5.7, listet for både baseline og uddybningstilfældet. Derudover er længderne af det grønne, blå og røde område listet samt de mængder af sedimenter det skal udgraves i hvert af de farvede områder. Under antagelse af et 5% spild af det samlede uddybningsmængde pr. tværsnit er mængden af spildt materiale opgjort i tabellen.

Tabel 5.2: Uddybnings- og spildmængder for hver del af uddybningsområdet vist i Figur 5.7. Spildmængden er estimeret baseret på et 5 % spild af det samlede udgravede materiale.

Linje	Tværsnitsareal [m ²]			Længde hvormed tværnit er gældende [m]	Samlet udgravningsmængde [m ³]	Samlet spild [m ³]
	Baseline	Uddybning	Forskel			
Vest	2957	3345	388	2251	873647	43682
Midt	2795	2983	188	2999	564558	28228
Øst	5350	5428	78	1978	154517	7726
				Samlet		79636

Tværsnitsarealet for baseline tilfældet i den vestlige ende af Grådyb er 2.957 m². Dette udvides til 3.345 m² efter udvidelsen, hvilket betyder at forskellen er 388 m². Længden af den vestlige del af Grådyb (grønne polygon Figur 5.7) er 2.251 m, hvilket giver et samlede uddybningsvolumen i det grønne område på 873.647 m³. Spildet er 5 % heraf og dermed 43.682 m³ for denne strækning.

5.6 Estimeret tid for udgravning

Tiden for selve udgravningen er, ligesom mængden, afhængig af det maskinel der benyttes. Førnævnte dredger, Balder R, med en teoretisk kapacitet på 6.000 m³/time, (Rohde Nielsen, 2022) er anvendt som udgangspunkt. Gravehastigheden (og dermed den effektive kapacitet) antages dog at være reduceret, da der går tid til anstilling og tømning af de fyldte pramme inklusive det at sejle frem/tilbage mellem uddybnings- og deponeringsområdet (spild ved deponering er ikke en del af nærværende undersøgelse). Den effektive kapacitet antages at være en tredjedel af den maksimale kapacitet, og er således 2.000 m³/time. I Tabel 5.3 er antallet af dage (oprundet) det tager af udføre udgravningen for hver tværnitstype listet samt gravekapacitet hvor lang tid den samlede udgravning tager.

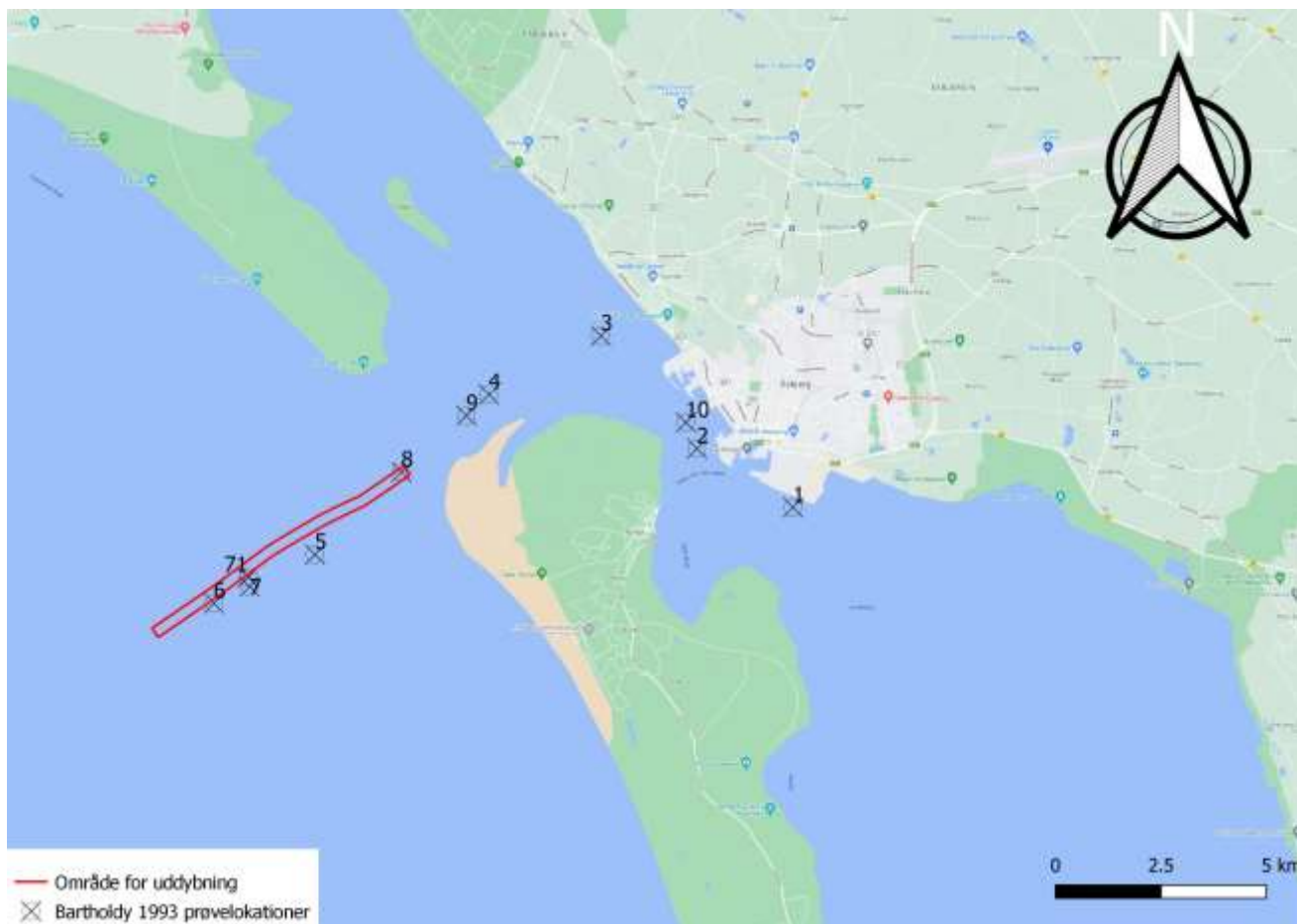
Tabel 5.3: Oversigt over gravetid for udgravningen af Grådyb til 13,32 DVR90i foråret 2013.

Tværnit	Samlet udgravningsmængde [m ³]	Gravekapacitet [m ³ /time]	Gravetid [dage]
Vest	873647	2000	19
Midt	564558	2000	12
Øst	154517	2000	4
Samlet	1592722	2000	34

Det forventes således at uddybningen kan udføres på 34 dage (rundet op) under forudsætning af at der arbejdes 24/7 og at vejrlig ikke forekommer.

5.7 Sedimentdata

Til beskrivelsen af sedimentet er der anvendt resultater fra tidligere sedimentprøver i og omkring Grådyb indsamlede i forbindelse med en tidligere miljømæssig vurdering af en uddybning af Grådyb (Bartholdy, 1993). Lokationer for de relevante prøver er vist i Figur 5.86.



Figur 5.8: Lokation for sediment prøver ved forskellige dybder ved og under havbunden, (Bartholdy, 1993).

Figur 5.8 viser udover prøvelokationerne ligeledes området for udgravningen af Grådyb. Det fremgår, at prøve 8 er den eneste indenfor uddybningsområdet, hvor prøverne 7, 71, 6 og 5 er foretaget umiddelbart udenfor uddybningsområdet.

For hver lokation er der udtaget prøver i forskellige dybder under havbunden. Eksempelvis for position 8 ligger der prøver fra følgende dybder relativt til havbunden; overflade (havbunds niveau), (-) 0,19 m, (-) 2,00 m og (-) 2,96 m.

5.7.1 Faldhastigheder og kornstørrelser

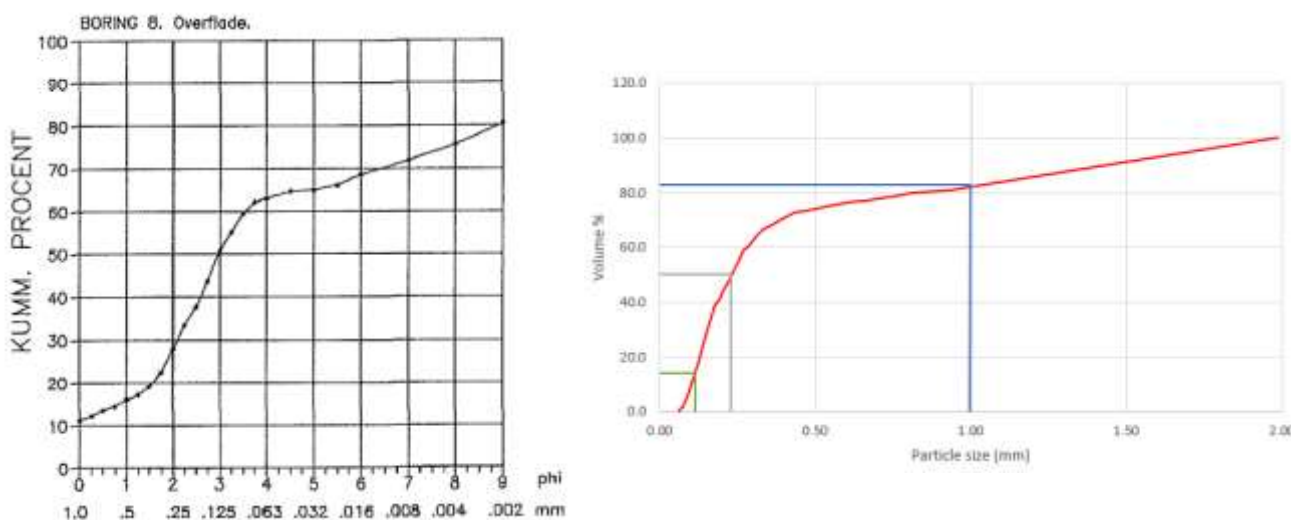
Prøverne 5, 6, 7, 71 og 8, (Bartholdy, 1993), i Figur 5.8 er lokaliseret tættest på uddybningsområdet og antages derfor at være repræsentativ for simulering af de sedimenter der fylder Grådyb op, samt for det sediment der spildes under udgravningen af sejlrenden. Da sand-fraktionen i prøverne 5, 6, 7 og 71 også er større end sand fraktionen i prøve nummer 8, er sedimenterne sværere at flytte. I prøve nummer 8 forekommer der ydermere større fraktioner af silt og ler. Ved at bruge prøve nummer 8 vil transporten af sand være relativt konservativ, da sandkornene er mindre i denne prøve sammenlignet med prøve 5, 6, 7 og 71. Simuleringer af de spildte materialer vil ligeledes være relativt konservativ ved at anvende prøve nummer 8, da denne som sagt indeholder silt og ler som er suspenderet i længere tid end sand.

I de følgende underafsnit præsenteres kornkurven for prøve nummer 8. Kornkurven ligger dermed til grund for estimering af faldhastigheder samt kornstørrelser af de forskellige fraktioner i prøven.

5.7.1.1 LITPACK – Oprensning

Figur 5.9 viser for prøve nr. 8 følgende;

- Til venstre; den kumulative procentfordeling af sedimentprøven imellem 0,002 og 1 mm (resten er udeladt i (Bartholdy, 1993)).
- Til højre; den kumulative procentfordeling for sedimenter større end 0,06 mm (defineret som sand, (U. S. Army Corps of Engineers, 2012)).



Figur 5.9: Til venstre; Kummulativ procentfordeling for prøve nr. 8, (Bartholdy, 1993). Til højre; Kornkurve for sandfraktion af prøve nr. 8 af (Bartholdy, 1993). Sandfraktion er defineret ved sedimenter større end 0,06 mm.

Årsagen til at sedimenter mindre end 0,06 mm ikke regnes med, er at oprensningen sker som konsekvens af opfyldningen af sedimenter i Grådyb under driftsfasen. Sedimenter finere end sand har relativt let ved at blive resuspenderet grundet deres størrelse og forventes der ikke blive deponeret i Grådyb.

Den grå linje i Figur 5.9 viser aflæsningen af D_{50} for sandfraktionen, hvor den blå og grønne kurve viser aflæsningen af D_{84} og D_{16} , som anvendes til bestemmelse af graderingen af sandfraktionen ud fra ligning 5-2 (graderingen indgår til bestemmelse af sedimenttransportrater i STP).

$$Gradering = \frac{\sqrt{D_{84}}}{\sqrt{D_{16}}}$$

5-2

D_{16} , D_{50} og D_{84} er listet i Tabel 5.4.

Tabel 5.4: Aflæste diametre og faldhastighed for sand-fraktionen af sediment prøve nr. 8 fra havbundsoverflade, (Bartholdy, 1993).

Parameter	Enhed	Værdi
D_{84}	[mm]	1.00
D_{16}	[mm]	0.12
D_{50}	[mm]	0.23
Gradering	[-]	2.90
w_s	[mm/s]	15.00

Faldhastigheden på 15 mm/s er jf. Tabel 5.5 for sedimenter imellem 0,106 og 2,1 mm i diameter. I dette tilfælde udgør sandfraktionen med størrelser imellem 0,106 mm og 2,1 mm 57 % af den samlede sediment prøve, hvorimod den fine sandfraktion med størrelser imellem 0,0465 mm og 0,065 mm kun 7,8 %. Størstedelen af sandfraktionen er dermed fra den grove sandfraktion, hvorfor det vurderes at være repræsentativt at anvende faldhastigheden fra denne fraktion i LITPACK beregningerne.

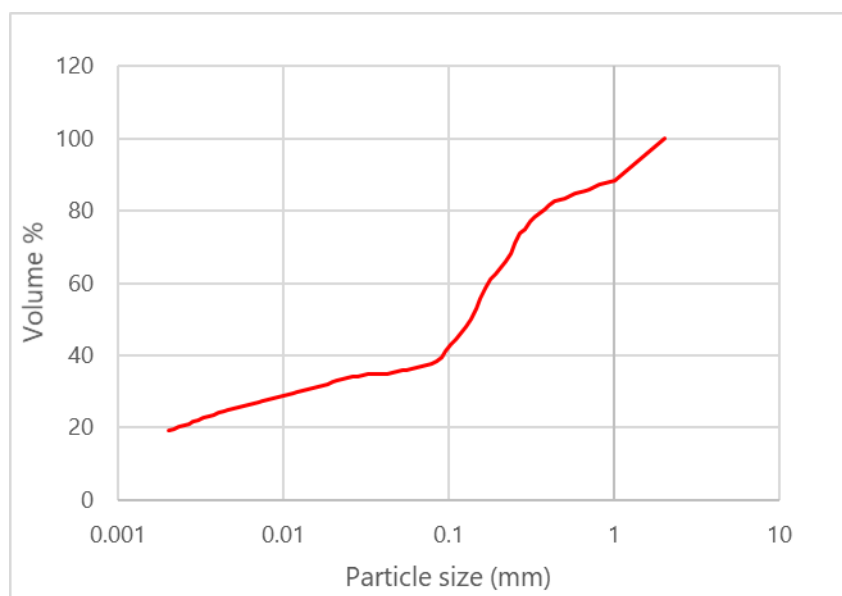
Tabel 5.5: Faldhastigheder for sedimenter større end 0,06 mm.

Fraktion	Sand	Meget fint sand / groft silt
Middel	0.1470	0.0650
Fraktion	0.1060	0.0465
Til	2.1000	0.1060
	[%]	[%]
Distribution	57.00%	7.80%
Faldhastighed [mm/s]	15	2.9

Faldhastighederne er i øvrigt fundet ved geotekniske analyser præsenteret i (DHI/IOW Consortium, 2013), o

5.7.1.2 MT - Transport af kohæsive sedimenter

For MT beregningerne anvendes den samlede kornkurve for sedimentprøve nr. 8 som vist i Figur 5.10.



Figur 5.10: Kummulativ procentfordeling af kornstørrelser i sedimentprøve nummer 8, overflade,, (Bartholdy, 1993).

Sedimentprøven inddeles i fraktioner, for at kunne tildele faldhastigheder passende til størrelsen af de forskellige sedimenttyper der er i sedimentprøven. Disse fraktioner er jf. (DHI/IOW Consortium, 2013) inddelt som vist i Tabel 5.6, hvor også den tilhørende faldhastighed og kritiske forskydningsspænding er vist samt hvor stor en procentdel hver fraktion udgør af den samlede prøve.

Tabel 5.6: Fraktioner, faldhastigheder og kritiske forskydningsspændinger for sedimentprøve nr. 8. fra (Bartholdy, 1993), baseret på geotekniske forsøgsresultater i (DHI/IOW Consortium, 2013).

Fraktion	Sand	Meget fint sand / groft silt	Medium silt	Fint silt	Meget fint silt / Ler
Middel	0.1470	0.0650	0.0280	0.0100	0.0070
Fraktion	0.1060	0.0465	0.0190	0.0085	0.0000
Til	2.1000	0.1060	0.0465	0.0190	0.0085
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Distribution	57%	8%	3%	4%	28%
Faldhastighed [mm/s]	15	2.9	0.56	0.07	0.03
Kritisk forskydningsspænding for deposition [N/m ²]	0.36	0.30	0.07	0.06	0.05

Den kritiske forskydningsspænding i Tabel 5.6 beskriver en grænseværdi for hvornår modellen regner med at sedimenterne fra hver fraktion deponeres (ligger sig på bunden). Når den beregnede forskydningsspænding i modellen er under eksempelvis 0,36 N/m², deponeres altså sand fraktionen. Den kritiske forskydningsspænding for erosion, altså grænseværdien for hvornår sedimenterne begynder at bevæge sig, er sat til 0,1 N/m² og er konstant for alle fraktioner.

Hovedparten af det spredte materiale er sand. Indledningsvist antages det at sand kan beskrives ud fra massefylden $\rho_d = 2650 \text{ kg/m}^3$. Da sedimenterne på havbunden ikke ligger fuldstændig pakket, er der små hulrum imellem kornene på havbunden. Normalvis regnes dette hulrum som 30-40% af sedimentets samlede volumen (gældende for sand og grovere materiale). Det betyder at bulk-densiteten på det opgravede materiale er bestemt i ligning 5-3

$$\rho_b = (1 - \%) \times \rho_s \quad 5-3$$

Hvor $\rho_s = 2650 \text{ kg/m}^3$, densiteten for sediment på havbunden. Normalt varierer % imellem 30-40 %. I dette projekt antages hulrummet at udgøre 30 %, dermed er bulk-densiteten beregnet som anvist i ligning 5-2

$$\rho_b = (1 - 0.30) \times 2650 = 1850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad 5-4$$

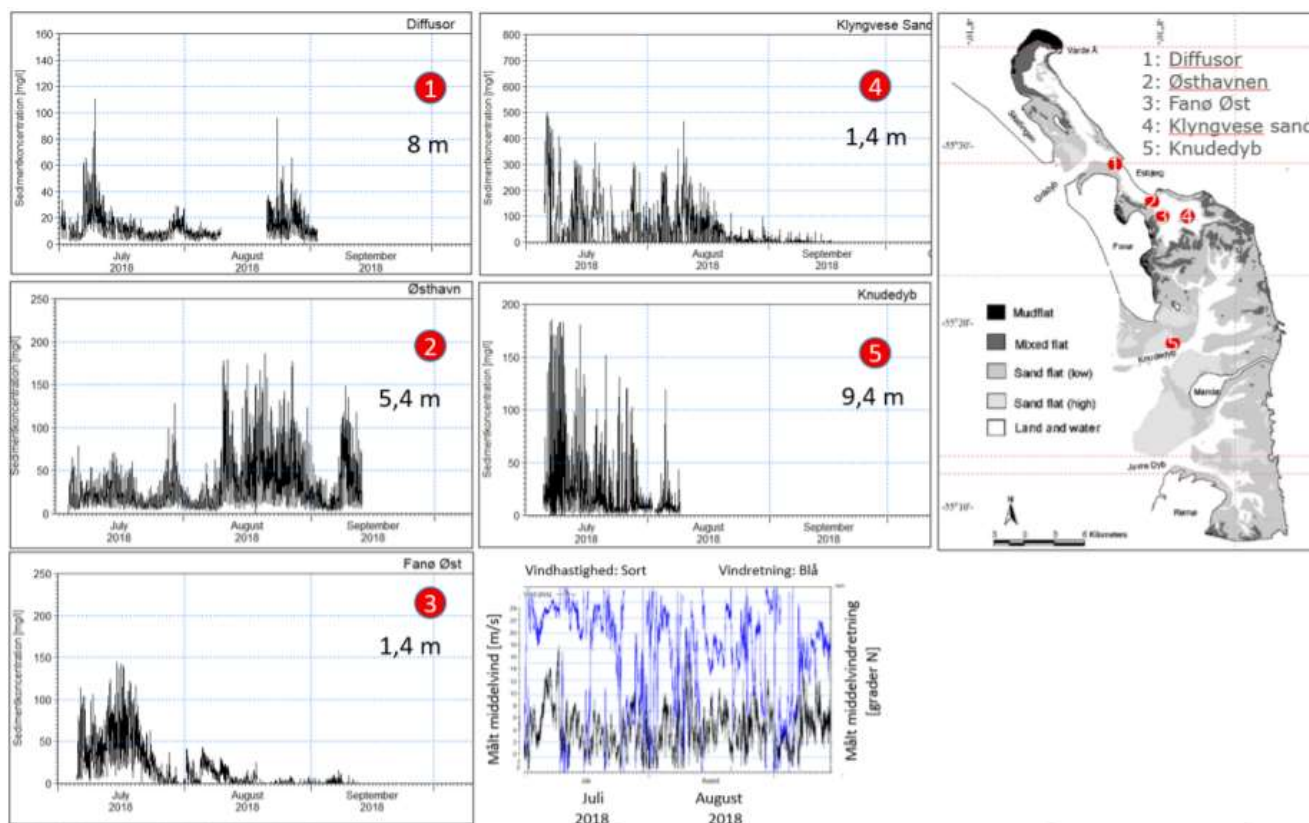
Når det opgravede sediment spildes og bundfældes igen, vil dette ske enten som sand eller finkornet materiale. Sandet vil bevare sine egenskaber men det finkornede materiale vil have et ofte meget højt vandindhold hvorfor tørden-siteten af dette ofte er meget lav. Da hovedparten af det aflejrede materiale er sand skal der findes et rimeligt kompromis på densiteten af bundlaget. Dette er at der i gennemsnit sker en tilvækst i vandindholdet på 50% således at densiteten er givet i ligning 5-5.

$$\rho_b = (1 - 0.5) \times 2650 = 1325 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad 5-5$$

Det er denne værdi der anvendes til bestemmelse af sedimentationstykkelser.

5.8 Baggrundskoncentrationer

Baggrundskoncentrationen i projektområdet er jf. (NIRAS A/S, 2020) målt ved 5 forskellige lokationer i 2018. Lokationerne er vist i Figur 5.11.



Figur 5.11: Lokationer for målinger af sedimentkoncentrationer (mg/l) i Grådyb tidevandsområde. De sorte tal i hver delfigur henviser til vanddybden ved hver målestation. Nederste figur viser middelvindhastigheder (sort) og middelvindretninger (blå), (NIRAS A/S, 2020).

Sammen med målestationernes lokationer (til højre i figuren) er tids serier af sedimentkoncentrationer vist i mg/l for sommer og tidlig efterår 2018 sammen med middelvindhastigheder og tilhørende retninger (nederst i midten af figuren).

I (NIRAS A/S, 2020) er målestationerne 1 og 2 (Diffusor og Østhavn) defineret som værende dækkende for Grådyb sejrende hvad de målte koncentrationsniveauer angår. Da målestation nummer 1 – Diffusor - er tættest på Grådyb sejrende og dermed uddybningsområdet i indeværende rapport, antages det at målinger fra denne station er repræsentative for baggrundskoncentrationen.

Den gennemsnitlige baggrundskoncentration af sedimenter ved målestation 1 i juli-august vurderes at varierer imellem 5-30 mg/l eftersom værdier over 40 mg/l forekommer sjældent.

5.9 Simuleringsperiode

Simuleringsperioden varierer som følgende for hhv. anlægsfasen og driftsfasen.

Anlægsfasen:

- MT, spild 01-04-2013 til 15-06-2013

Driftsfasen:

- HD modul, massebalancer 01-01-2013 til 01-01-2014

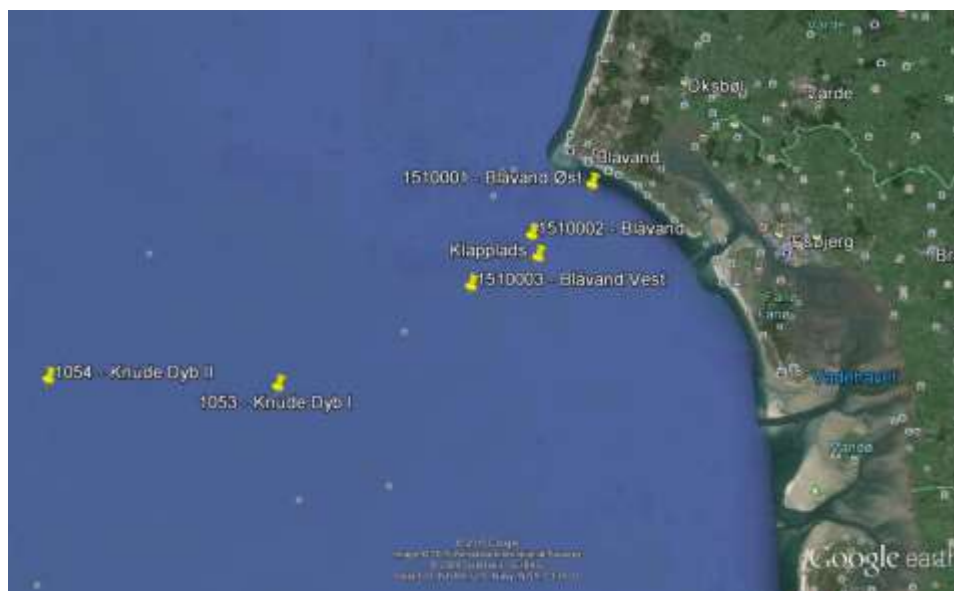
- STP, oprensning 01-01-2013 til 01-01-2014
- Uddybningsperiode 01.04.2013 til 04.05.2013

Simuleringsperiode for transport af fine materialer og det spild der måtte forekomme begrænser sig til perioden hvor uddybningsarbejdet udføres plus en måned for at sikre at eventuelle suspenderede sedimenter måtte være bundfældet.

Da anlægsarbejde optimalt set udføres under så rolige forhold som muligt, hvad bølger og strømninger angår, er perioden fra den 01-04-2013 og ca. 1 måned frem (se Tabel 5.3) valgt til at simulere spredningen af fine sedimenter.

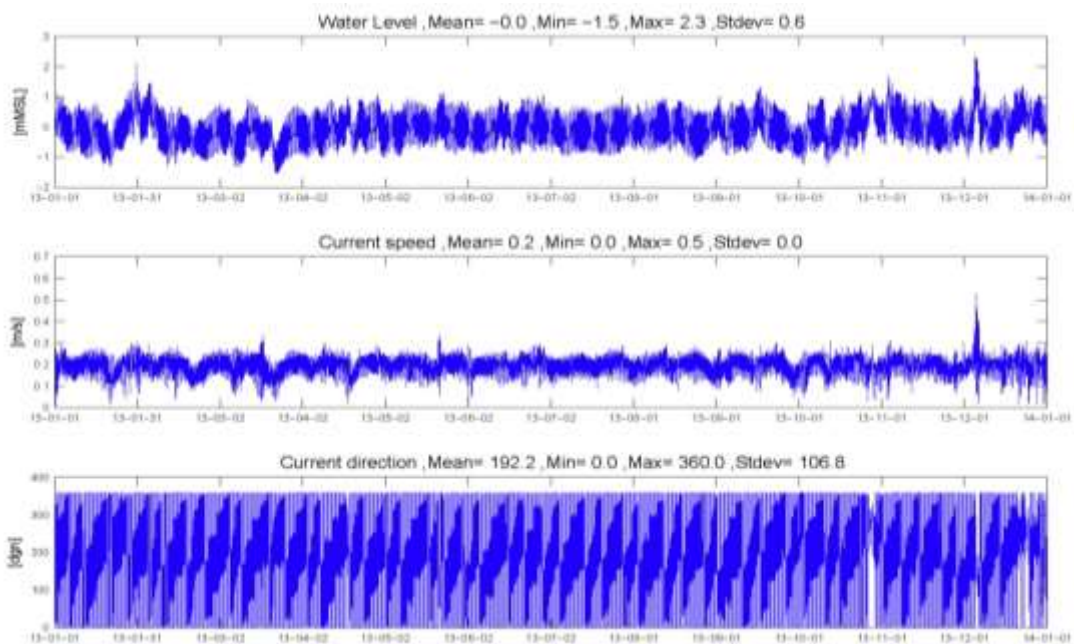
Dette er underbygget af en metocean analyse udført i , (NIRAS A/S, 2015), som beskriver vandstande, strømnings- og bølgedata i Figur 5.13, Figur 5.14 og Figur 5.15 for året 2013.

Data i Figur 5.13, Figur 5.14 og Figur 5.15 er trukket fra klapplassen som er lokaliseret som vist i Figur 5.12, (NIRAS A/S, 2015).

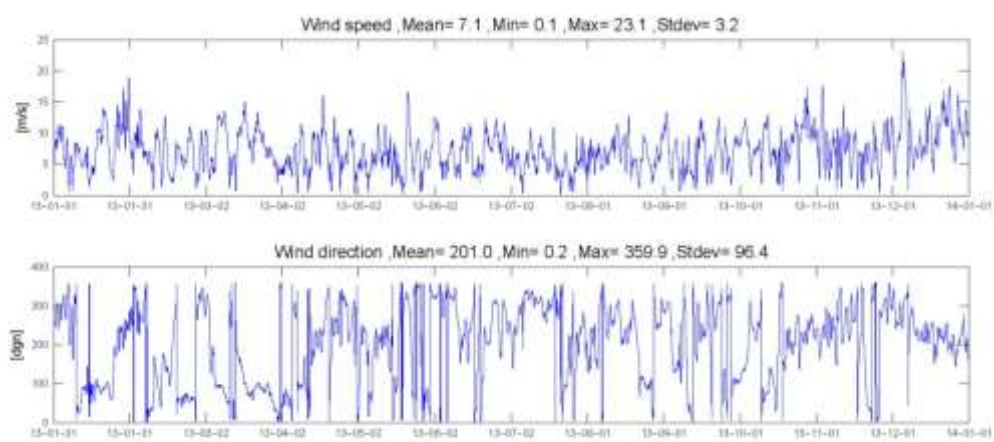


Figur 5.12: Lokation for metoceanstudie i (NIRAS A/S, 2015), i forbindelse med klappning af materialer udgravet til etape 5. af Esbjerg Havn udvidelse.

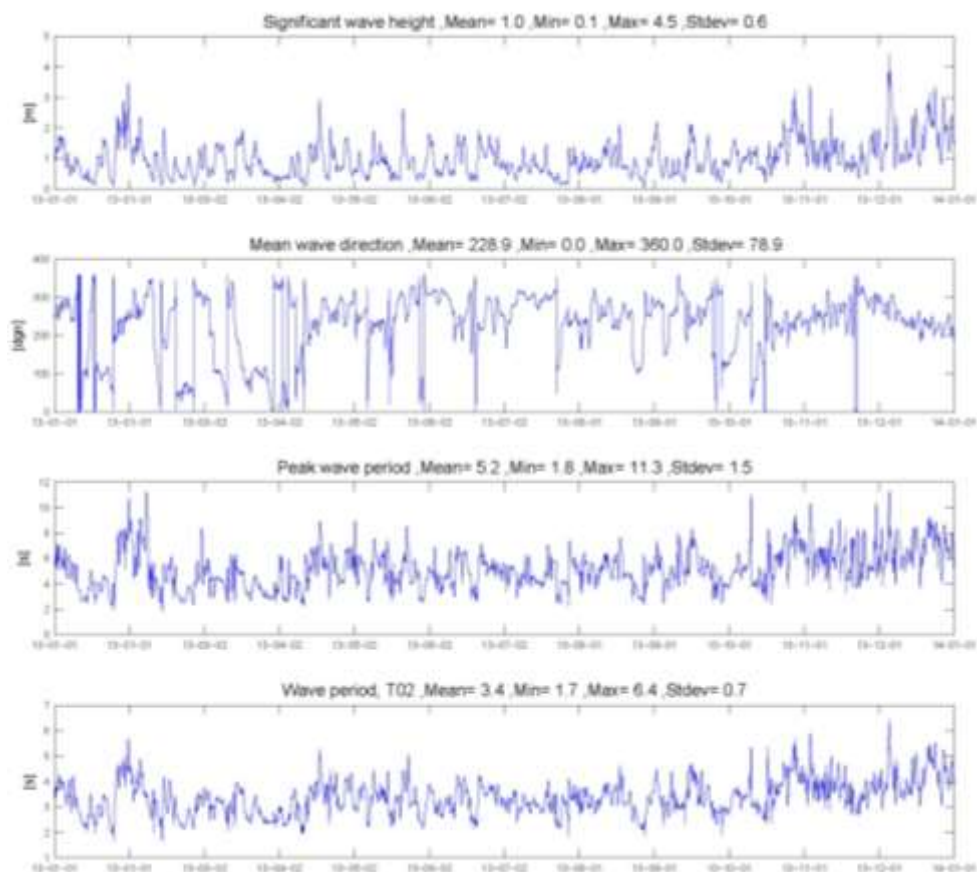
I Figur 5.13, Figur 5.14 og Figur 5.15 ses det at vandstande, strømnings- og bølgedata i april-maj forekommer gennemsnitlige ift. resten af året.



Figur 5.13: Vandstande, strømningshastigheder og strømningstreninger ved klapplassen i Figur 5.12, for året 2013, (NIRAS A/S, 2015).



Figur 5.14: Vindhastigheder (i 10 meters højde) samt vindretninger ved klapplassen i Figur 5.12, for året 2013, (NIRAS A/S, 2015).

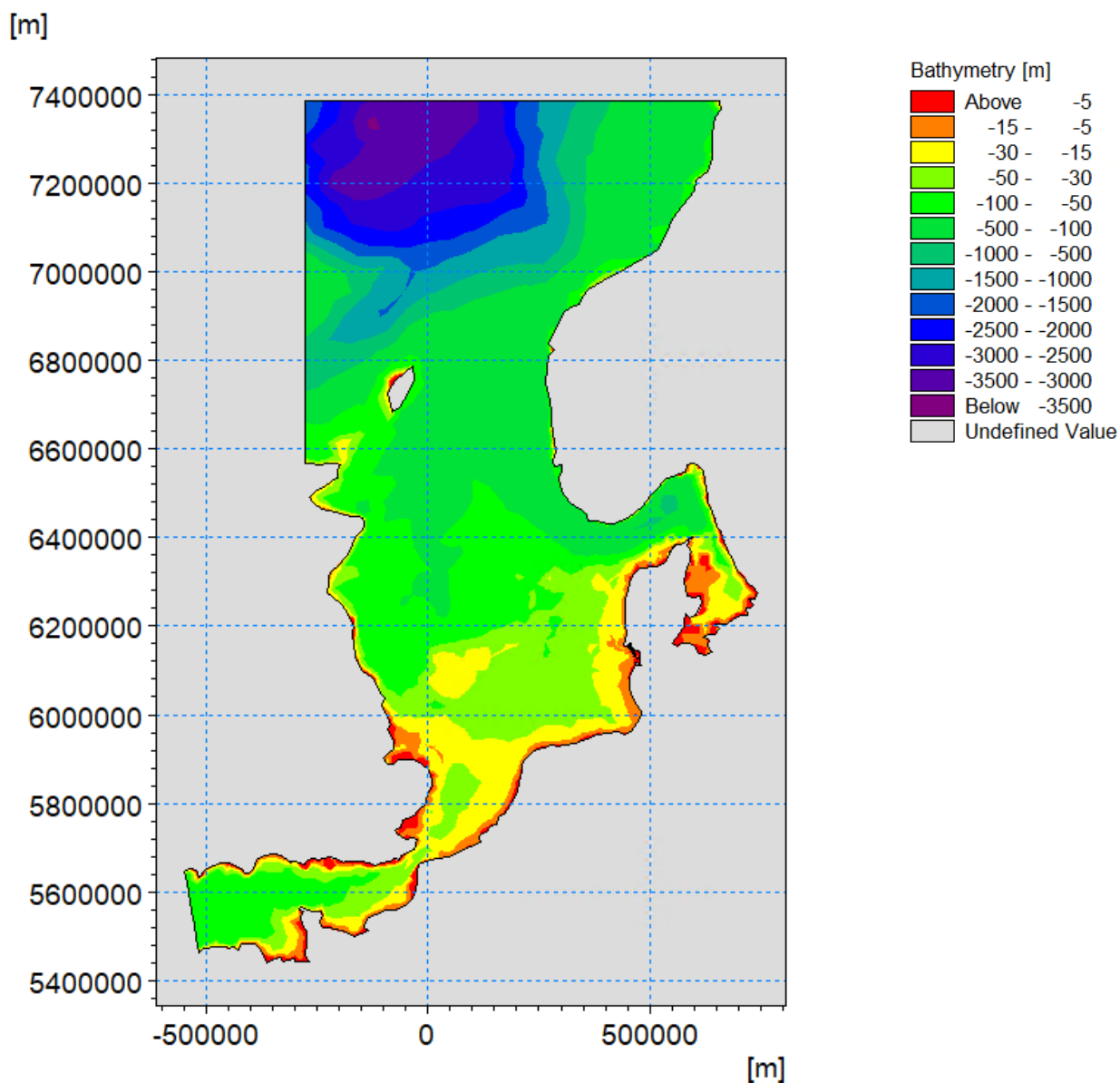


Figur 5.15: Bølgehøjder og retninger samt periode ved klappladsen i Figur 5.12, for året 2013, (NIRAS A/S, 2015).

6 Setup af hydrodynamisk model og spektrale bølgemodel

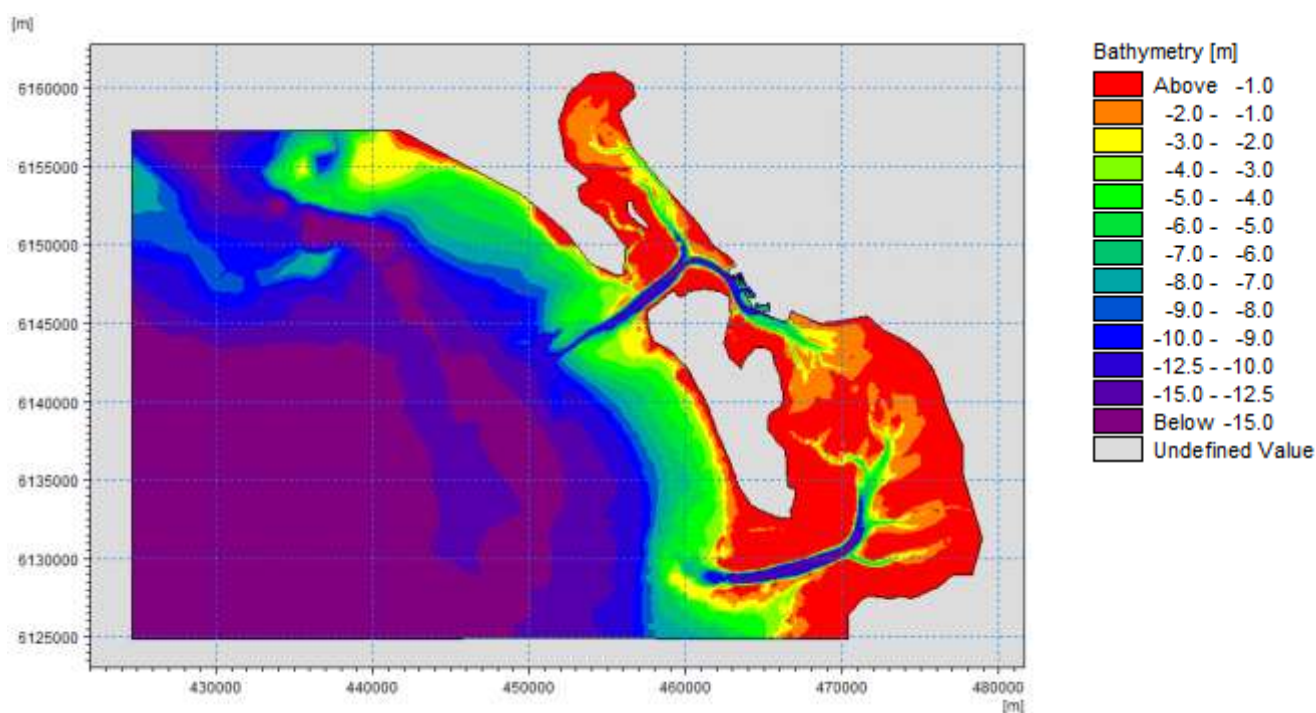
6.1 Mesh og interpoleret vanddybde

For området omkring Esbjerg er de sammensatte vanddybder (bathymetrien) for den regionale model vist i Figur 6.1 og for den lokale model i Figur 6.2. Dybderne referer til MSL.



Figur 6.1: Vanddybder for den regionale model, Nordsøen, (NIRAS A/S, 2015).

De største elementer i den regionale model er trekanter med sidelængder på ca. 68 km nordvest for Norge og de mindste elementer i samme model har sidelængder på ca. 0,08 km og er lokaliseret i Grådyb.



Figur 6.2: Vanddybder for den lokale model – Baseline, Grådyb/Esbjerg og Vadehavet.

I den lokale model er de største elementer trekanter med sidelængder på omkring 1,5 km på det dybe hav i Nordsøen og den mindste med en sidelængde på omkring 0,08 km i Grådyb og omkring kanalerne i Vadehavet.

Antallet af celler i de forskellige områder, samt domænets størrelse er bestemt dels baseret på modellens præcision samt hvor beregningstung den er. Modellens præcision evalueres ved sammenligning med observerede data i afsnit 6.3.

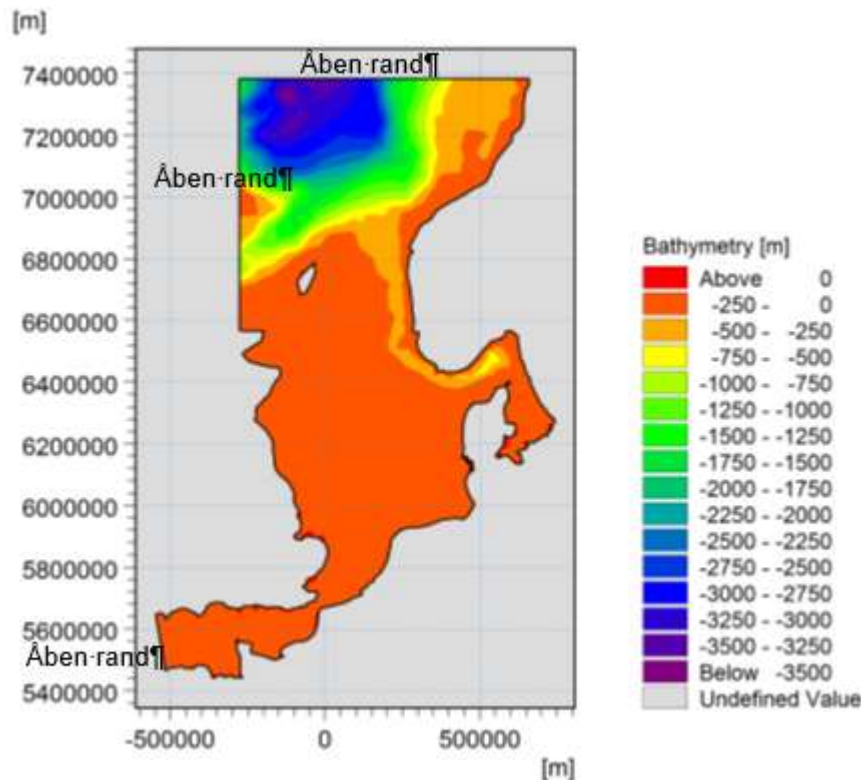
6.2 Randdata

I den lokale model, både for HD og SW modulerne, er randdata i form af hhv. vandstande, bølgehøjder, bølgeperioder, bølgeretninger og spredning trukket direkte fra den regionale model. I MT-modulet er der anvendt en Dirichlet betingelse på randen, der betyder at mængden af sedimenter er sat til 0 på randen.

Da STP beregningerne er 1-dimensionelle (udvikling i tid ved én enkelt specifik lokation) er der ingen rande at påsætte værdier på. Input hertil er som beskrevet i afsnit 5.7.1.1 baseret på resultater fra HD og SW modulerne.

6.2.1 Vandstand

Vandstandene er generet med MIKE Tidal Prediction Tool, (DHI Tidal Analysis, 2021) og er påsat de åbne rande i HD-modulet for den regionale model. Lokationen for de åbne rande er vist i Figur 6.3.



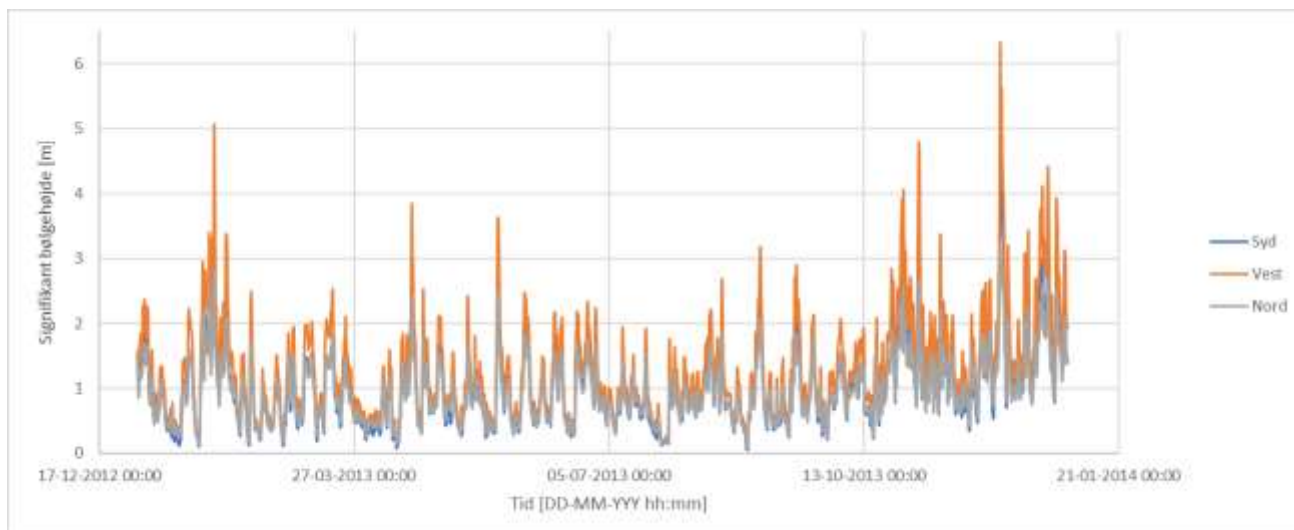
Figur 6.3: Lokation for åbne rander i den regionale model hvor vandstande er påsat, (NIRAS A/S, 2015).

Vandstandene fra den regionale model er trukket på en række punkter for at sikre en rumlig opløsning. I den lokale model er disse vandstande påsat den nordlige, vestlige og sydlige rand i Figur 5.1.

6.2.2 Signifikante bølgehøjder

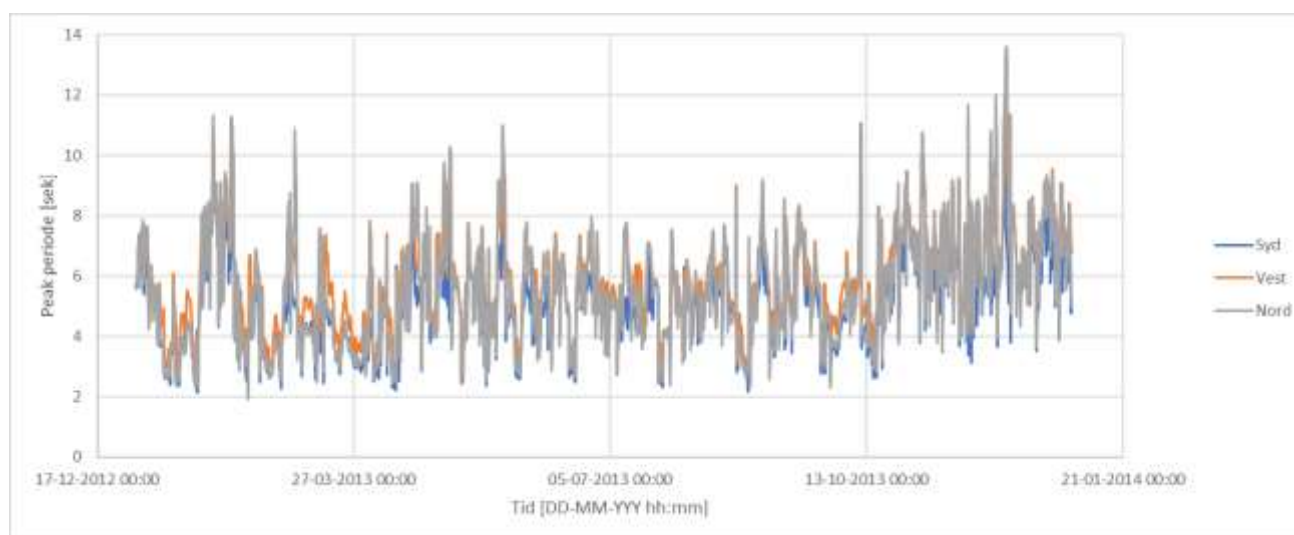
I SW modulet er randbetingelsen "Closed boundary" anvendt, da bølgerne i den regionale model er vindgenererede baseret på data fra afsnit 5.3.1 og afstanden til den nordlige rand vurderes så stor at bølgerne er fuldt udviklede.

Bølgehøjder- retninger og perioder fra den regionale bølgemodel er trukket midt på modelgrænserne af den lokale model i en række punkter for at sikre en rumlige opløsning. For de midterste punkt på hver rand er signifikante bølgehøjder vist for den nordlige, vestlige og sydlige modelgrænse i Figur 6.4. Se evt. Figur 5.1 for geografisk lokation af den nordlige, vestlige og sydlige modelgrænse.



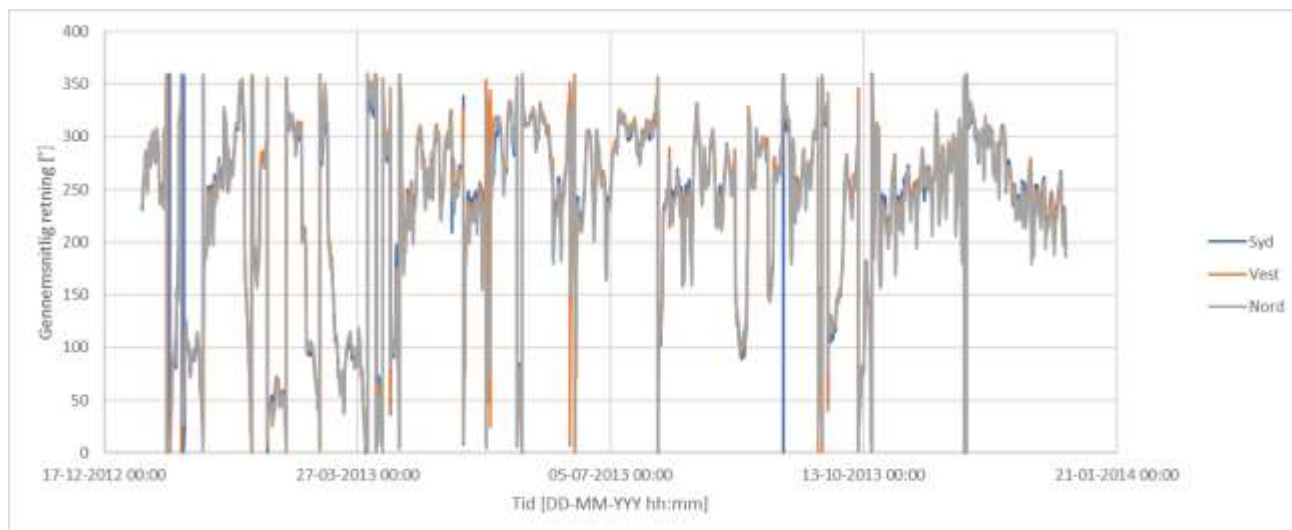
Figur 6.4: Signifikante bølgehøjder for bølger midt på hver af de tre rande i den lokale model.

Bølgeperioden (peak perioden) for de signifikante bølgehøjder er vist i Figur 6.5.



Figur 6.5: Peakperiode for bølger midt på hver af de tre rande i den lokale model.

Bølgeretningerne som angive retningen bølgerne bevæger sig imod, er vist i Figur 6.6.



Figur 6.6: Bølgeretninger for bølger midt på hver af de tre rande i den lokale model. Bølgeretninger angiver hvor bølgerne bevæger sig imod.

Resultatet fra den lokale bølgemodel er et 2D kort med bølgehøjder, bølgeperioder og bølgeretninger der varierer i tid. Dette kort er anvendt som input i MT modulet.

6.3 Verificering af HD model

I dette afsnit verificeres resultater fra både den regionale og lokale model. Den regionale model verificeres for at sikre at resultaterne; som fungerer som input til den lokale model; er i overensstemmelse med observeret data.

Den regionale model er verificeret for følgende perioder (og lokationer);

1. 05-9-2013 til 12-09-2013 for vandstande ved Hvidesande og Esbjerg samt strømningshastigheder syd for Esbjerg Havn.
2. 03-12-2013 til 10-12-2013 for vandstande ved Hvidesande og Esbjerg samt strømningshastigheder syd for Esbjerg Havn.

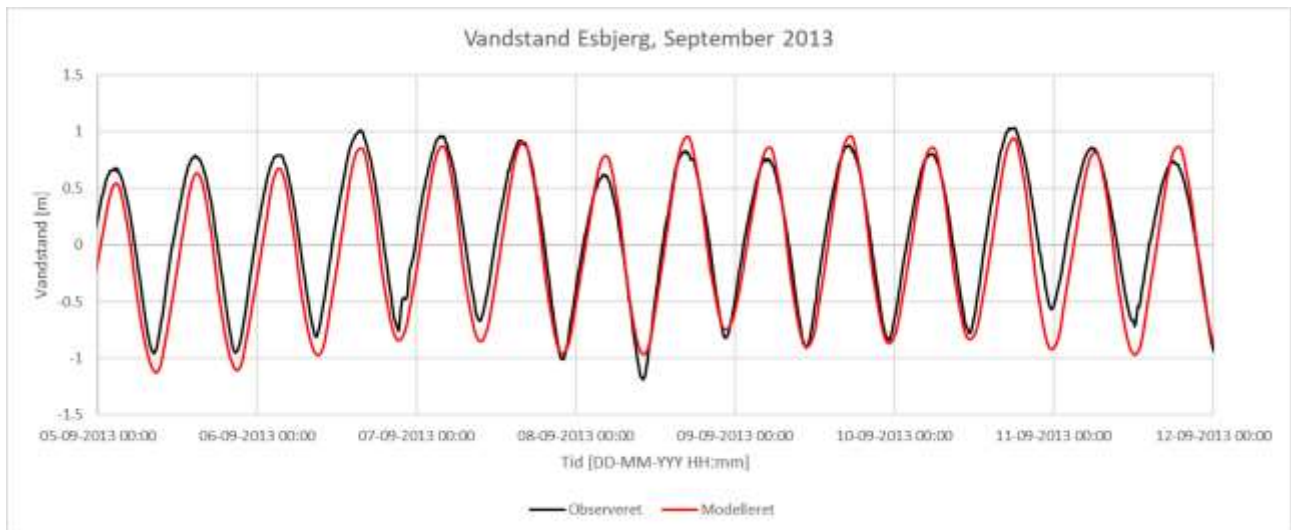
Den lokale model er verificeret for perioden;

1. 05-9-2013 til 12-09-2013 for vandstande ved Esbjerg samt strømningshastigheder og strømningsretninger ved målestationen Grådyb.
2. 03-12-2013 til 10-12-2013 for vandstande ved Esbjerg samt strømningshastigheder og strømningsretninger ved målestationen Grådyb.

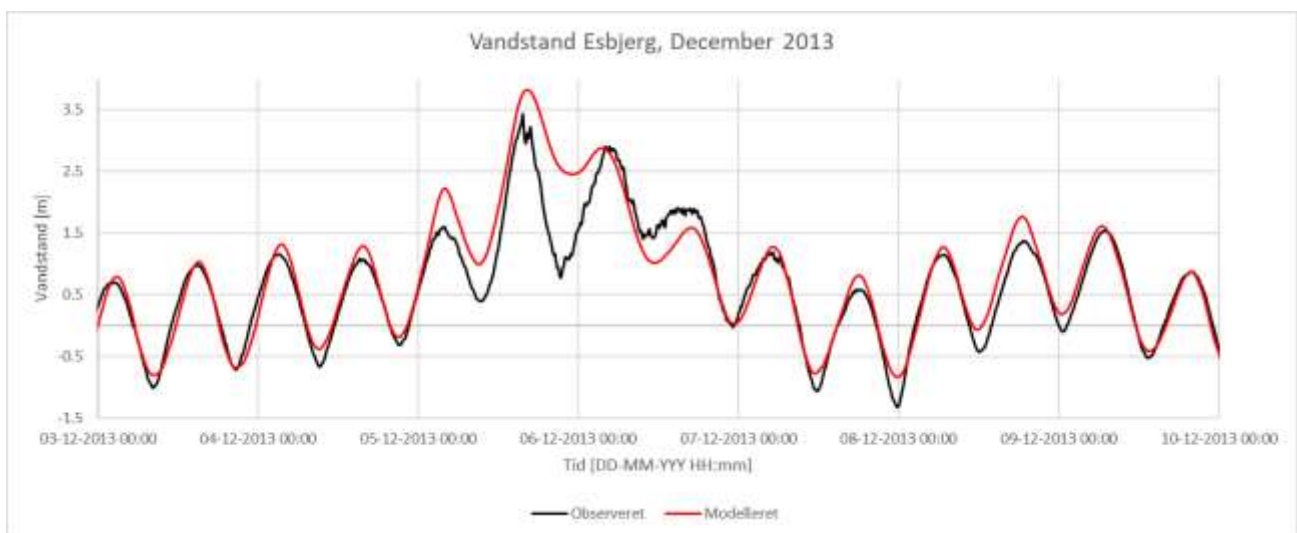
6.3.1 Regional model

6.3.1.1 Vandstande

I Figur 6.7 og Figur 6.8 er modelleret og observeret vandstande ved Esbjerg sammenlignet for hhv. september og december. Data fra september repræsenterer vandstande typiske for årstiden hvor data fra december viser effekten af stormen Bodil, og dermed altså en kraftig storm for årstiden.



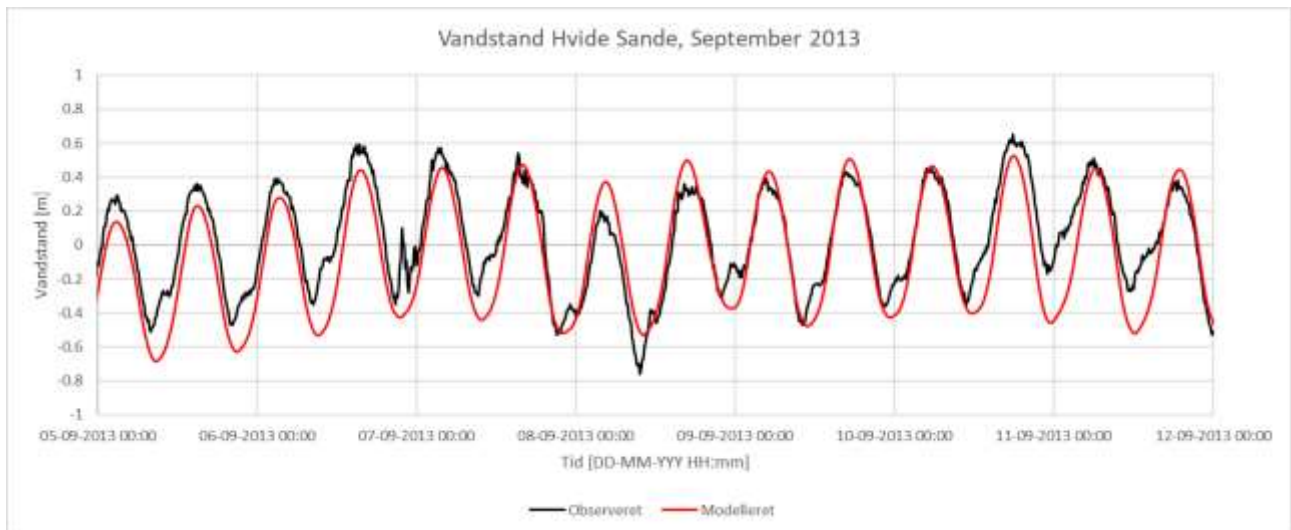
Figur 6.7: Sammenligning af modellerede og målte vandstande for den regionale model ved Esbjerg, september 2013.



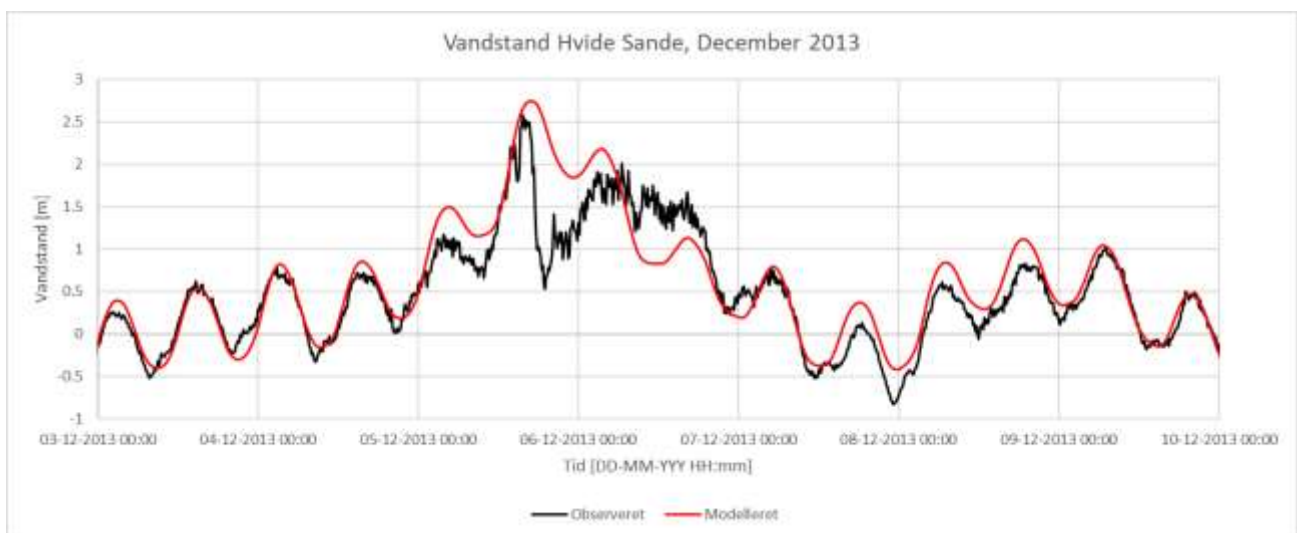
Figur 6.8: Sammenligning af modellerede og målte vandstande for den regionale model ved Esbjerg, december 2013.

De modellerede vandstandene for både september og december ses at være i god overensstemmelse med de observerede umiddelbart ud for Esbjerg Havn. Den største afvigelse forekommer under stormen Bodil i starten af december med en vandstand der er høj, selv for årstiden.

Sammenligningen for modellerede og observerede vandstande i Hvide Sande er vist i Figur 6.9 og Figur 6.10 for september og december hhv.



Figur 6.9: Sammenligning af modellerede og målte vandstande for den regionale model ved Hvide Sande, september 2013..

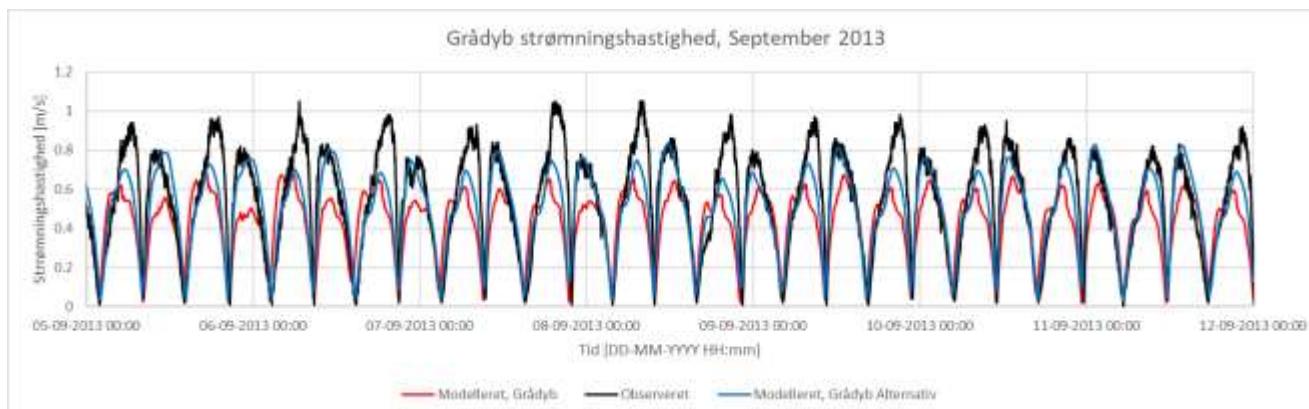


Figur 6.10: Sammenligning af modellerede og målte vandstande for den regionale model ved Hvide Sande, december 2013..

I Hvide Sande er overensstemmelsen ikke lige så slående som ved Esbjerg. Ikke desto mindre ses det at tidevandsmønstret i de modellerede data stemmer overens med det observerede data da tidevandsamplituden og fasen er sammenfaldende.

6.3.1.2 Strømningshastigheder- og retninger

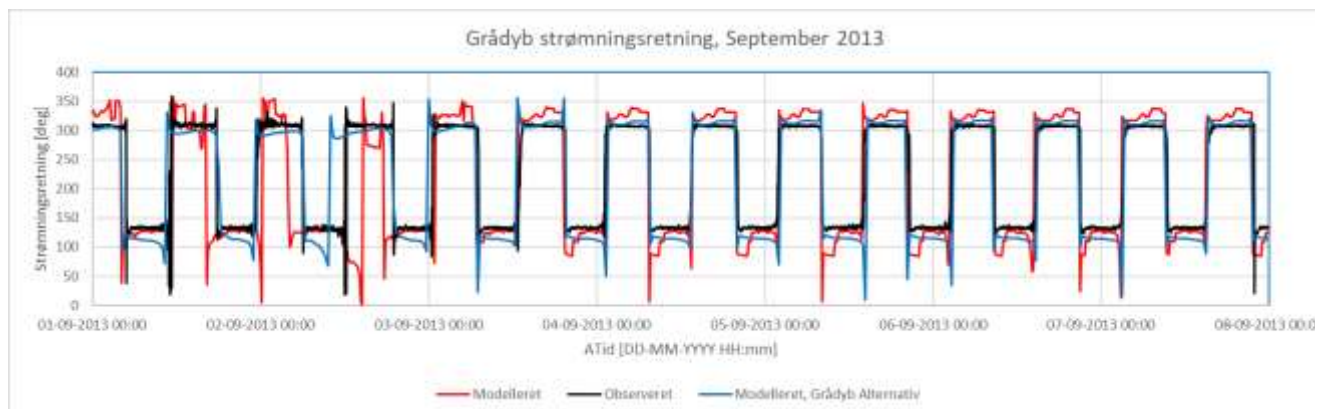
De modellerede dybdemidlede strømningshastigheder og strømningsretninger ved målestationen Grådyb (syd for Esbjerg Havn) er vist i Figur 6.11 og Figur 6.12 igen for september og december.



Figur 6.11: Sammenligning af modellerede dybdemidlede og målte strømningshastigheder for den regionale model ved Esbjerg, september 2013.

Bemærk at den røde kurve er den dybdemidlede strømningshastighed fra det faktiske sted hvor de observerede data er målt. Her var dybden i 2013 (-) 6,5 m DVR90. Den blå kurve viser dybdemidlede strømningshastigheder fra punktet "Grådyb Alternativ" da vanddybden her er tættere på de (-) 6,5 m DVR90 end lokationen for målestationen, nemlig ca. (-) 6,0 m DVR90.

Det ses, at den blå kurve i Figur 6.11 beskriver hastighederne bedre end den røde kurve. De dybdemidlede strømningshastigheder er altså sensitive overfor vanddybden, og med den blå kurve beskrives hvert 2. peak i figuren med god nøjagtighed. Også strømningsretningen er bedre beskrevet ved Grådyb Alternativ en ved den faktiske lokation for Grådyb målestation, som vist i Figur 6.12.



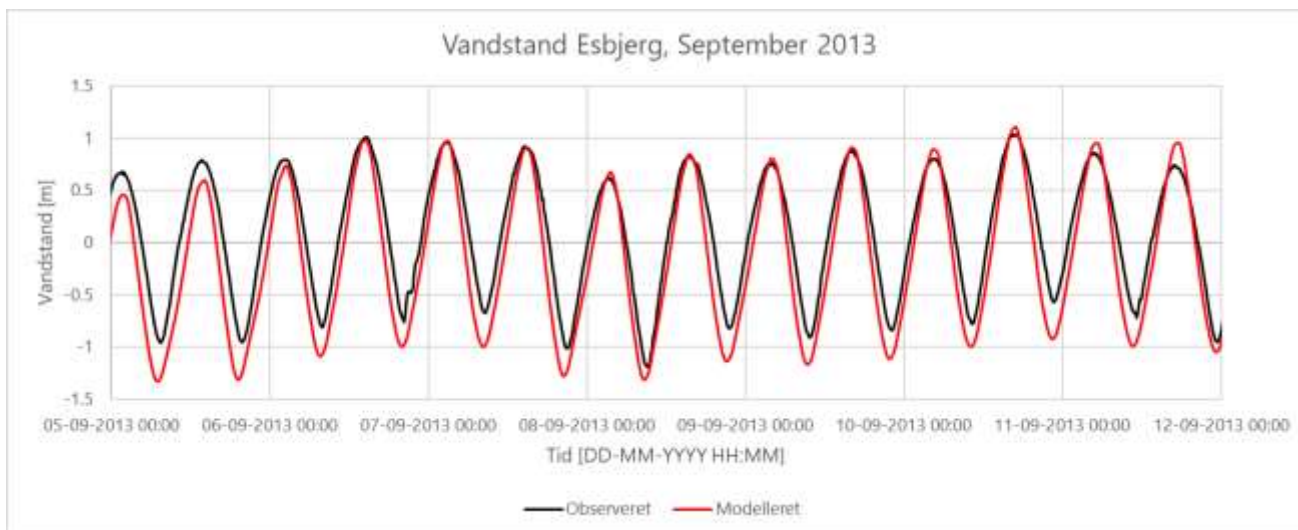
Figur 6.12: Sammenligning af modellerede dybdemidlede og målte strømningsretninger for den regionale model ved Esbjerg, september 2013.

Forskellen i resultaterne fra punktet for Grådyb målestation og Grådyb Alternativ kan altså tilskrives, at bathymetrien der er anvendt i de numeriske modeller ikke er overensstemmende med vanddybderne under målingen af strømningshastighederne. Eftersom de modellerede dybdemidlede strømningshastigheder og retningerne ved det alternative punkt er i god overensstemmelse med de målte data, anses modellen som værende præcis nok til at fungere som input til den lokale model.

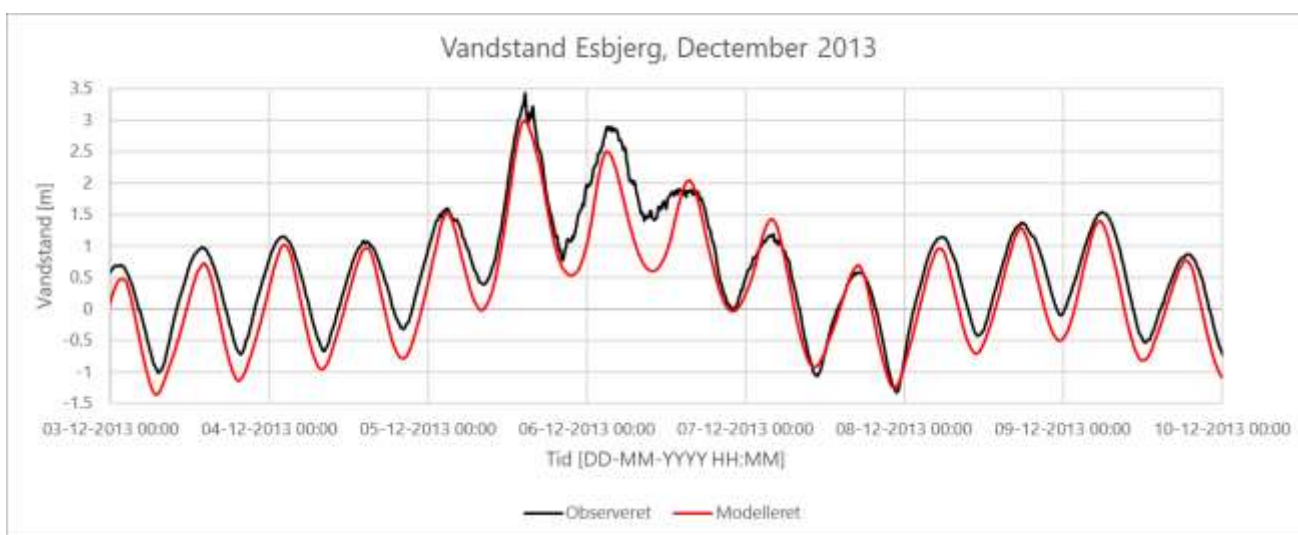
6.3.2 Lokal model

6.3.2.1 Vandstande

I Figur 6.13 og Figur 6.14 er vandstande fra den lokale model samt observeret data sammenholdt for hhv. september og december.



Figur 6.13: Sammenligning af modellerede og målte vandstande for den lokale model ved Esbjerg, september 2013.

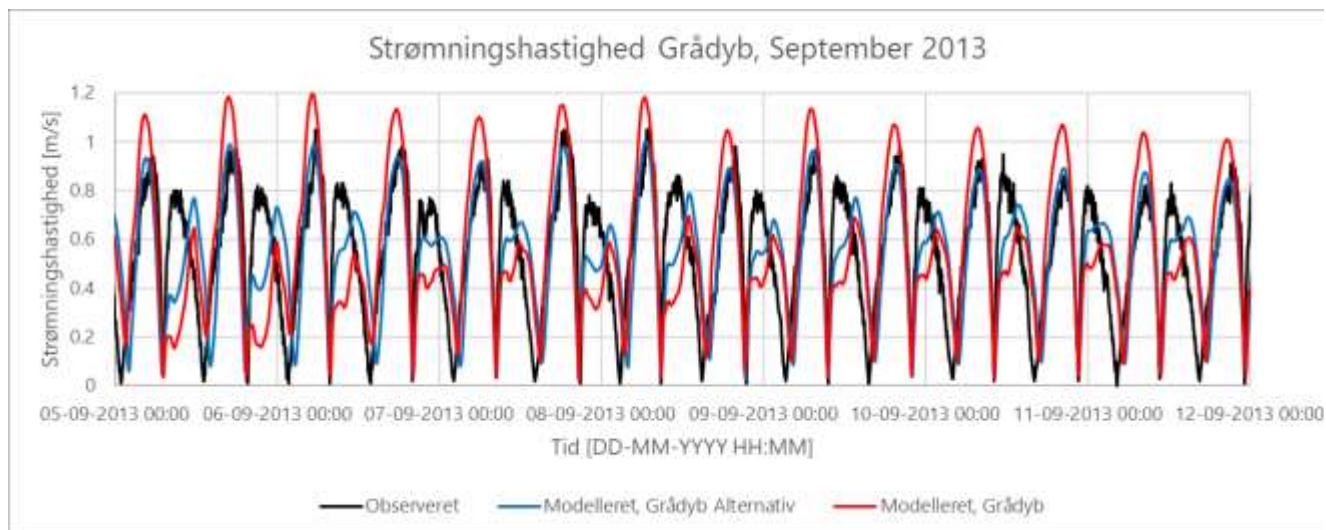


Figur 6.14: Sammenligning af modellerede og målte vandstande for den lokale model ved Esbjerg, december 2013.

De modellerede vandstande stemmer bedre overens med de målte vandstande i den lokale model da beregningsnettet her er finere. Specielt er de lokale ekstremer bedre repræsenteret i den lokale model, hvilket betyder at hydrodynamikken her er repræsentativ for virkelige målinger under storm og rolige vind/vejr forhold.

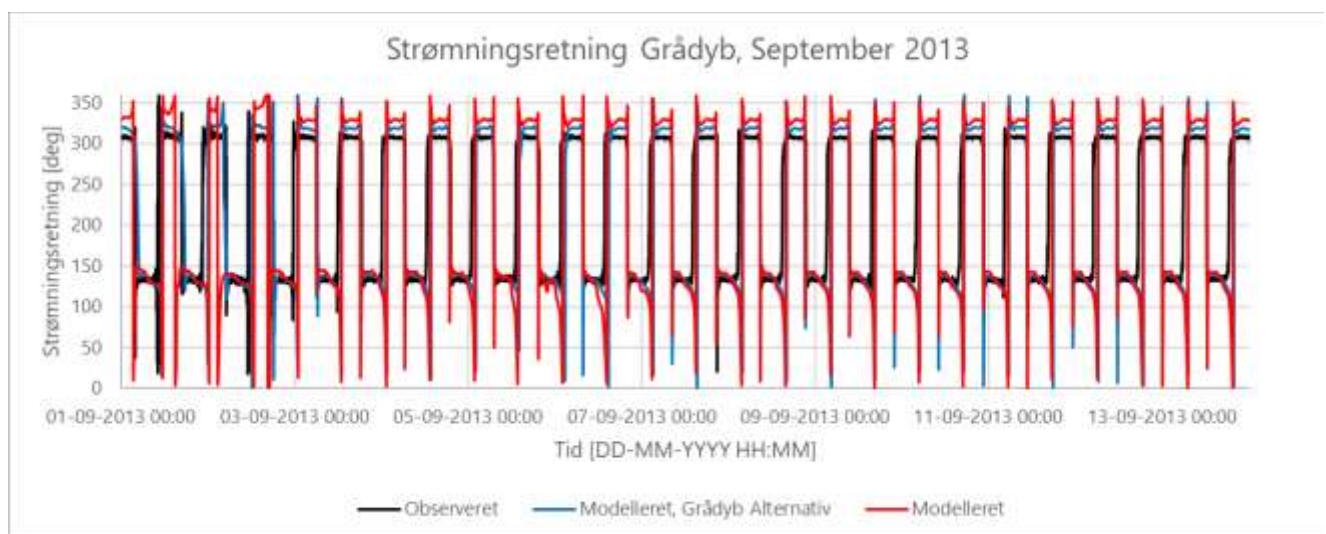
6.3.2.2 Strømningshastigheder- og retninger

I Figur 6.15 og Figur 6.16 ses observerede og modellerede strømningshastigheder og strømningsretninger for målestationen Grådyb. Derudover er der, som ved den regionale model, indsat resultater fra Grådyb Alternativ.



Figur 6.15: Sammenligning af modellerede og målte strømningshastigheder for den lokale model ved Esbjerg, september 2013.

Strømningshastigheden beskrives også her bedst ved punktet Grådyb Alternativ, hvor også hver 2. peak i hastigheden beskrives pænt. Den generelle overensstemmelse er bedre ved den lokale model, da det er den højeste hastighed der beskrives her.



Figur 6.16: Sammenligning af modellerede og målte strømningsretninger for den lokale model ved Esbjerg, september 2013.

7 Resultater – Fase 1

7.1 Anlægsfasen, Transport af sedimenter

Uddybningsarbejdet er antaget startende fra vest for at bevæge sig mod øst henover de 34 arbejdsdage. Resultater for øgede koncentrationer af suspenderet sediment er præsenteret i dette underafsnit som følgende:

- Plot af gennemsnitlig dybdemidlet koncentration i mg/l, for uddybningsperioden;
- Plot af maksimal dybdemidlet koncentration i mg/l, for uddybningsperioden;
- Plot af varighed med dybdemidlet koncentration over 10 mg/l, for simuleringsperioden;
- Plot af varighed med dybdemidlet koncentration over 20 mg/l, for simuleringsperioden
- Plot af varighed med dybdemidlet koncentration over 50 mg/l, for simuleringsperioden.

Gennemsnitsværdierne er bestemt over anlægsperioden, da de ikke er repræsentative for perioder hvor der ikke spildes sediment - de ville blive for lave.

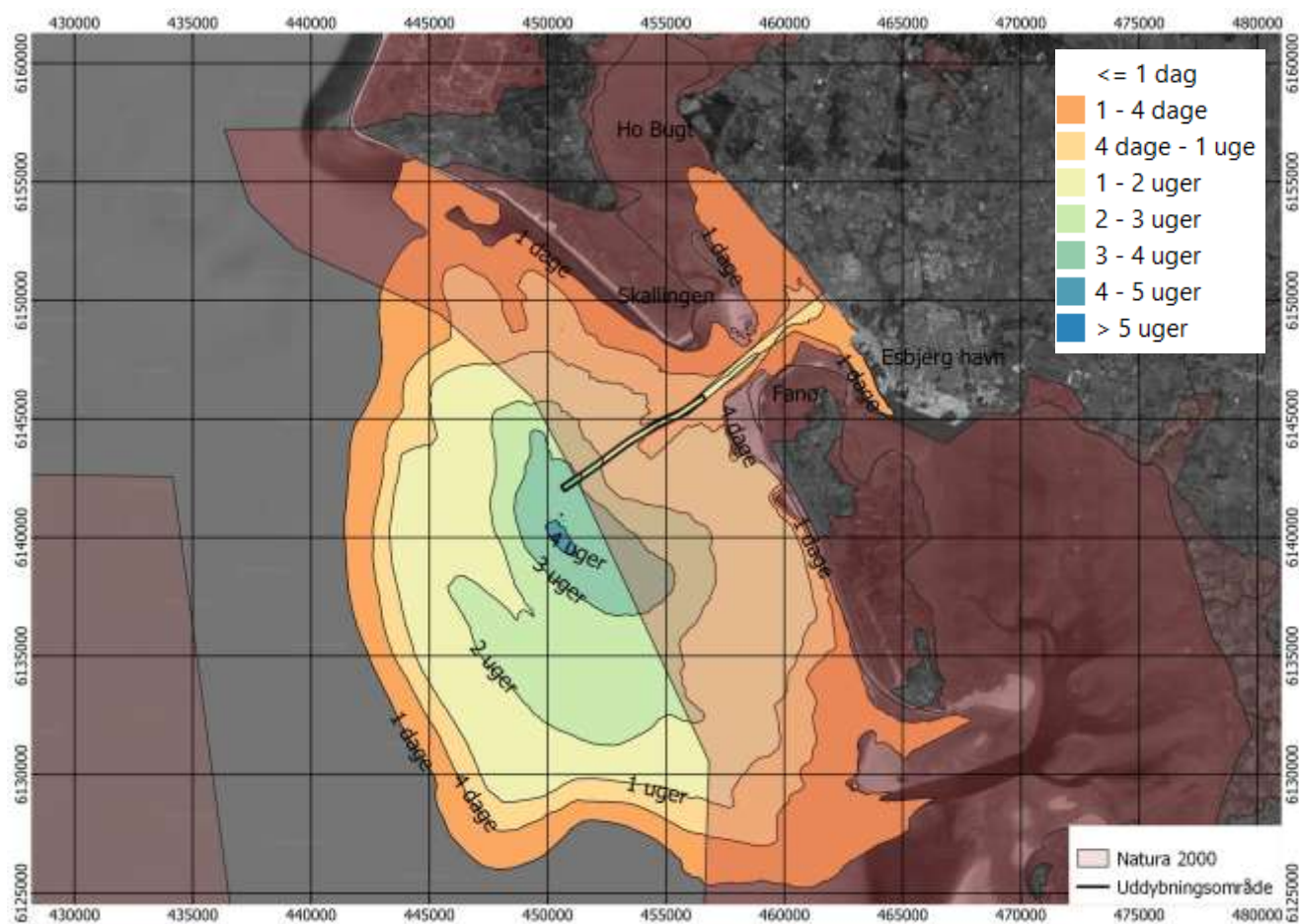
Det er muligt, ved resuspension af sedimenter efter endt gravearbejde, at den maksimale sedimentation ændres efter endt uddybning. Det er også muligt at sedimenter spildt i uddybningsperioden fortsat er i suspension efter endt uddybning og først aflejres senere. Derfor bestemmes de maksimale sedimentationer over 1 mm både for uddybningsperioden og hele simuleringsperioden hhv. 34 dage og 77 dage.

Resultater for forøget sedimentation grundet udgravningen af Grådyb præsenteres som følger;

- Plot af den maksimale sedimentation efter endt gravearbejde i mm.
- Plot af den maksimale sedimentation efter endt gravearbejde + 1 måned i mm.

7.1.1 Koncentrationer, suspenderede sedimenter

I Figur 7.1 ses områderne hvor den dybdemidlet koncentration overstiger 10 mg/l.



Figur 7.1: Varighed med dybdemidlede koncentrationer over 10 mg/l af suspenderet sediment i uddybningsperioden hvor der graves. Koordinatsystem UTM32N, WGS84.

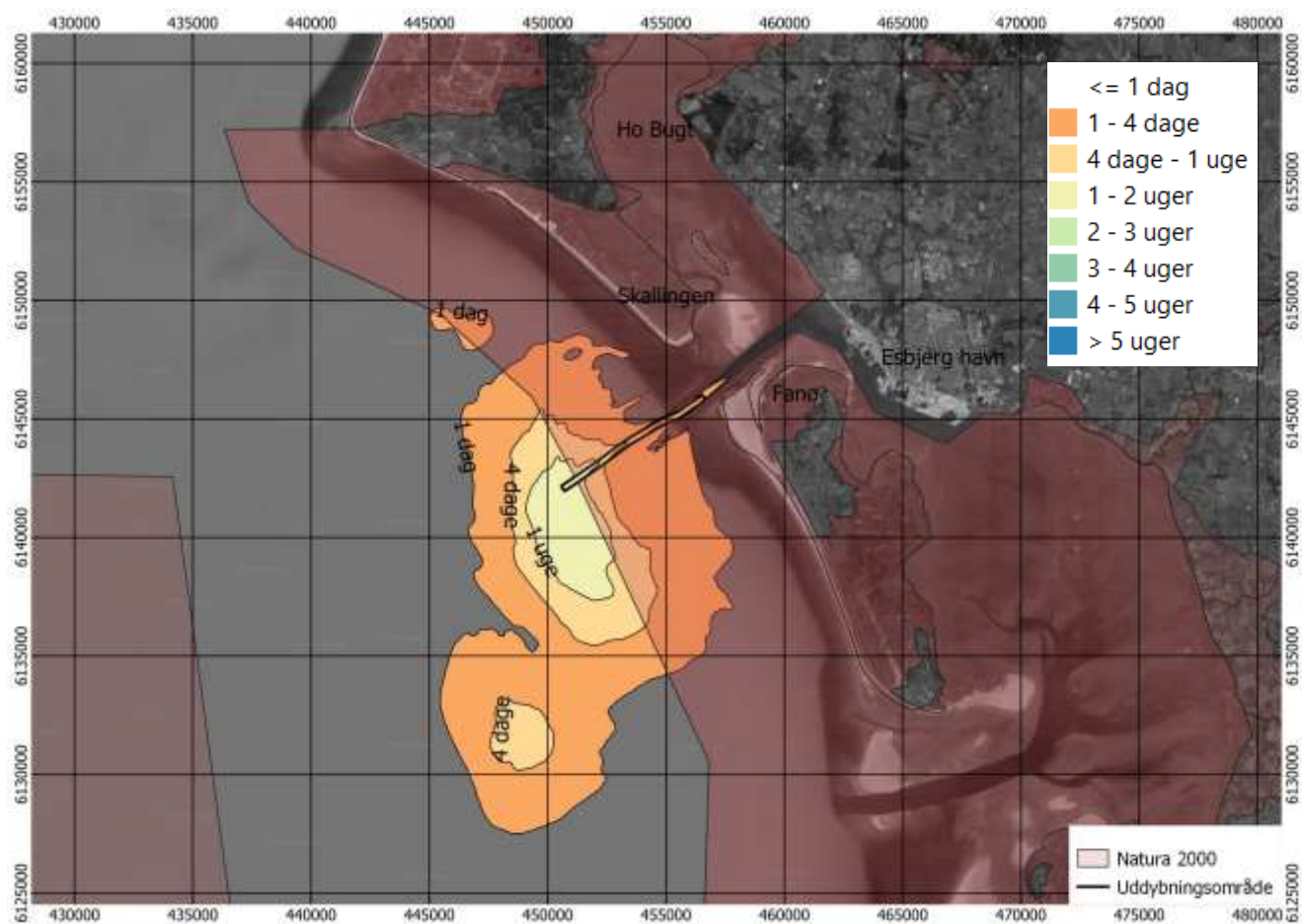
Områderne hvor koncentrationen på 10 mg/l overskrides længst, er lokaliseret syd for den vestlige ende af uddybningsområdet og varer op imod 29 dage (uddybningsperioden er 34 dage).

Koncentrationen på 10 mg/l overskrides primært vest for land og ellers i Grådyb og i starten af Ho bugt samt Esbjerg Havn. I starten af Ho bugt og Esbjerg Havn overskrides koncentrationen på 10 mg/l kun i 1-4 dage og i den inderste del af Grådyb er det mellem 4-7 dage.

Omidset af sejlrenden ses tydeligt imellem Skallingen og Fanø hvor koncentrationen på 10 mg/l overskrides i 1-2 uger i selve sejlrenden. Lige udenfor sejlrenden overskrides de 10 mg/l i 1-7 dage.

I den nordlige ende af Ho bugt samt ved Vadehavet er 10 mg/l ikke overskredet som følge af gravearbejdet.

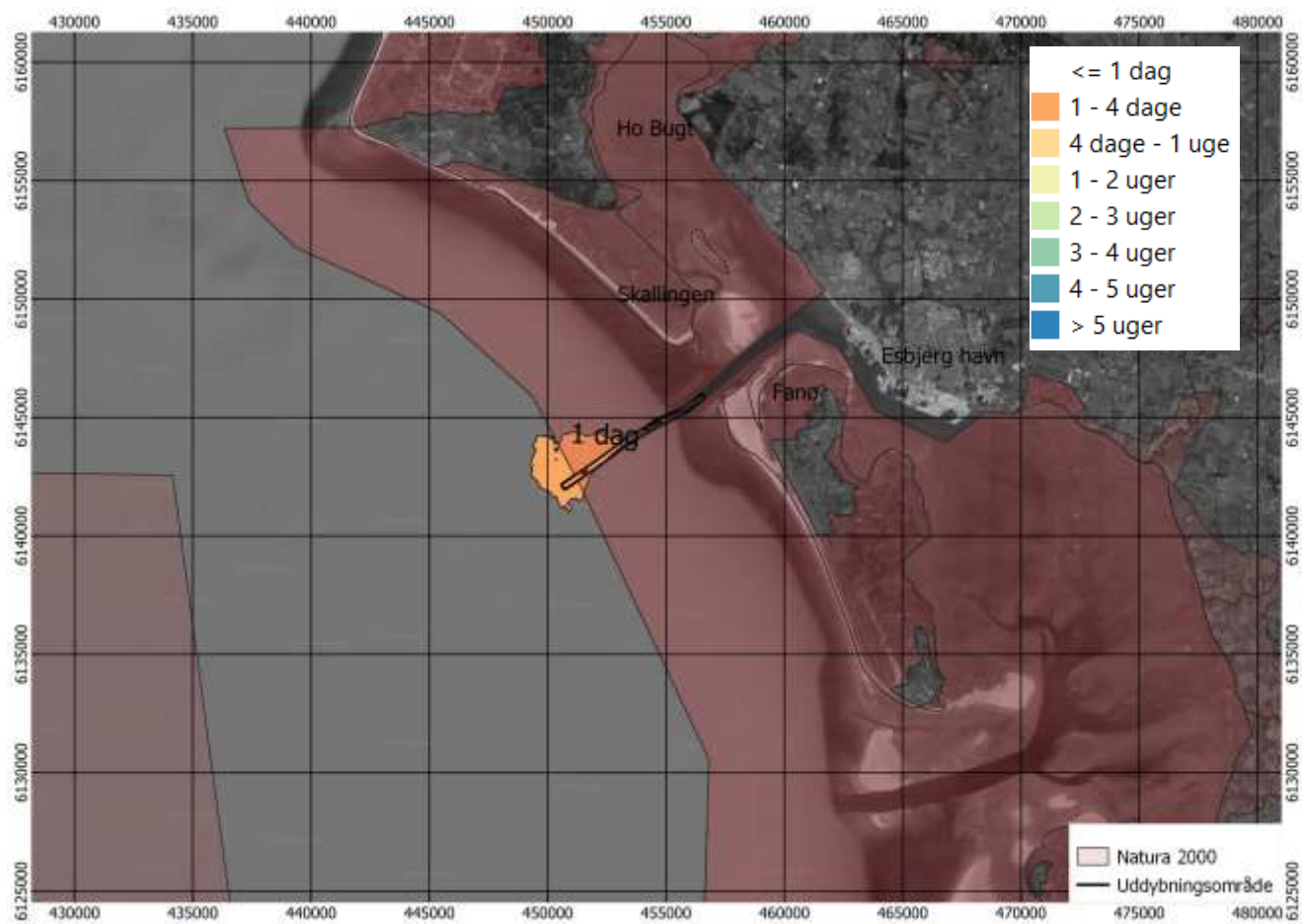
For koncentrationsniveauer over 20 mg/l og 50 mg/l er områderne vist i Figur 7.2 og Figur 7.3.



Figur 7.2: Varighed med dybdemidlede koncentrationer over 20 mg/l af suspenderet sediment i uddybningsperioden hvor der graves. Koordinatsystem UTM32N, WGS84.

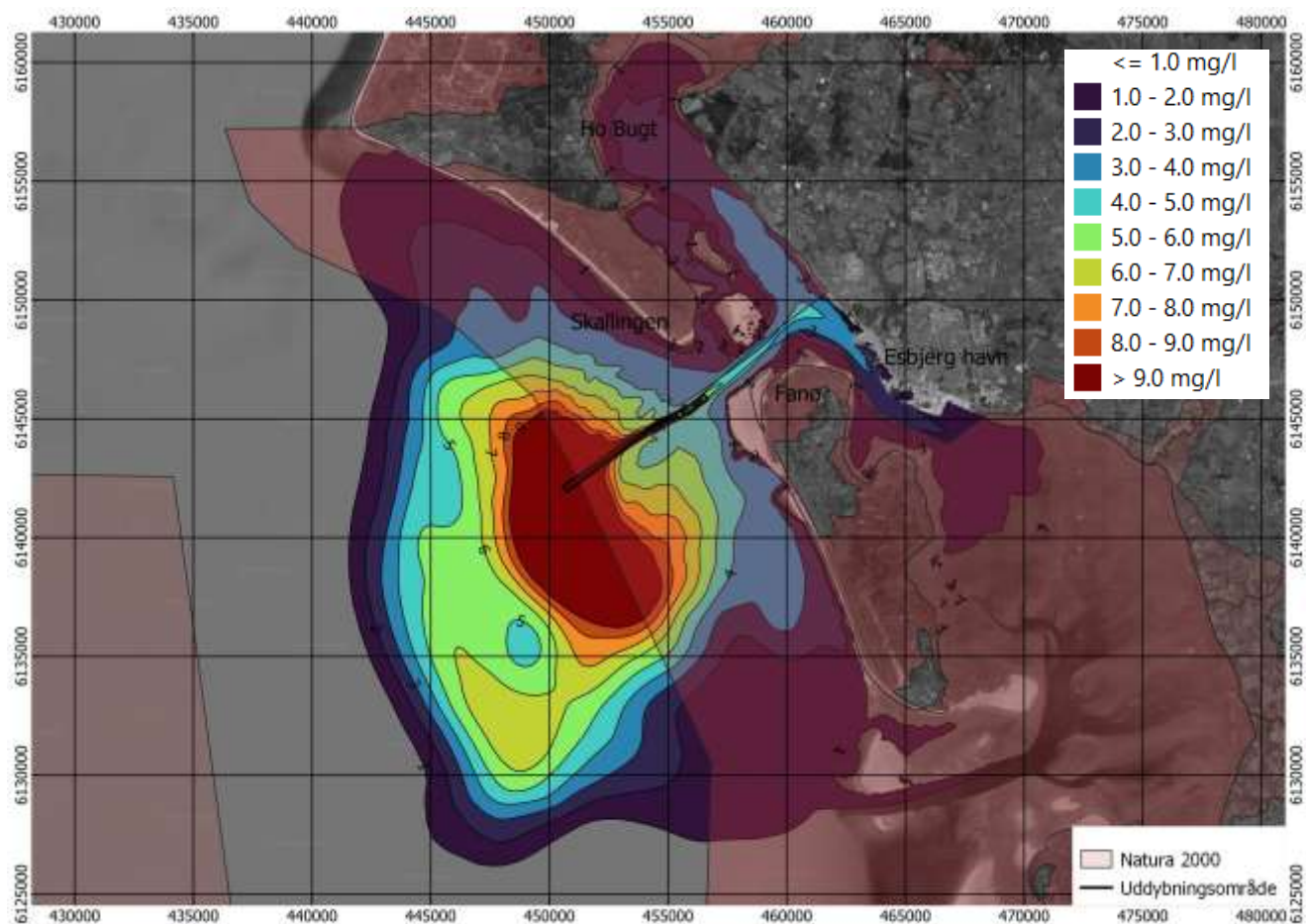
Området hvor koncentrationen overstiger 20 mg/l forekommer i op til 10 dage men begrænser sig altså til et SSØ- og NNV gående aflangt område i uddybningsområdet, samt ud for den vestlige ende af graveområdet.

Koncentrationsniveauer på mere end 50 mg/l forekommer i op til omkring 4 dage indenfor uddybningsområdet vist i Figur 7.3. I det orange område udenfor uddybningsområdet overstige koncentrationen 50 mg/l i op til omkring 2 dage.



Figur 7.3: Varighed med dybdemidlede koncentrationer over 50 mg/l af suspenderet sediment i uddybningsperioden hvor der graves. Koordinatsystem UTM32N, WGS84.

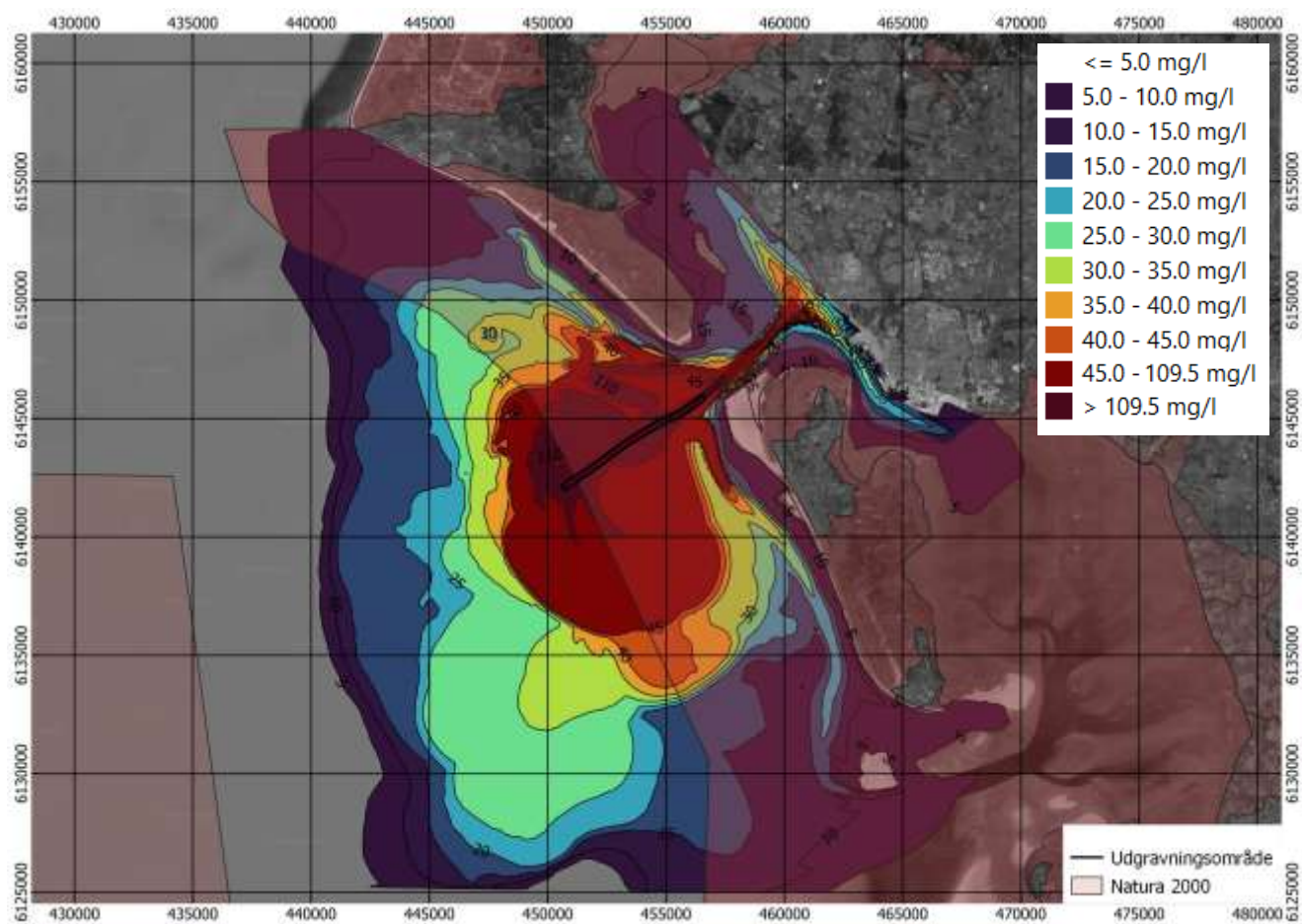
I løbet af uddybningsperioden er den gennemsnitlige koncentration som vist i Figur 7.4.



Figur 7.4: Område med gennemsnitlige dybdemidlede koncentrationer af suspenderet sediment i uddybningsperioden. Koordinatsystem UTM32N, WGS84

Området der er mest påvirket er altså i den vestlige ende af uddybningsområdet samt nord, vest og syd herfor. (markeret med mørkerød i ovenstående figur). Området strækker sig i SSØ og NNV retning hvor den største middelmiddelkoncentration når op til omkring 21 mg/l ved uddybningsområdet. På indersiden af Skallingen og Fanø når de gennemsnitlige koncentrationer ikke over 5 mg/l, og der transporteres ikke sedimenter ind i vadehavsområdet sydfra igennem Knudedyb. I den nordlige del af Vadehavet ses en gennemsnitlig koncentration på mellem 1 og 3 mg/l i gennemsnit.

De maksimale koncentrationer for hele området er vist i Figur 7.5, hvor også konturer for gennemsnitlige og maksimale baggrundskoncentrationer er optegnet.



Figur 7.5: Maksimale dybdemidlede koncentration af suspenderet sediment i uddybningsperioden (110 mg/l er maksimum baggrundskoncentration i måleperioden 2018). Koordinatsystem UTM32N, WGS84.

I den nordlige del af Vadehavet er den maksimale koncentration mellem 5-10 mg/l hvor i den midterste del af Vadehavet er den maksimale koncentration lavere end 5 mg/l.

Sammenholdt med de gennemsnitlige koncentrationer, kan det konkluderes at selvom de maksimale koncentrationer virker høje, varer de gennemsnitlige koncentrationer på over 50 mg/l maksimalt i 1 dag jf. Figur 7.3.

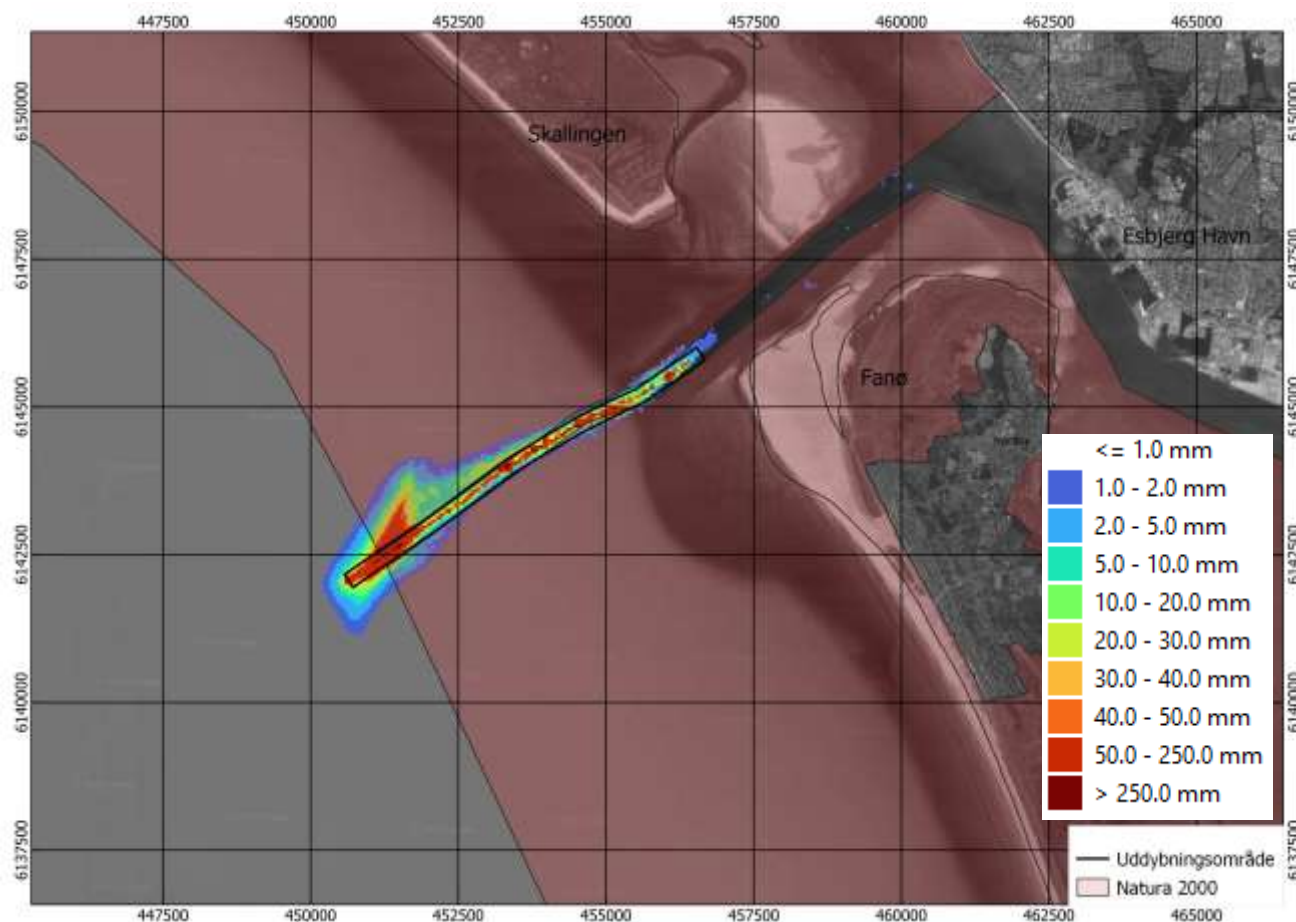
Baggrundskoncentrationen varierer, som vist i afsnit 5.8, i mellem ca. 5- 30 mg/l. Det ses altså at de gennemsnitlige sedimentkoncentrationer forårsaget af udgravningen er i samme størrelsesorden som baggrundskoncentrationerne. De maksimale sedimentkoncentrationer udenfor uddybningsområdet er dog væsentlig højere end baggrundskoncentrationerne, mere 10 gange så stor.

7.1.2 Sedimentation

Sedimentationen af suspenderede sedimenter præsenteres i dette afsnit som sedimentationstykkelse i mm.

Under selve uddybningsperioden sker der dels erosion samt aflejring. Aflejringen præsenteres som maksimale sedimentationstykkelser i mm, altså den største tykkelse af aflejret sediment i løbet af uddybningsperioden og simuleringsperioden (se evt. afsnit 5.9).

I Figur 7.6 er den maksimale sedimentationen vist for uddybningsperioden sammen med området klassificeret som Natura 2000.

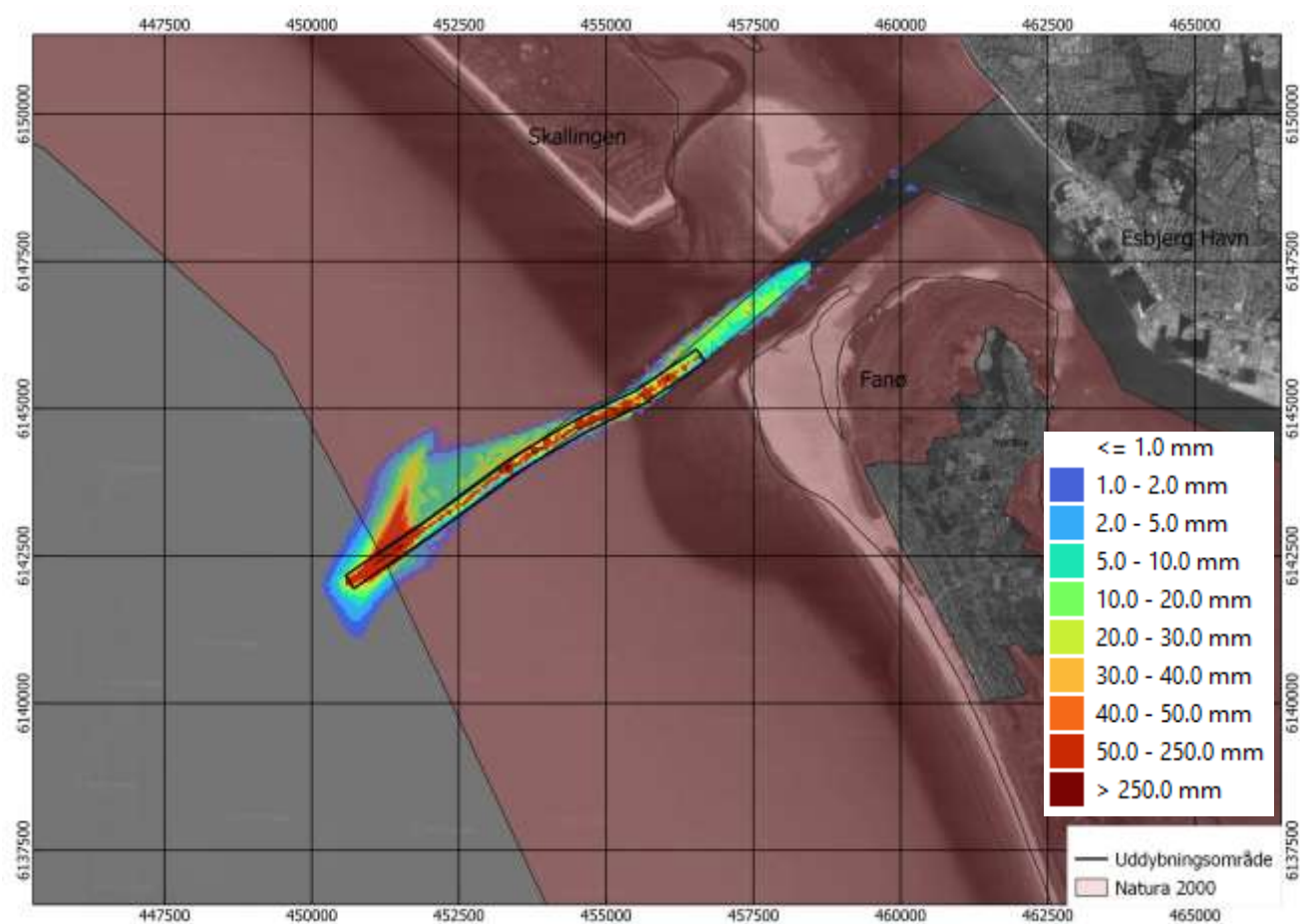


Figur 7.6: Maksimale sedimentationer under gravearbejdet i uddybningsperioden. Koordinatsystem UTM32N, WGS84.

I løbet af uddybningsperioden opstår de største aflejringer indenfor graveområdet (sorte polygon), og op til omkring 400 nord for den vestlige ende af uddybningsområdet. Her når sedimentationen op til 0,3 m. Sedimentationen på 1-2 mm, de blå markeringer, forekommer op til omkring 4.500 m nordvest og ellers ca. i en stand af 1 km for den vestlige del af uddybningsområdet.

Sedimentationen forekommer til dels i Natura 2000 området og dels i selve sejlrenden. Den maksimale sedimentation når omkring 40 mm i tykkelse op til 500 m inde i Natura 2000 området nordvest for uddybningsområdet. Størstedelen af sedimentationen inde i Natura 2000 området er dog begrænset til under 10 mm.

En måned og 11 dage efter er sedimentationen en smule anderledes, specielt i den del af Grådyb der ligger imellem Skallingen og Fanø som vist i Figur 7.7.



Figur 7.7: Maksimale sedimentationer efter endt gravearbejde. Koordinatsystem UTM32N, WGS84.

Området hvor den maksimale sedimentation overstiger 1 mm er forøget fra Figur 7.6 til Figur 7.7. Det kan skyldes at sedimenter der i uddybningsperioden fortsat er suspenderet, aflejres i efter uddybningsperioden. Det er også muligt at sedimenterne der er aflejret i graveområdet resuspenderes og dermed transporteres til et andet område.

Såfremt der er tale om resuspension kan det forventes at de aflejrte sedimenter spredes ud over større og større områder, og dermed længere og længere ind i Natura 2000 området eller ind i Grådyb, Esbjerg Havn, Ho Bugt og Vaderne. Sedimenterne vil dog over tid spredes og konsolidere, hvorefter bidraget fra uddybningen vil være mindre end den naturlige transport.

Sedimentationerne er som sagt de maksimale under selve uddybningsperioden, hvilket betyder at den endelige sedimentation på dagen 04.05.2013 er forskellig fra de viste figurer. Figurene viser dermed den maksimale sedimentation der kan forventes.

7.2 Driftsfasen, Oprensning af ikke-kohæsive materialer

Det er et velkendt faktum at Grådyb jævnligt behøver oprensning. Transporten af disse sedimenter sker som funktion af de overordnede strømnings- og bølgemekanismer i området. Sedimenttransporten af ikke-kohæsive materialer er estimeret for et punkt 200 m fra kanten af Grådyb, da hydrodynamikken og bølger her antages ikke at være påvirket af de relativt store vanddybder i Grådyb.

Da opfyldningen af Grådyb sker fra både nord og syd, beregnes sediment transporten vinkelret på renden i et punkt hhv. 200 m nord og syd for renden. Punkterne er vist i Figur 7.8.

Beregningerne af tilbagefyldning er således den mængde af sediment der, grundet deres størrelse vurderes at blive fanget i sejlrenden; sedimenter over 0,06 m (sand-fraktionen).



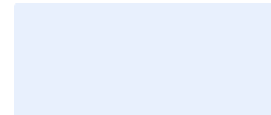
Figur 7.8: Lokationer for punkter hvor sedimenttransport er beregnet til estimering af oprensning. Sorte stiplede linjer: tværsnit hvor sedimenttransport estimeres.

Sediment transporten er defineret til at være positiv når den løber ned i sejlrenden. Ved at ligge transportraten fra det sydlige punkt sammen med transportraten fra det nordlige punkt sammen, estimeres den samlede mængde af sediment der på et tidspunkt skal graves op igen. Dette er gjort for hvert af de tre tværsnit i Figur 7.8, hvor den samlede mængde er listet i Tabel 7.1 i m^3 og %.

Tabel 7.1: Sediment mængder til oprensning af Grådyb i året 2013, for tværsnit Vest, Midt og Øst.

	Samlet mængde der fylder rende op		Forskel [m^3]	Forskel [%]
	Baseline [m^3]	Uddybning [m^3]		
Linje vest	38964	48433	9469	1.6
Linje midt	304338	380062	75723	13.2
Linje øst	231694	236103	4409	0.8
Samlet	574997	664598	89601	15.6

I den vestlige ende af Grådyb sedimentere der 9.469 m^3 , 75.723 m^3 og 4.409 m^3 grundet uddybningen af Grådyb for året 2013. Samlet set forøges mængden af sedimenter der transporteres ned i Grådyb med 15,6 %.



Ændringen af havbundskoten (sedimentationen) i løbet af 2013 er listet for hver af de 3 tværsnit i Tabel 7.2.

Tabel 7.2: Ændring i havbundskote for tværsnit Vest, Midt og Øst, for året 2013.

	Sedimentation		Forskel [m]
	Baseline [m]	Uddybning [m]	
Linje vest	0.09	0.11	0.02
Linje midt	0.51	0.63	0.13
Linje øst	0.59	0.60	0.01

Ændringen i det sediment der transporteres ned i Grådyb er et foreløbigt estimat, på baggrund af en meget groft opløsning. Det er muligt at årsagen til ændringen skal findes i en mærkbar ændring i hydrodynamikken i projektområdet, hvilket belyses i det kommende afsnit.

7.3 Driftsfase, Vandføring

Reduktionen eller forøgelsen af vand i området omkring Vadehavet og Esbjerg Havn undersøges i første omgang ved at se på massebalancen i de 7 områder som vist i . Ud over massebalancen for de 7 områder præsenteres massebalancen for alle 7 områder samlet i ét område som er ca. 281 km².



Figur 7.9: Lokationer for udtrækning af vandføringer.

Vandføringen beregnes ud fra den numeriske model bestående af HD modulet og viser effekten på mængden af vand der løber ind/ud af tidevandsområdet ved Esbjerg Havn. Bølgebidraget antages at være negligerbart, da masse-transporten ved bølger er meget lav over længere perioder.

De gennemsnitlige mængder af vand der strømmer ind eller ud af hvert af de 7 del områder, samt det samlede område, er for baseline præsenteret på månedsbasis i Tabel 7.3. Negative tal betyder at vand gennemsnitligt forlader området.

Tabel 7.3: Baseline; Gennemsnitlig vandføring (m³/s) for hvert delområde samt det samlede område på månedsbasis for året 2013. – betyder at vand gennemsnitligt forlader området i den pågældende måned.

Måned		Ho bugt Nord	Ho bugt syd	Grådyb	Esbjerg Havn	Vaderne Nord	Vaderne Syd	Knudedyb	Samlet
Januar	[m³/s]	-2.421	-1.707	-1.500	-1.782	-3.958	-6.262	-2.507	-18.849
Februar		-6.079	-4.351	-5.369	-3.704	-7.757	-15.733	-10.162	-58.989
Marts		-0.875	-0.835	-1.503	-1.106	-2.571	-2.352	-2.968	-15.009
April		-0.711	-0.958	-1.197	-0.961	-1.933	-1.907	-1.788	-10.920
Maj		0.861	0.412	0.262	0.057	0.078	-1.810	-1.181	-5.785
Juni		0.594	0.124	-0.226	-0.099	0.048	-0.214	-1.020	-3.171
Juli		2.948	2.213	2.284	2.223	5.807	7.252	2.375	18.965
August		3.990	3.604	4.027	3.728	8.160	16.550	7.514	45.105
September		-2.036	-2.521	-2.619	-2.330	-4.996	-11.316	-4.943	-27.454
Oktober		7.711	8.401	8.071	6.960	13.878	31.669	18.871	98.846
November		-0.769	-0.720	-0.677	-0.368	-0.510	-0.683	-0.490	-4.017
December		-0.323	-0.360	0.024	-0.813	-2.725	-8.470	-42.832	-213.049
År 2013		0.303	0.327	0.191	0.194	0.383	0.739	-3.217	-15.895

Den gennemsnitlige vandføring for januar i Ho bugt Nord er -2,421 m³/s. Altså strømmer der i gennemsnit 2,421 m³/s ud af Ho bugt Nord i Januar måned. For det samlede område er denne vandføring -18,85 m³/s i samme måned.

I Tabel 7.4 er de gennemsnitlige vandføringer for uddybningstilfældet vist for hvert af de 7 områder og det samlede område.

Tabel 7.4: Uddybning; Gennemsnitlig vandføring (m³/s) for hvert delområde samt det samlede område på månedsbasis for året 2013. – betyder at vand gennemsnitligt forlader området i den pågældende måned.

Måned		Ho bugt Nord	Ho bugt syd	Grådyb	Esbjerg Havn	Vaderne Nord	Vaderne Syd	Knudedyb	Samlet
Januar	[m³/s]	-2.417	-1.704	-1.497	-1.779	-3.954	-6.261	-2.509	-18.832
Februar		-6.080	-4.350	-5.366	-3.702	-7.747	-15.717	-10.152	-58.949
Marts		-0.876	-0.834	-1.504	-1.106	-2.570	-2.369	-2.967	-15.017
April		-0.712	-0.957	-1.197	-0.960	-1.934	-1.919	-1.792	-10.932
Maj		0.855	0.407	0.257	0.052	0.063	-1.783	-1.184	-5.813
Juni		0.593	0.123	-0.227	-0.102	0.045	-0.208	-1.015	-3.166
Juli		2.948	2.211	2.281	2.222	5.810	7.256	2.388	18.985
August		3.991	3.604	4.027	3.730	8.165	16.538	7.510	45.096
September		-2.037	-2.520	-2.619	-2.331	-4.999	-11.322	-4.950	-27.476
Oktober		7.710	8.399	8.070	6.959	13.876	31.663	18.868	98.837
November		-0.765	-0.717	-0.674	-0.367	-0.509	-0.682	-0.491	-4.016
December		-0.322	-0.359	0.026	-0.813	-2.727	-8.479	-42.836	-213.031
År 2013		0.303	0.327	0.191	0.194	0.383	0.738	-3.217	-15.894

Forskellen i vandføring i m³/s imellem baseline og uddybningen er vist i Tabel 7.5, hvor forskellen er beregnet ud fra ligning 7-1;

$$Forskell = Q_{udbybning} - Q_{baseline}$$

7-1

Tabel 7.5: Ændring i gennemsnitlig vandføring i m³/s for hvert delområde samt det samlede område på månedsbasis for året 2013.

Måned		Ho bugt Nord	Ho bugt syd	Grådyb	Esbjerg Havn	Vaderne Nord	Vaderne Syd	Knudedyb	Samlet
Januar	[m³/s]	0.0043	0.0031	0.0034	0.0031	0.0040	0.0004	-0.0018	0.0175
Februar		0.0000	0.0002	0.0026	0.0025	0.0098	0.0160	0.0097	0.0405
Marts		-0.0007	0.0004	-0.0013	-0.0004	0.0008	-0.0169	0.0010	-0.0075
April		-0.0014	0.0005	0.0002	0.0011	-0.0005	-0.0120	-0.0039	-0.0120
Maj		-0.0052	-0.0051	-0.0044	-0.0053	-0.0151	0.0268	-0.0030	-0.0280
Juni		-0.0014	-0.0012	-0.0007	-0.0021	-0.0033	0.0062	0.0052	0.0050
Juli		-0.0004	-0.0016	-0.0029	-0.0007	0.0027	0.0040	0.0133	0.0198
August		0.0008	-0.0001	0.0005	0.0012	0.0042	-0.0125	-0.0036	-0.0086
September		-0.0011	0.0006	-0.0007	-0.0003	-0.0022	-0.0064	-0.0071	-0.0216
Oktober		-0.0007	-0.0025	-0.0016	-0.0006	-0.0015	-0.0066	-0.0027	-0.0090
November		0.0039	0.0038	0.0027	0.0001	0.0003	0.0015	-0.0004	0.0008
December		0.0005	0.0005	0.0015	0.0008	-0.0018	-0.0086	-0.0041	0.0179
År 2013		-0.0001	-0.0001	-0.0001	-0.0001	-0.0003	-0.0008	0.0002	0.0010

Den største ændring i den gennemsnitlige vandføring for det samlede område forekommer i februar, hvor ændring er 0,0405 m³/s (eller ca. 40 l/s).

Ændringen i vandføring i procent er vist i Tabel 7.6, hvor ligning 7-2 (eksemplificeret ved Ho Bugt Nord i Januar måned) viser hvordan procenterne er beregnet og dermed at negative procenter betyder at vandføringen i baseline er større end ved uddybningen.

$$\% = \frac{0,0043 \frac{m^3}{s}}{-2,42 \frac{m^3}{s}} = -0,18 \% \quad 7-2$$

Tabel 7.6: Ændring i gennemsnitlig vandføring i % for hvert delområde samt det samlede område på månedsbasis for året 2013.

Måned		Ho bugt Nord	Ho bugt syd	Grådyb	Esbjerg Havn	Vaderne Nord	Vaderne Syd	Knudedyb	Samlet
Januar	[%]	-0.18%	-0.18%	-0.22%	-0.18%	-0.10%	-0.01%	0.07%	-0.09%
Februar		0.00%	0.00%	-0.05%	-0.07%	-0.13%	-0.10%	-0.10%	-0.07%
Marts		0.08%	-0.05%	0.08%	0.04%	-0.03%	0.72%	-0.03%	0.05%
April		0.20%	-0.05%	-0.02%	-0.11%	0.03%	0.63%	0.22%	0.11%
Maj		-0.61%	-1.23%	-1.68%	-9.27%	-19.45%	-1.48%	0.25%	0.48%
Juni		-0.24%	-1.00%	0.31%	2.09%	-6.86%	-2.89%	-0.51%	-0.16%
Juli		-0.01%	-0.07%	-0.13%	-0.03%	0.05%	0.06%	0.56%	0.10%
August		0.02%	0.00%	0.01%	0.03%	0.05%	-0.08%	-0.05%	-0.02%
September		0.05%	-0.02%	0.03%	0.01%	0.04%	0.06%	0.14%	0.08%
Oktober		-0.01%	-0.03%	-0.02%	-0.01%	-0.01%	-0.02%	-0.01%	-0.01%
November		-0.50%	-0.53%	-0.40%	-0.03%	-0.06%	-0.23%	0.08%	-0.02%
December		-0.16%	-0.15%	6.25%	-0.10%	0.07%	0.10%	0.01%	-0.01%
År 2013		-0.04%	-0.04%	-0.03%	-0.03%	-0.07%	-0.11%	0.00%	-0.01%

Den største procentvise ændring for det samlede område i Tabel 7.6 er 0,48 % som jf.

Tabel 7.5 er lig en ændring faktisk ændring på $-0,028 \text{ m}^3/\text{s}$. På samme måde ses det at den største ændring i gennemsnitlig vandføring på $0,0405 \text{ m}^3/\text{s}$ svarer til $-0,07 \%$ (alle de største værdier forekommer for det samlede område).

De største procentvise ændringer i gennemsnitlige vandføringer er i Maj og Juni for Vaderne Nord samt Esbjerg Havn og i December for Grådyb. For samtlige af disse høje procentvise ændringer er de faktiske gennemsnitlige vandføringer for både baseline og uddybning relativt lave. Eksempelvis ses det i Tabel 7.3 og Tabel 7.4 at vandføringen er hhv. $0,078 \text{ m}^3/\text{s}$ og $0,024 \text{ m}^3/\text{s}$ for Vaderne Nord i Maj og for Grådyb i December i baseline. Efter uddybningen er vandføringen i samme tidspunkt og område i samme størrelsesorden. For de fleste andre områder og måneder er vandføringen over $1 \text{ m}^3/\text{s}$. I Vaderne Nord i Maj ændres vandføringen med $0,0151 \text{ m}^3/\text{s}$ og i Grådyb i December $0,0015 \text{ m}^3/\text{s}$ (se

Tabel 7.5), hvilket er procentvist meget i forhold til de faktiske vandføringer. Derfor er procenterne relativt høje i sådanne tilfælde.

I Tabel 7.7 er de maksimale vandføringer for baseline listet for hver måned i m^3/s . Disse vandføringer er regnet som forskellen i vandmasser i hvert område i løbet af 5 minutter, og er dermed middelværdier.

Tabel 7.7: Baseline, Maksimal vandføring i m^3/s for hvert delområde samt det samlede område på månedsbasis for året 2013. – betyder at vand gennemsnitligt forlader området i den pågældende måned. Den maksimale vandføring er gennemsnitlig i løbet af 5 minutter.

Måned		Ho bugt Nord	Ho bugt syd	Grådyb	Esbjerg Havn	Vaderne Nord	Vaderne Syd	Knudedyb	Samlet
Januar	[m^3/s]	4357	4923	3706	3487	6947	16530	10783	48977
Februar		3602	4051	2899	-2562	-5086	11067	-6980	34037
Marts		3315	4016	-3018	-2613	5299	11413	-7320	-33473
April		3101	3814	-3015	-2626	-5024	-11501	-7327	-33343
Maj		3357	3955	-2918	-2496	-4983	-11012	-7360	-32447
Juni		3301	3963	-2981	-2613	5042	-10890	-7203	-32573
Juli		3413	4079	-2907	-2584	-4986	-10727	-7130	32000
August		3103	3673	-2827	-2591	-5001	-10611	-6757	-31200
September		3328	3948	-3009	-2677	-5004	11193	7413	-32843
Oktober		3275	4042	-2910	-2653	-5051	-11225	-7070	-32613
November		3703	4115	-3272	-2678	5431	12983	8560	37767
December		4924	5356	4687	4246	7963	18820	-349093	-1791003
År 2013		4924	5356	4687	4246	7963	18820	10783	48977

I Tabel 7.8 er de maksimale vandføringer vist for uddybningstilfældet.

Tabel 7.8: Uddybning, Maksimal vandføring i m^3/s for hvert delområde samt det samlede område på månedsbasis for året 2013. – betyder at vand gennemsnitligt forlader området i den pågældende måned. Den maksimale vandføring er gennemsnitlig i løbet af 5 minutter.

Måned		Ho bugt Nord	Ho bugt syd	Grådyb	Esbjerg Havn	Vaderne Nord	Vaderne Syd	Knudedyb	Samlet
Januar	[m ³ /s]	4354	4919	3705	3485	6947	16530	10783	48960
Februar		3600	4048	2897	-2564	-5092	11057	-6973	34010
Marts		3314	4015	-3020	-2614	5293	11397	-7313	-33457
April		3101	3811	-3016	-2628	-5026	-11491	-7320	-33327
Maj		3359	3955	-2919	-2498	-4985	-11003	-7357	-32440
Juni		3299	3962	-2983	-2615	5037	-10887	-7193	-32557
Juli		3411	4075	-2908	-2586	-4989	-10720	-7123	31980
August		3102	3672	-2828	-2593	-5007	-10603	-6753	-31187
September		3327	3947	-3011	-2679	-5007	11187	7417	-32823
Oktober		3273	4039	-2911	-2655	-5057	-11214	-7063	-32603
November		3702	4113	-3275	-2680	5433	12987	8563	37767
December		4920	5353	4687	4245	7963	18817	-349043	-1790747
År 2013		4920	5353	4687	4245	7963	18817	10783	48960

Ændringen i de maksimale vandføringer fra baseline til uddybning er præsenteret i Tabel 7.9, og er regnet som vist i ligning 7-1. Den største ændring for det samlede område er 256,67 m³/s.

Tabel 7.9: Ændring i maksimal vandføring i m³/s for hvert delområde samt det samlede område på månedsbasis for året 2013.

Måned	Ho bugt Nord	Ho bugt syd	Grådyb	Esbjerg Havn	Vaderne Nord	Vaderne Syd	Knudedyb	Samlet
Januar	-2.33	-3.67	-1.33	-1.67	0.00	0.00	0.00	-16.67
Februar	-1.67	-3.00	-1.67	-2.67	-5.67	-10.00	6.67	-26.67
Marts	-0.33	-1.00	-1.33	-1.00	-5.67	-16.67	6.67	16.67
April	-0.67	-2.33	-0.67	-1.33	-1.33	9.67	6.67	16.67
Maj	1.67	0.00	-0.67	-1.33	-2.00	9.33	3.33	6.67
Juni	-1.67	-1.00	-2.00	-1.67	-5.00	3.33	10.00	16.67
Juli	-2.00	-3.33	-1.00	-2.33	-3.00	6.67	6.67	-20.00
August	-1.67	-1.67	-0.67	-2.33	-6.00	8.33	3.33	13.33
September	-1.00	-1.67	-1.67	-1.33	-3.33	-6.67	3.33	20.00
Oktober	-2.00	-3.00	-1.00	-2.00	-5.33	11.00	6.67	10.00
November	-0.33	-2.33	-2.33	-2.33	1.67	3.33	3.33	0.00
December	-3.33	-3.33	0.00	-1.00	0.00	-3.33	50.00	256.67
År 2013	-3.33	-3.33	0.00	-1.00	0.00	-3.33	0.00	-16.67

Den procentuelle ændring i maksimale vandføringer er vist i Tabel 7.10, hvor beregningsmetoden er den samme som i ligning 7-2.

Tabel 7.10: Ændring i gennemsnitlig vandføring i % for hvert delområde samt det samlede område på månedsbasis for året 2013.

Måned	Ho bugt Nord	Ho bugt syd	Grådyb	Esbjerg Havn	Vaderne Nord	Vaderne Syd	Knudedyb	Samlet
Januar	-0.05%	-0.07%	-0.04%	-0.05%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.03%
Februar	-0.05%	-0.07%	-0.06%	0.10%	0.11%	-0.09%	-0.10%	-0.08%
Marts	-0.01%	-0.02%	0.04%	0.04%	-0.11%	-0.15%	-0.09%	-0.05%
April	-0.02%	-0.06%	0.02%	0.05%	0.03%	-0.08%	-0.09%	-0.05%
Maj	0.05%	0.00%	0.02%	0.05%	0.04%	-0.08%	-0.05%	-0.02%
Juni	-0.05%	-0.03%	0.07%	0.06%	-0.10%	-0.03%	-0.14%	-0.05%
Juli	-0.06%	-0.08%	0.03%	0.09%	0.06%	-0.06%	-0.09%	-0.06%
August	-0.05%	-0.05%	0.02%	0.09%	0.12%	-0.08%	-0.05%	-0.04%
September	-0.03%	-0.04%	0.06%	0.05%	0.07%	-0.06%	0.04%	-0.06%
Oktober	-0.06%	-0.07%	0.03%	0.08%	0.11%	-0.10%	-0.09%	-0.03%
November	-0.01%	-0.06%	0.07%	0.09%	0.03%	0.03%	0.04%	0.00%
December	-0.07%	-0.06%	0.00%	-0.02%	0.00%	-0.02%	-0.01%	-0.01%
År 2013	-0.07%	-0.06%	0.00%	-0.02%	0.00%	-0.02%	0.00%	-0.03%

Den største procentvise ændring i Tabel 7.10 er -0,15 % som jf. Tabel 7.9 er lig en ændring faktisk ændring på -16,67 m³/s. På samme måde ses det at den største ændring i maksimal vandføring på 256,67 m³/s svarer til -0,01 % (alle de største værdier forekommer for det samlede område).

Ændringen i både maksimale og gennemsnitlige vandføringer i m³/s er nødt til at blive set i lyset af størrelsen af området hvor ændringen sker over. I dette tilfælde hvor det samlede område (summen af de 7 delområder) er omtrent 281 km², vurderes det at en ændring i vandføring på 100 l/s er ubetydelig for gennemsnitlige vandføringer.

Da den største ændring i de gennemsnitlige vandføringer målt i m³/s er fundet til 0,0405 (altså ca. 40 l/s) og den største procentuelle ændring er 0,48 %, svarende til 0,03 m³/s vurderes det at ændringen i de gennemsnitlige vandføringer er ubetydelige for de generelle strømningsmønstre i og omkring Grådyb.

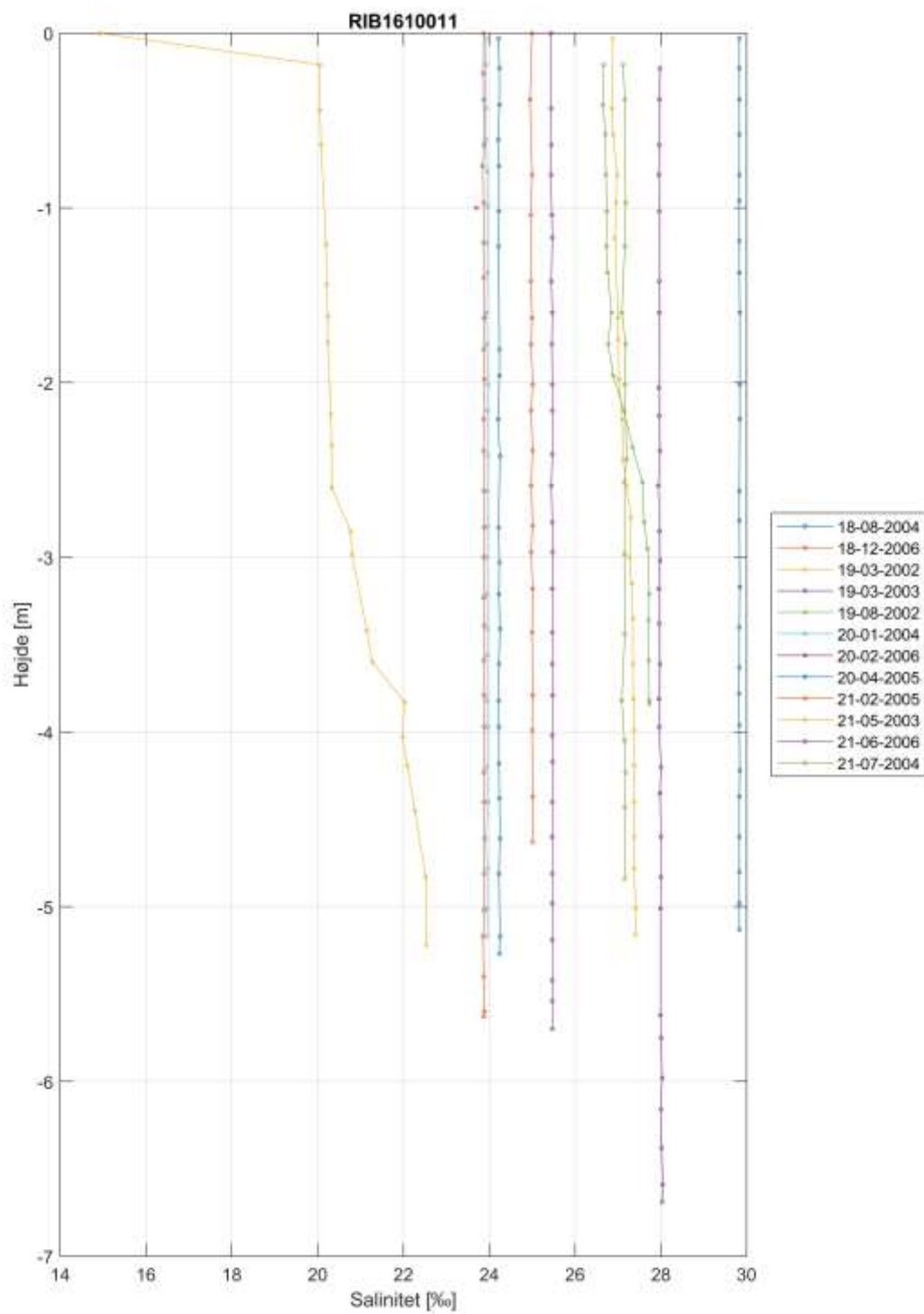
I forhold til de maksimale vandføringer, er den største ændring målt i m³/s lig med 256,7 m³/s svarende til -0,01 %. Den største procentuelle ændring er -0,15 % svarende til -16,67 m³/s. Procentvise ændringer i denne størrelsesorden vurderes at være ubetydelige for det generelle strømningsbillede, dels fordi forskellene sker over 281 km² og dels fordi forskellene forekommer over en periode på 5 minutter.

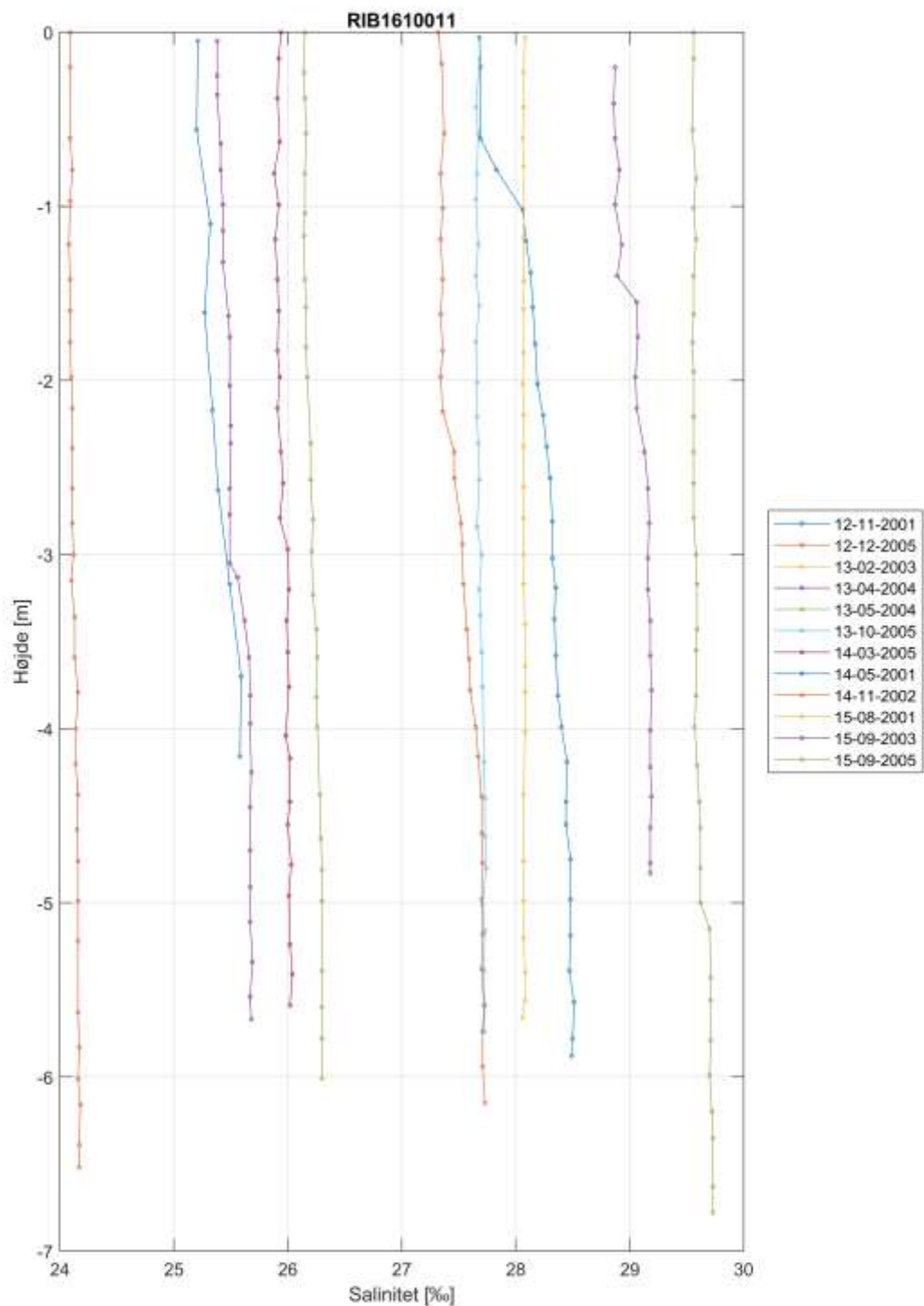
Da der ikke forekommer betydelige ændringer i hydrodynamikken i området, vurderes det at resultaterne fra oprensningen højest sandsynligt er påvirket af den relativt grove måde at estimere transporten af sand ned i Grådyb. For et mere præcist estimat er en 2D model nødvendig med information af sedimenter i større dele af området samt indeholdende morfologiske ændringer.

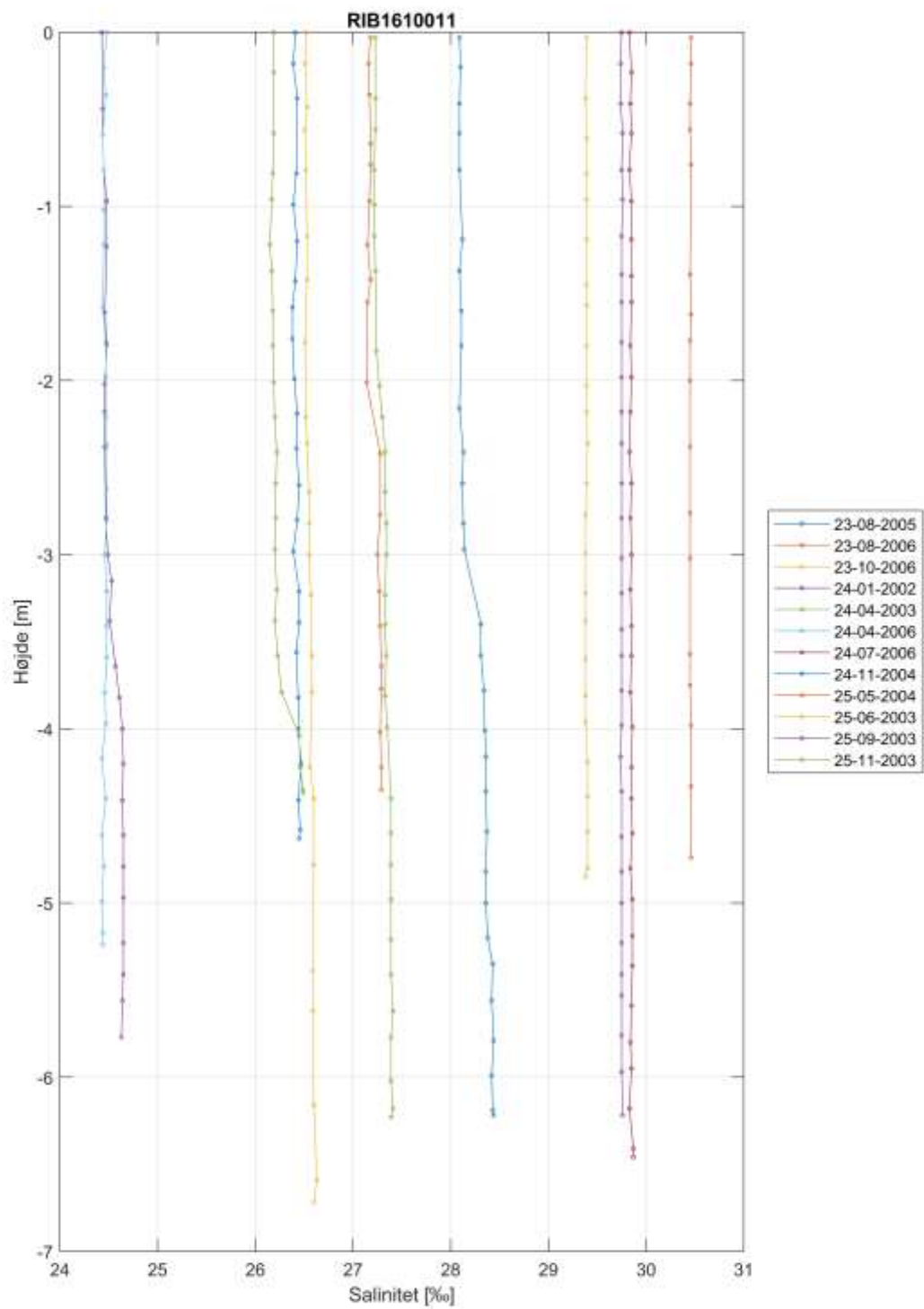
8 Referencer

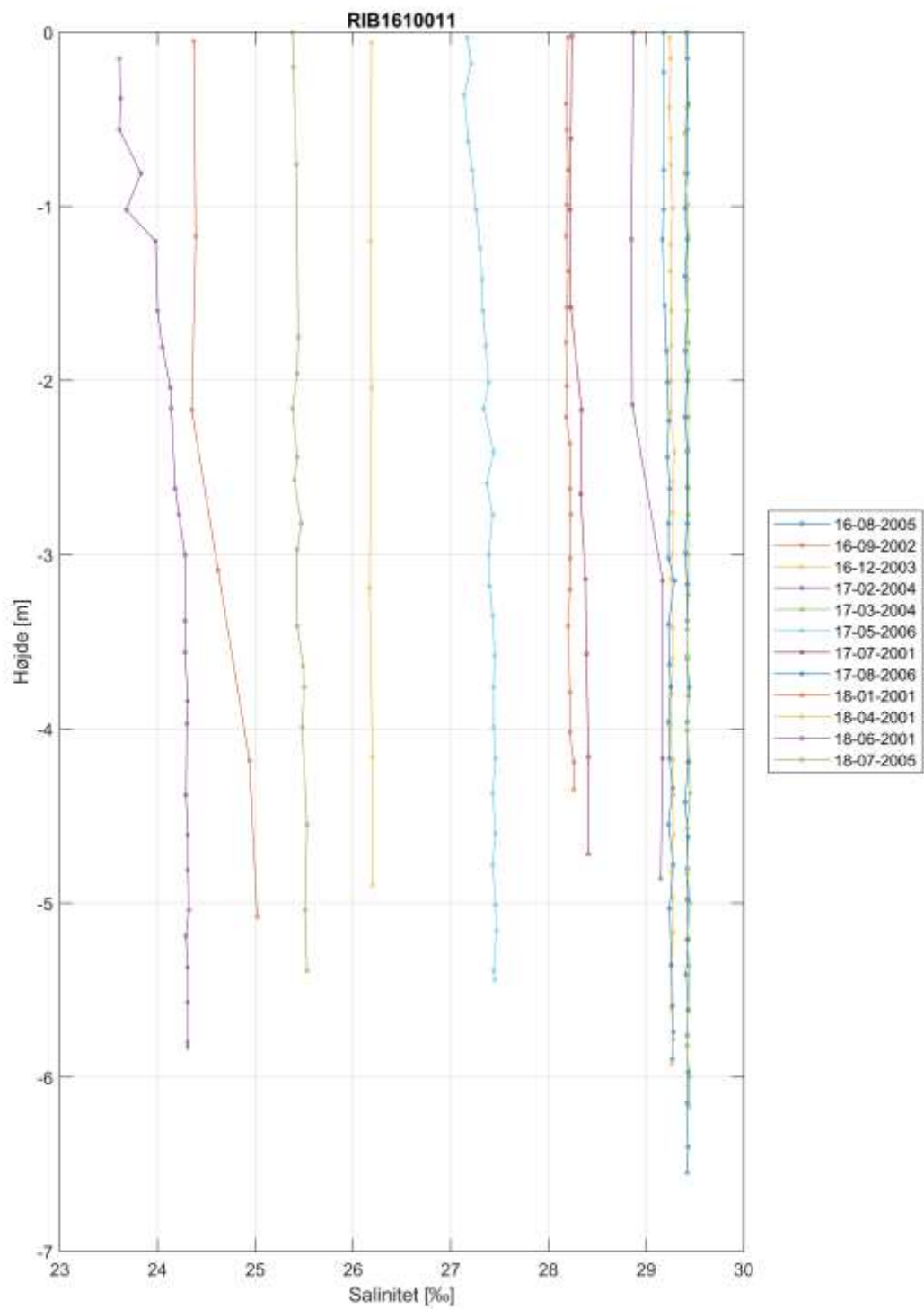
- "MIKE by DHI". (2014). *MIKE 21 FLOW MODEL*. DHI.
- Bartholdy. (1993). *Miljø-mæssig vurdering af uddybning af Grådyb - Delrapport nr. 8*. Esbjerg: Statshavnsadministrationene Esbjerg.
- DHI. (2018). *MIKE powered by DHI*. (DHI) Hentet 01. 03 2018 fra <https://www.mikepoweredbydhi.com/products/mike-21>
- DHI. (2020). *LITLPACK Toolbox - Userguide*.
- DHI. (2022). *mikepoweredbydhi.com*. Hentet fra http://doc.mikepoweredbydhi.help/webhelp/2021/feminputeditorlp/MIKE_FM_LP_Online/MIKE_FM_LP_RefGuide/Fall_velocity.htm#CSH_18
- DHI HD. (2017). *MIKE 21 & MIKE 3 Flow Model FM*. Hentet fra https://manuals.mikepoweredbydhi.help/2017/Coast_and_Sea/MIKE_FM_ST_Scientific_Doc.pdf
- DHI SW. (2017). *MIKE 21 Spectral Waves FM - Spectral Wave Module*.
- DHI Tidal Analysis. (2021). *MIKE 21 Tidal Analysis and Prediction Module, Scientific Documentation*. Hørsholm, Denmark: DHI.
- DHI/IOW Consortium. (2013). *Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Marine Soil - Impact Assessment. Sediment Spill during Construction of the Fehmarnbelt Fixed Link. Report No. E1TR0059 - Volume II*. <https://vmdocumentation.femern.com/8.%20E1TR0059%20Vol%20II6fdc.pdf?filename=files/BR/8.%20E1TR0059%20Vol%20II.pdf>.
- ECMWF. (n.d.). *ECMWF datasets*. Retrieved 2015, from ECMWF: <http://apps.ecmwf.int/datasets/data/interim-full-daily/>
- Gray, J. S. (2006). *Minimizing Environmental Impacts of a Major Construction: The Øresund Link. Integrated Environmental Assessment and Management*, 2, 196-199.
- hyde. (u.d.). *hyde.dk*, accessed 21-12-2021. Hentet fra <https://www.hyde.dk/esbjerg/>
- Kort og Matrikelstyrelsen. (2009). Søkort nr. 95.
- Miljø- og Fødevarerministeriet. (2021). *Overfladevandsdatabasen ODA*. Hentet fra <https://odaforalle.au.dk/login.aspx>
- NIRAS A/S. (2015). *Esbjerg Havn - Modelling KDI*.
- NIRAS A/S. (2020). *Miljøkonsekvens rapport - Delrapport 1*.
- Rohde Nielsen. (2022). Hentet fra [rohde-nielsen.dk: http://rohde-nielsen.dk/dl/1234/Technical%20Specifications_2021.pdf](http://rohde-nielsen.dk/dl/1234/Technical%20Specifications_2021.pdf)
- U. S. Army Corps of Engineers. (2012). *Coastal Engineering Manual Part II: Coastal Hydrodynamics (EM 1110-2-1100)*. WWW MILITARYBOOKSHOP Company UK, 2012.

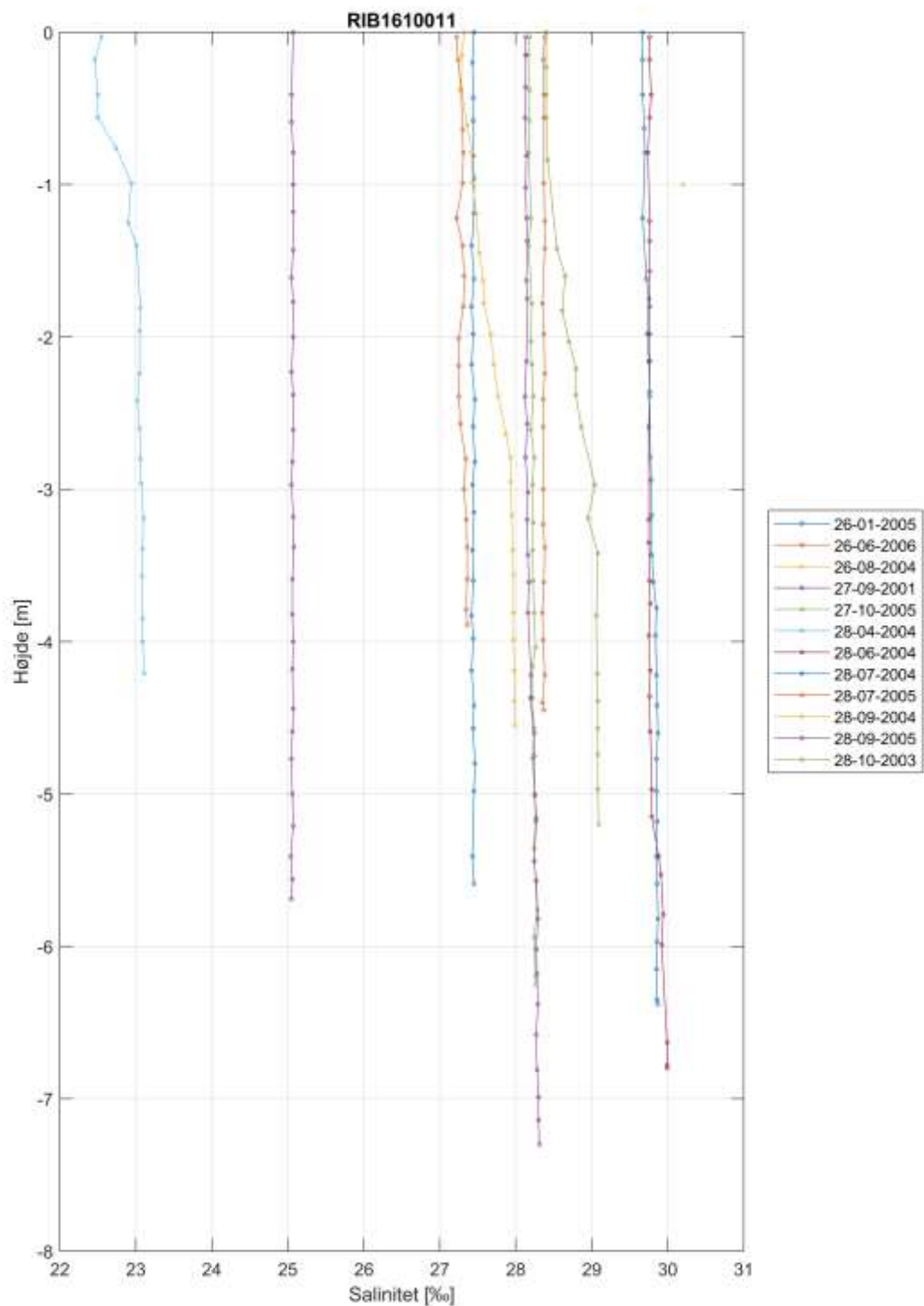
Appendix 1: RIB1610011 – Salinitet profil

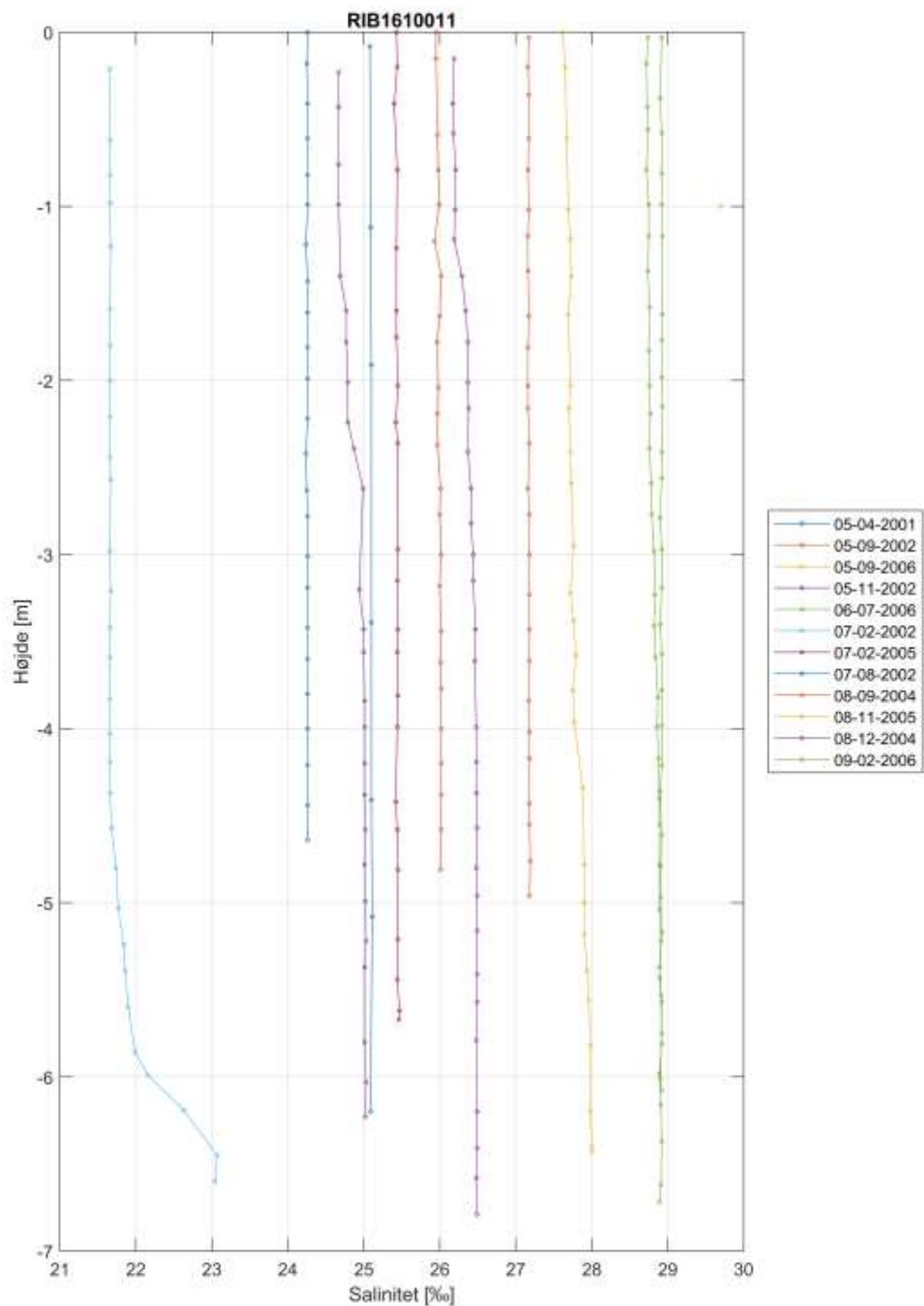


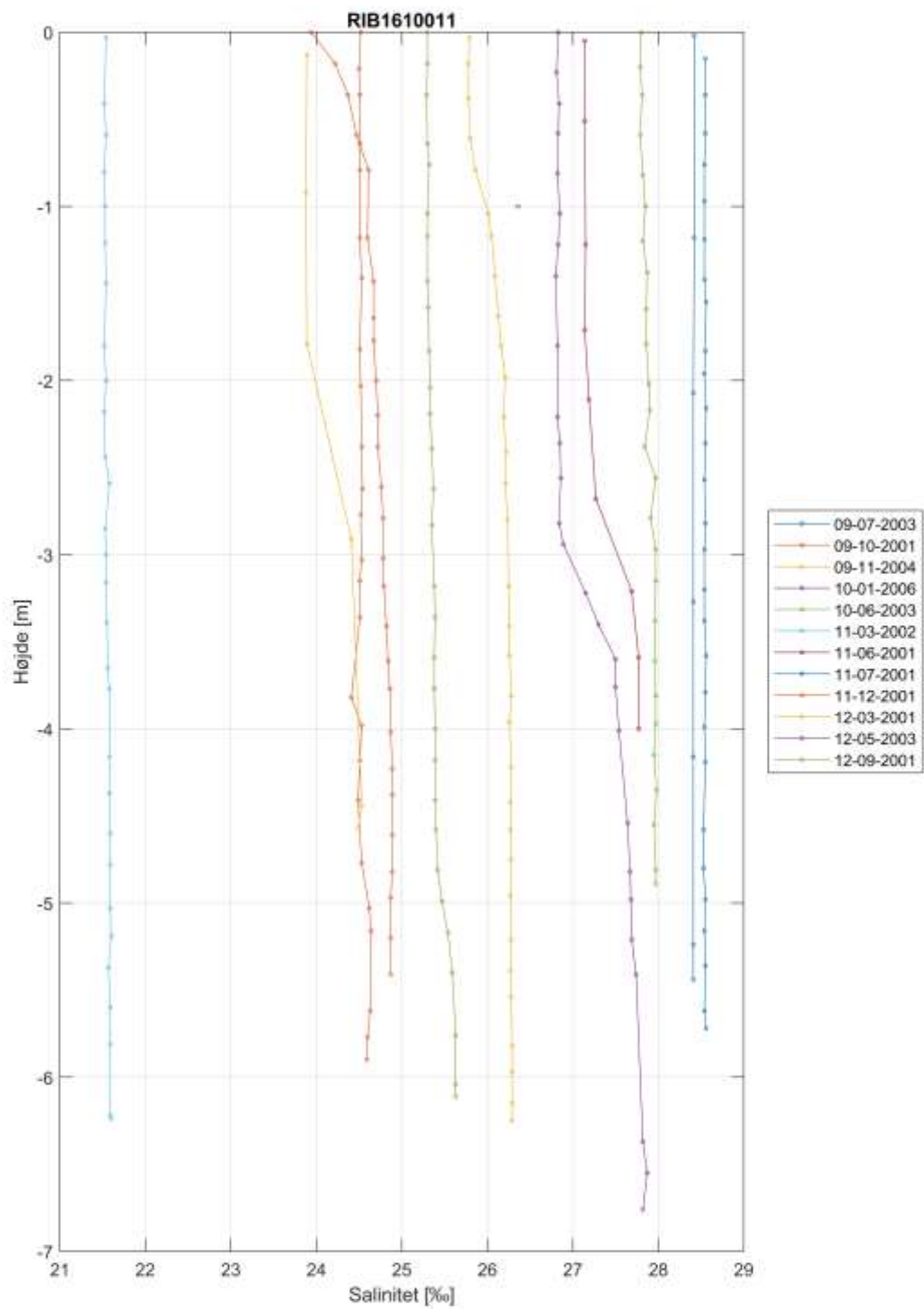


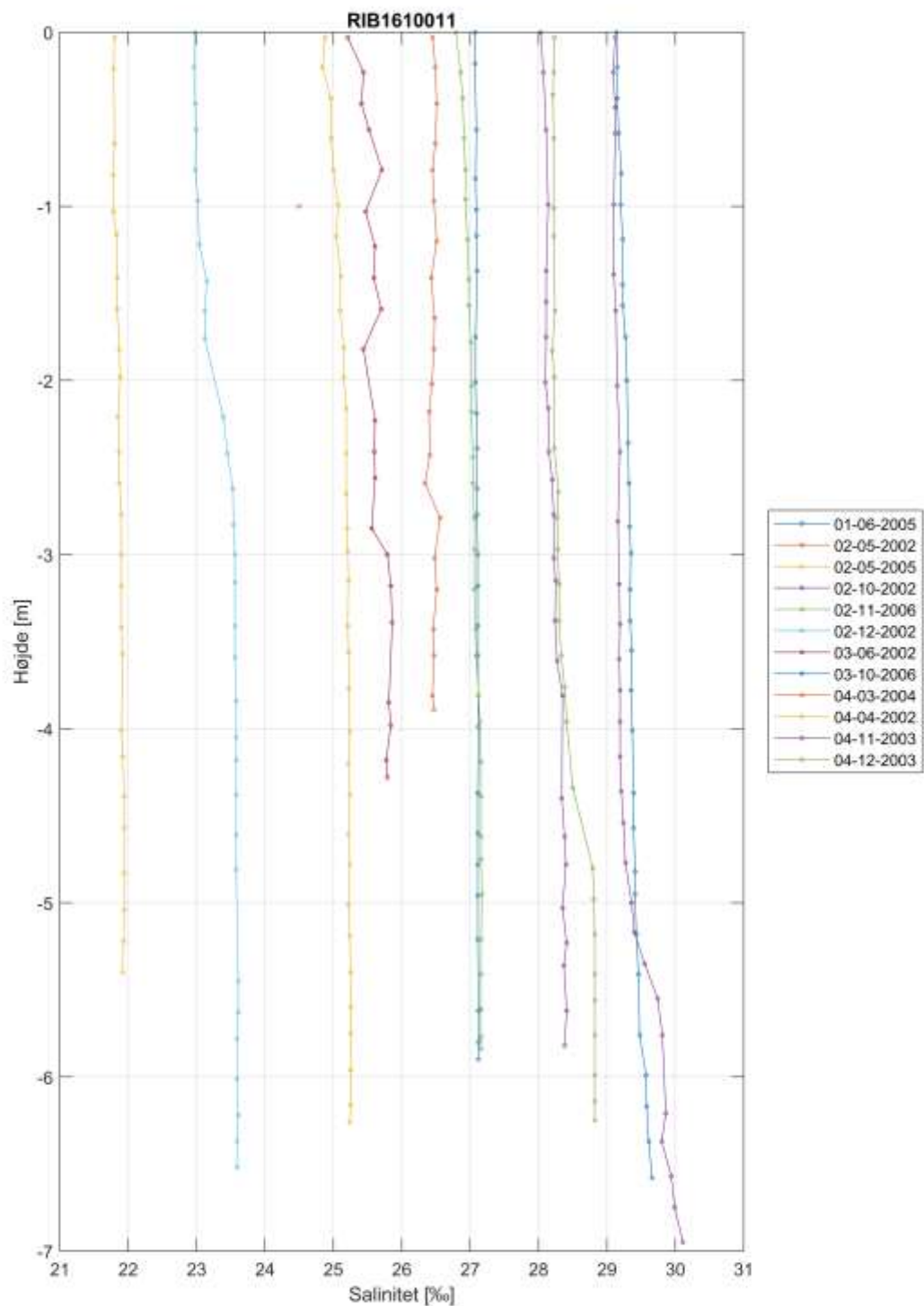


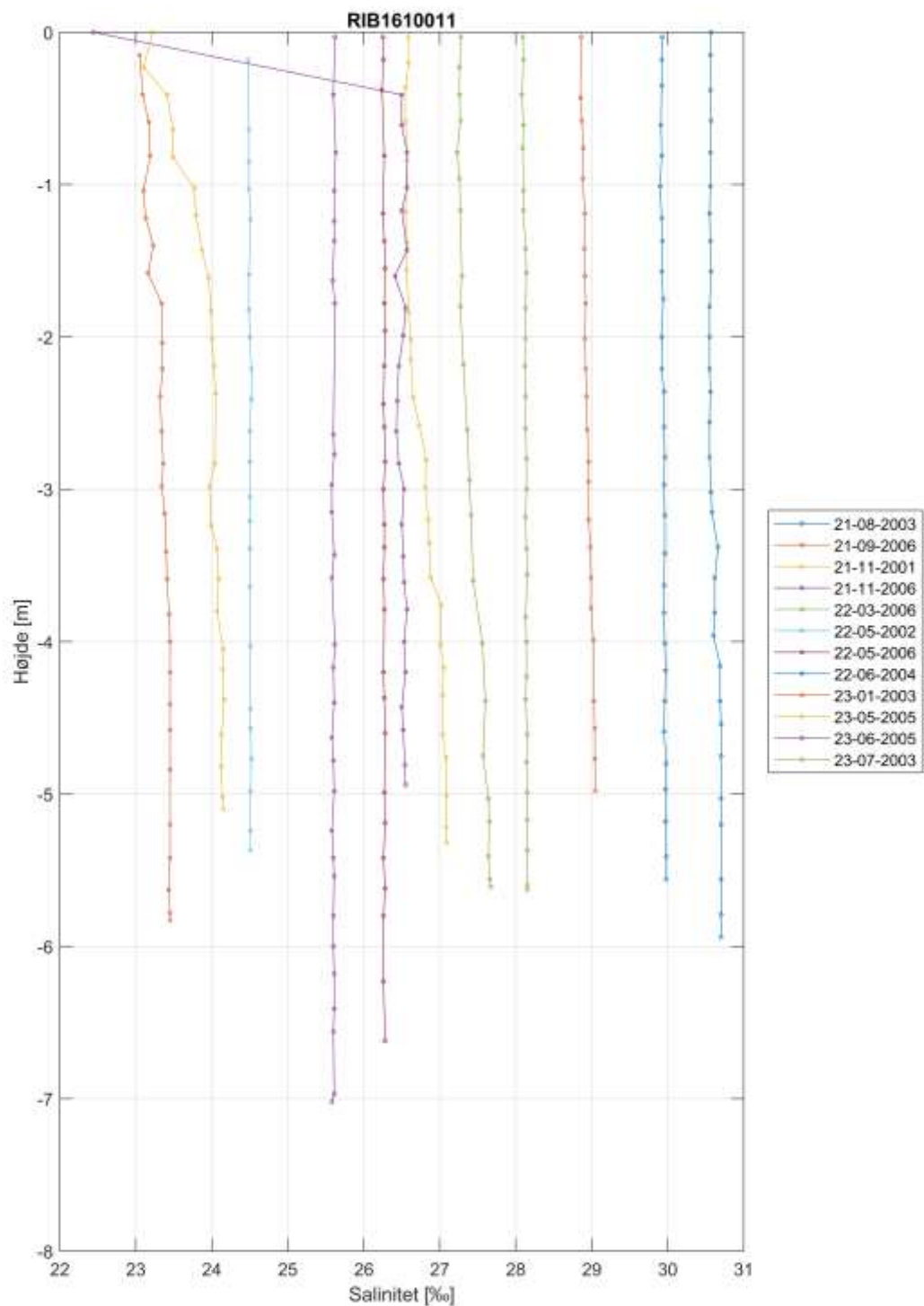




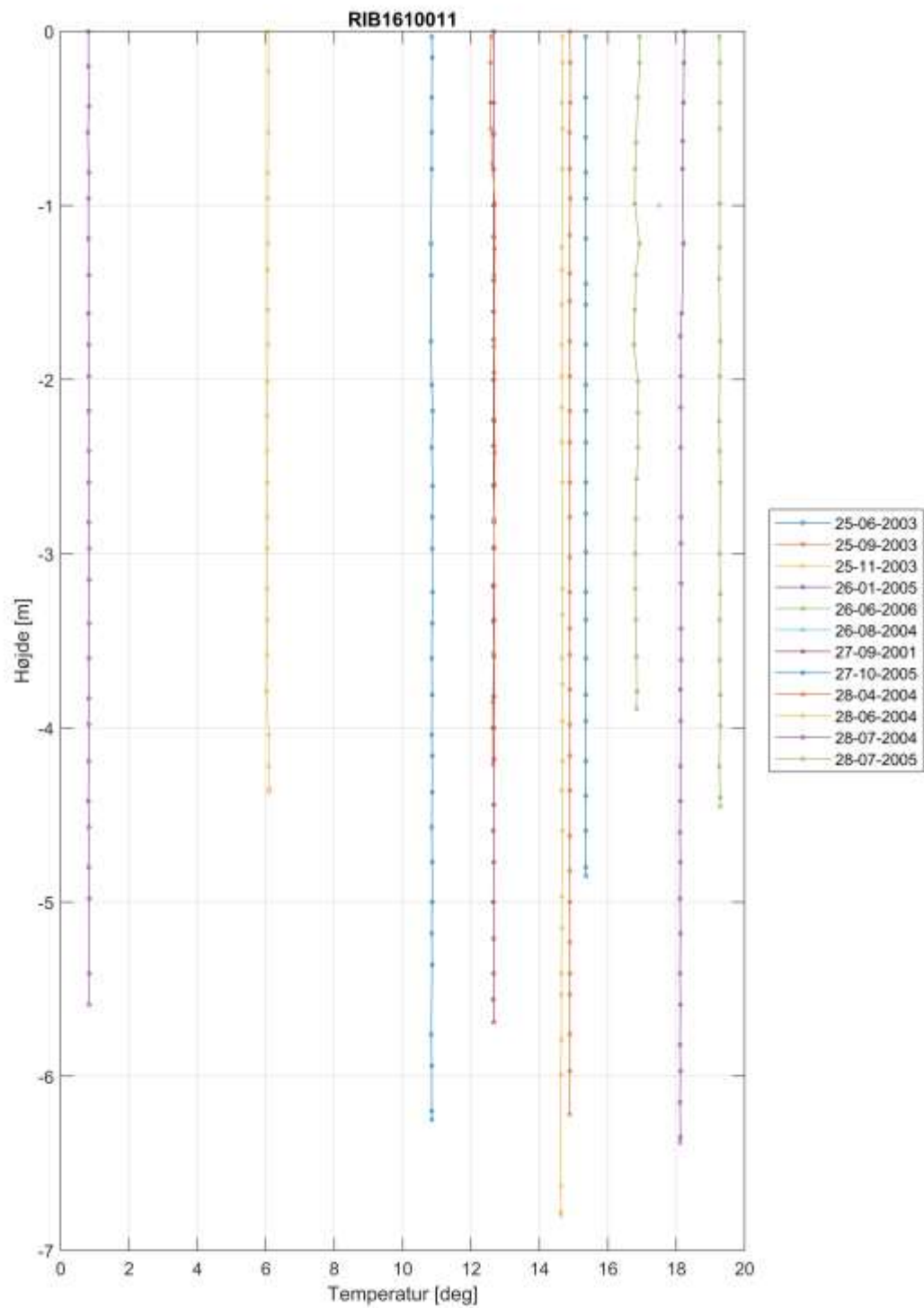


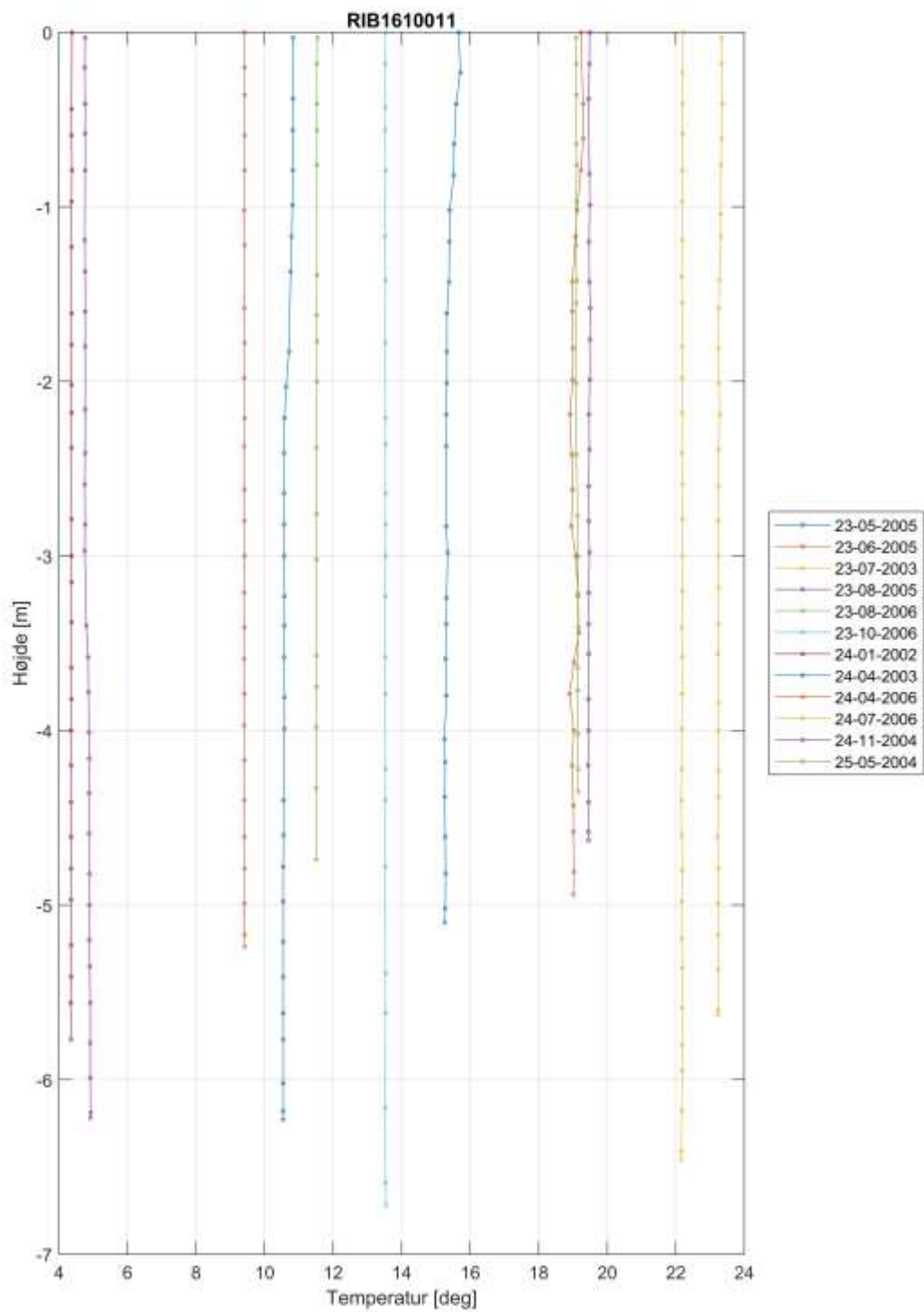


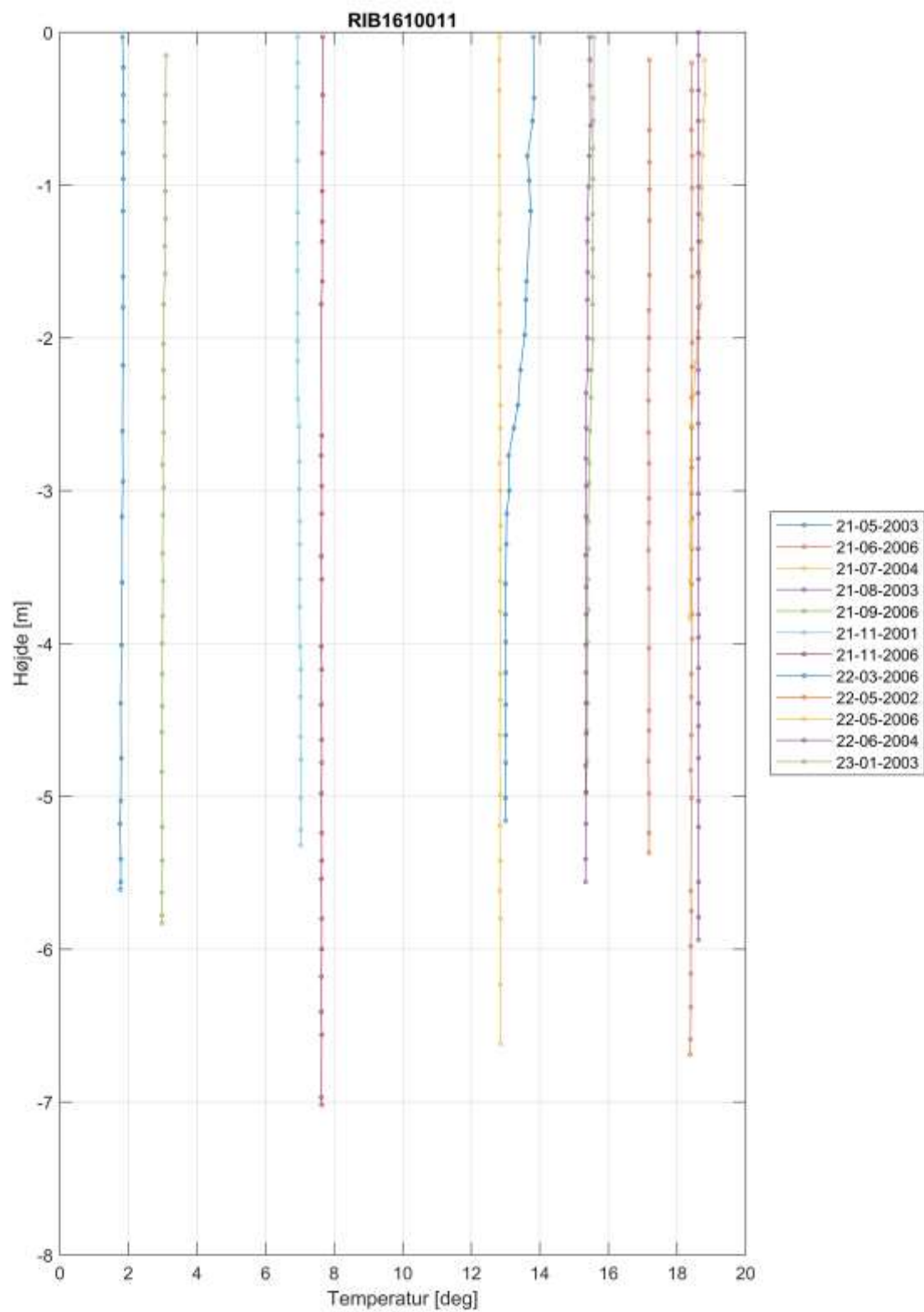


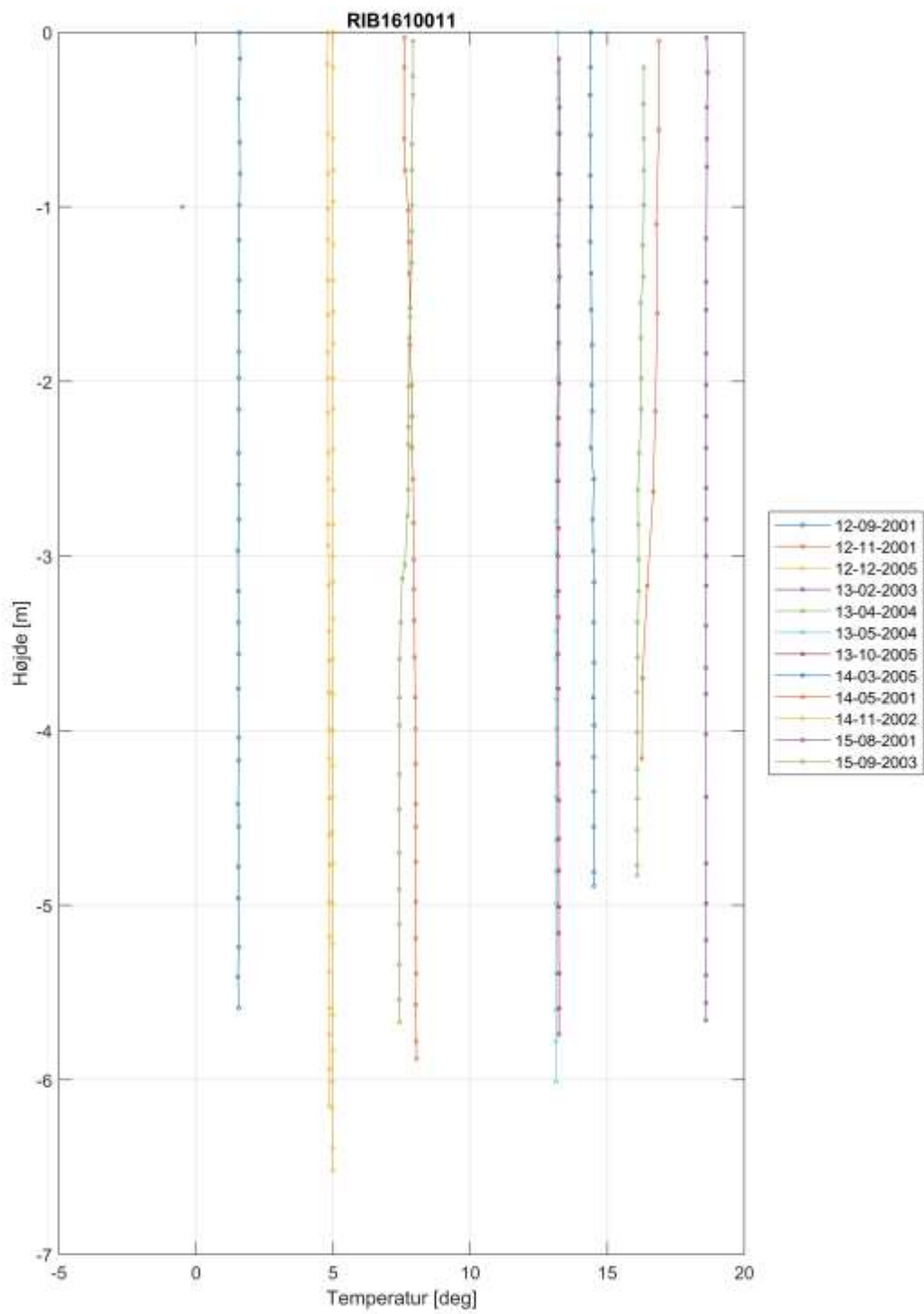


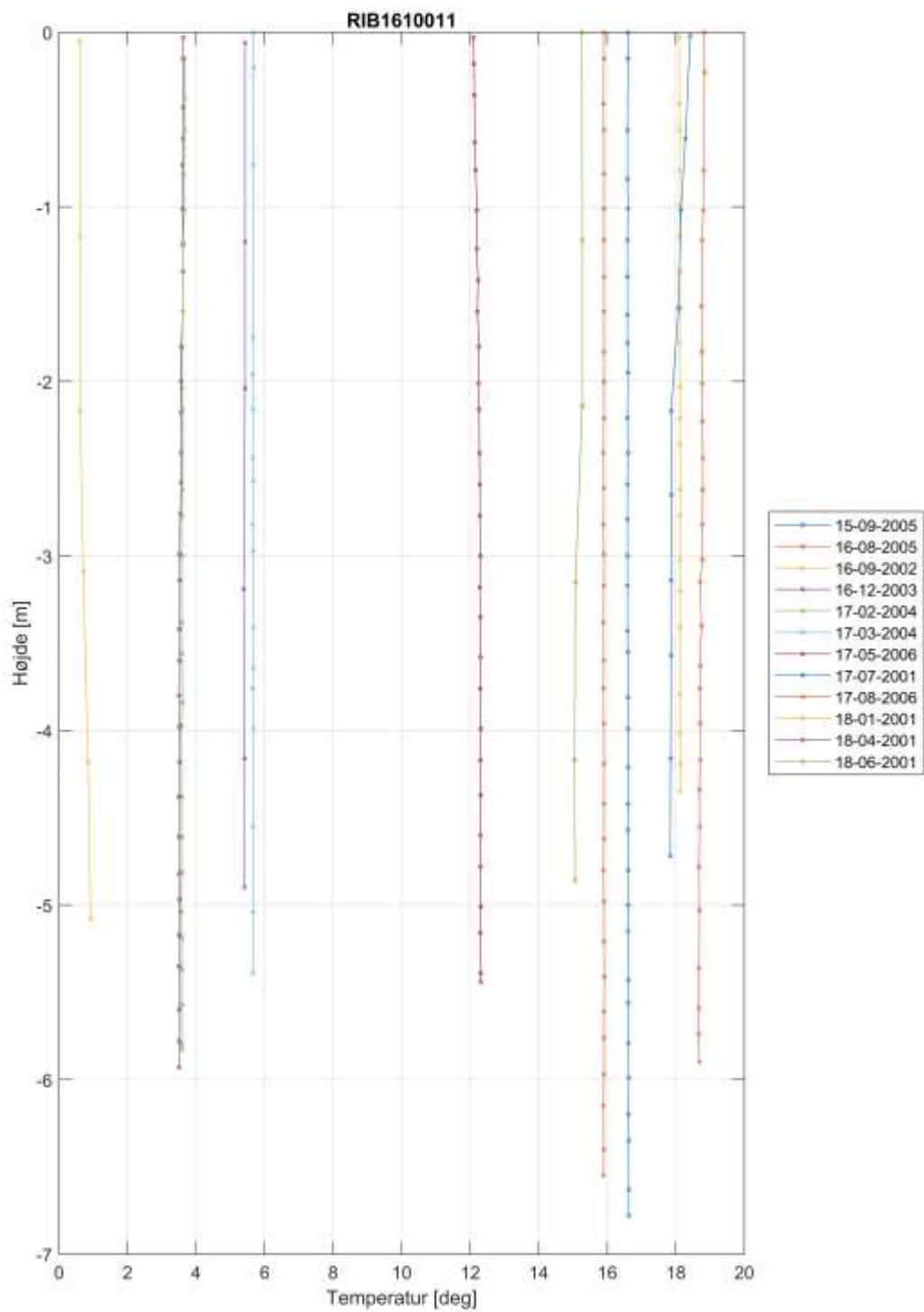
Appendix 2: RIB1610011 – Temperatur profil

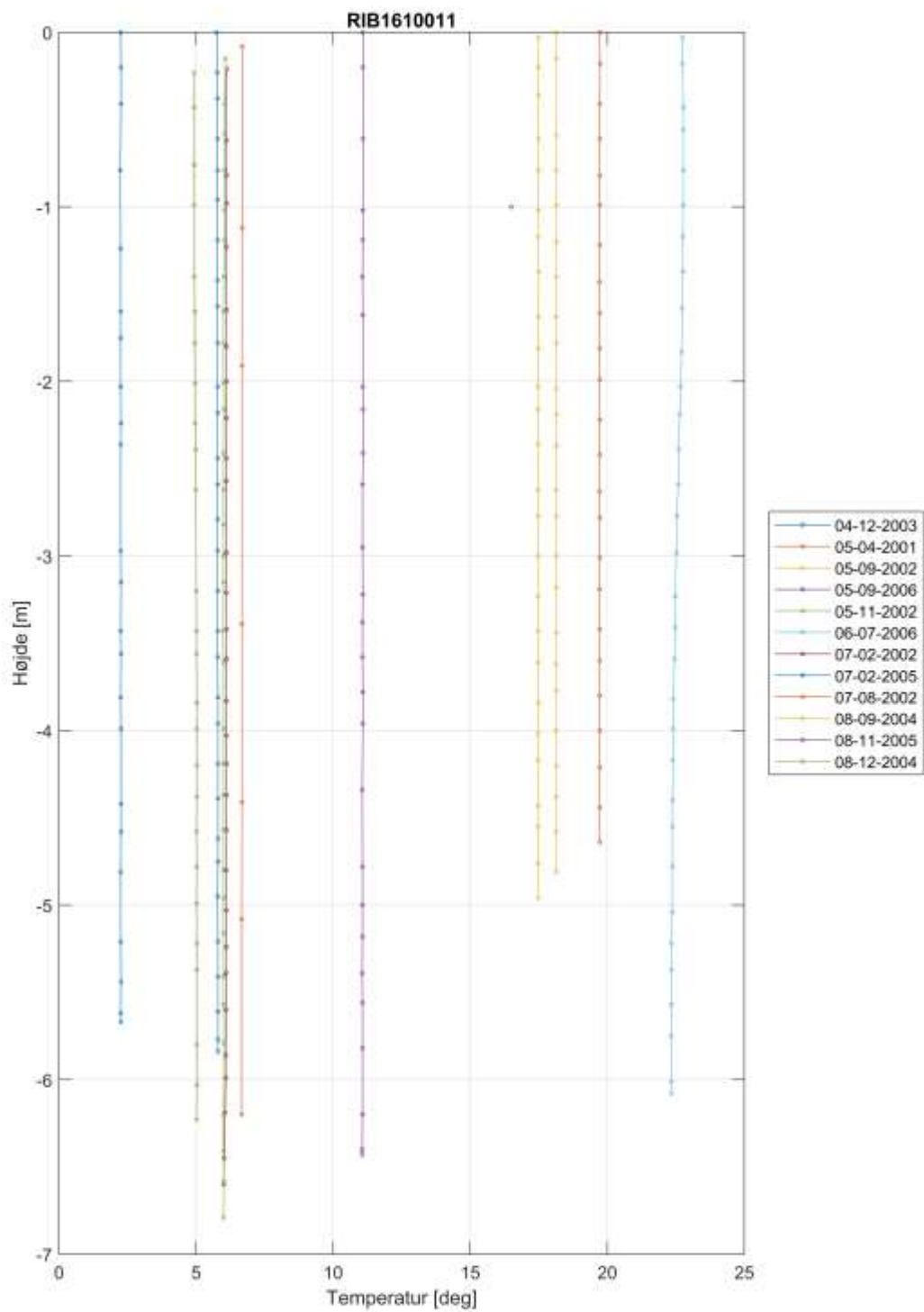


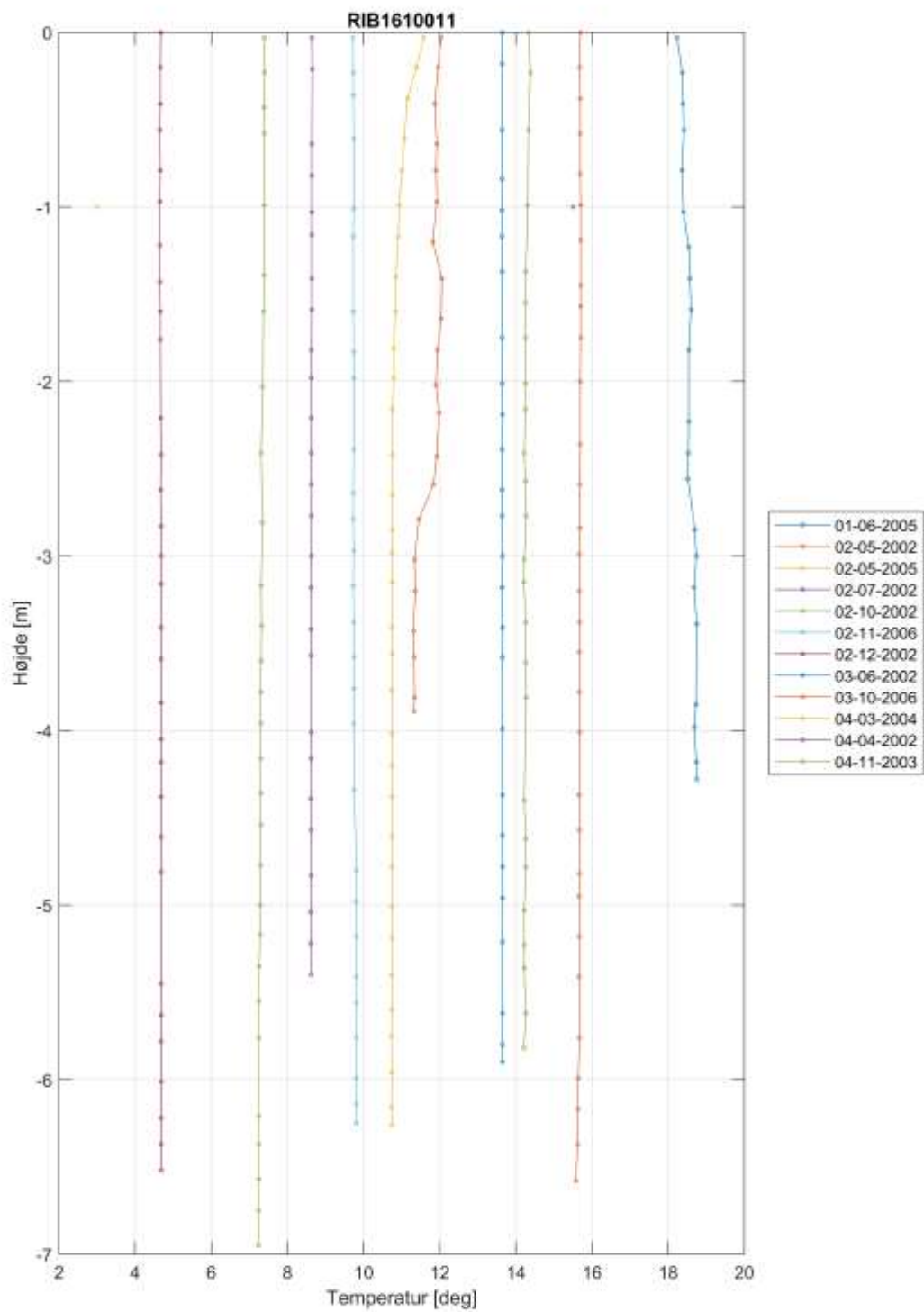


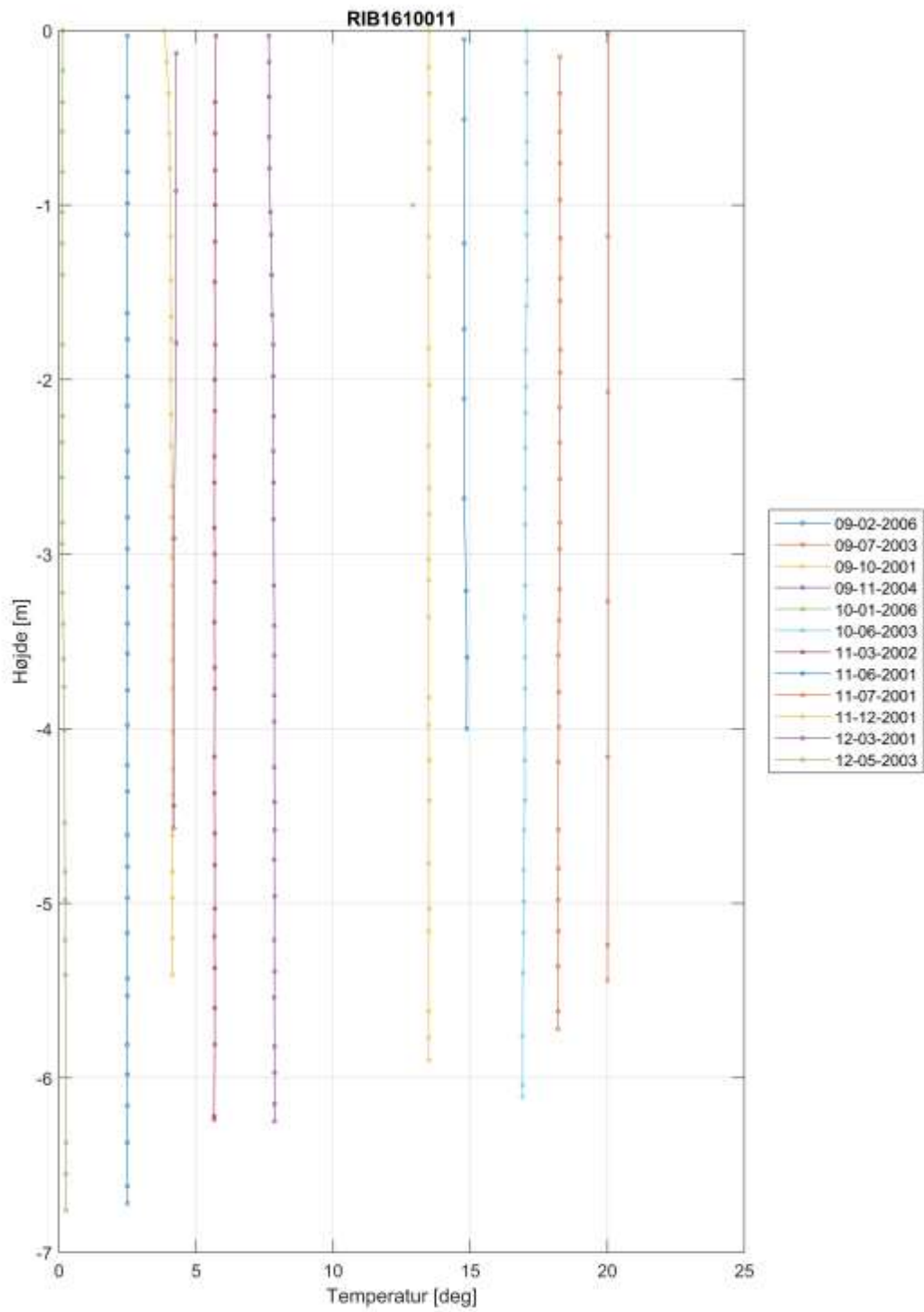


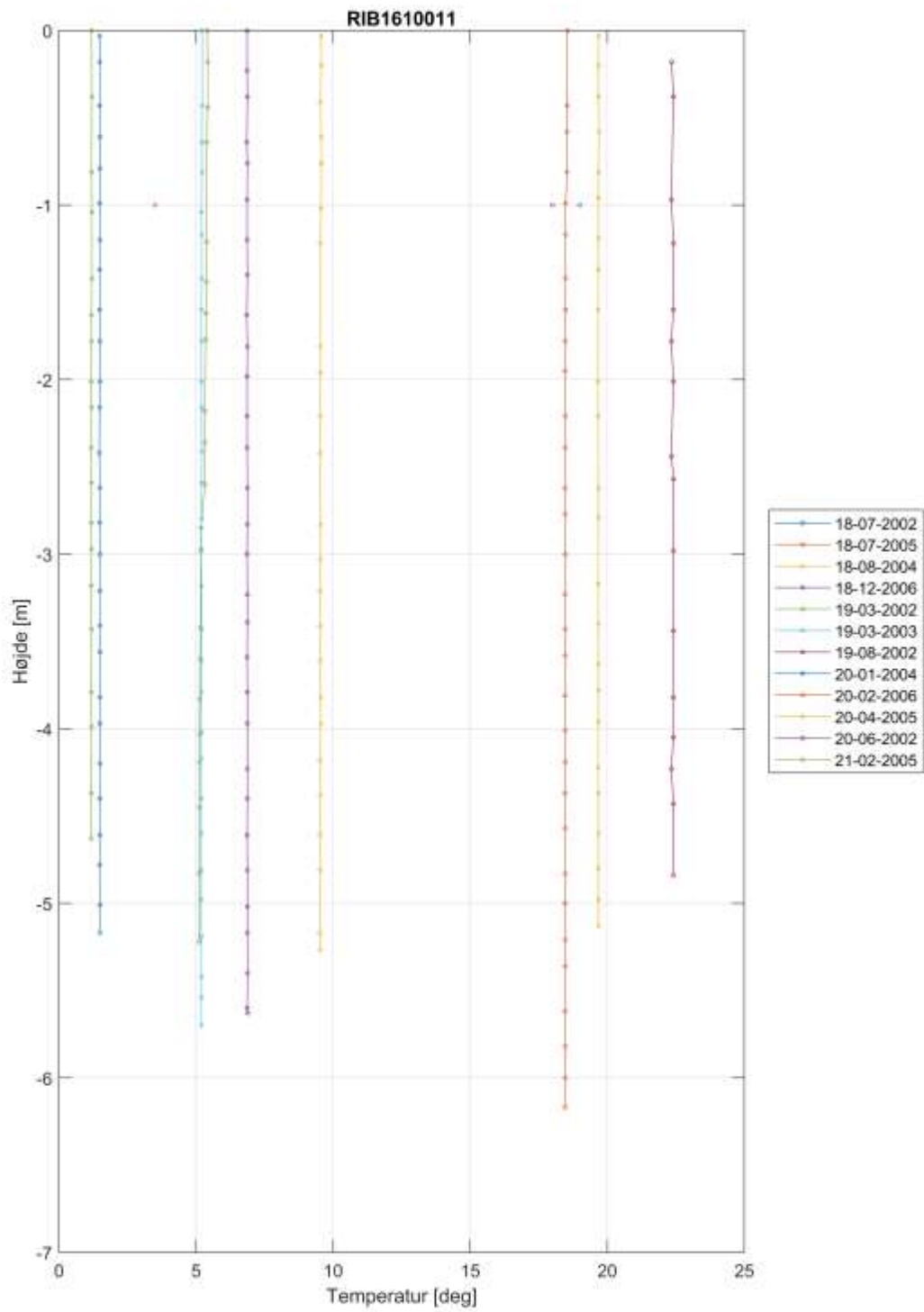












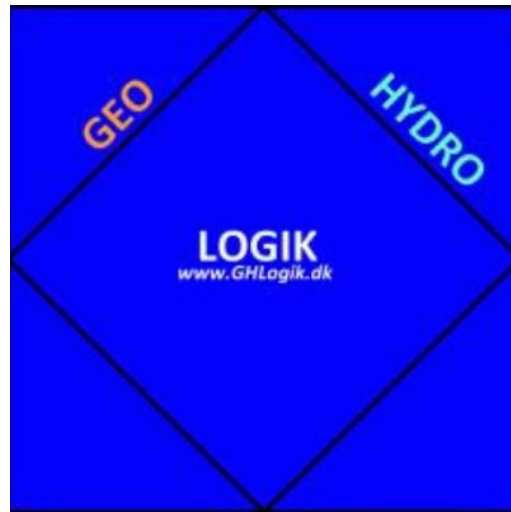
Appendix 3: Massebalance tabeller

Måned	Ho bugt Nord	Ho bugt syd	Grådyb	Esbjerg Havn	Vaderne Nord	Vaderne Syd	Knudedyb	Samlet
Januar	-2.417	-1.70	-1.50	-1.78	-3.95	-6.26	-2.51	-18.83
Februar	-6.08	-4.35	-5.37	-3.70	-7.75	-15.72	-10.15	-58.95
Marts	-0.88	-0.83	-1.50	-1.11	-2.57	-2.37	-2.97	-15.02
April	-0.71	-0.96	-1.20	-0.96	-1.93	-1.92	-1.79	-10.93
Maj	0.86	0.41	0.26	0.05	0.06	-1.78	-1.18	-5.81
Juni	0.59	0.12	-0.23	-0.10	0.05	-0.21	-1.02	-3.17
Juli	2.95	2.21	2.28	2.22	5.81	7.26	2.39	18.99
August	3.99	3.60	4.03	3.73	8.16	16.54	7.51	45.10
September	-2.04	-2.52	-2.62	-2.33	-5.00	-11.32	-4.95	-27.48
Oktober	7.71	8.40	8.07	6.96	13.88	31.66	18.87	98.84
November	-0.77	-0.72	-0.67	-0.37	-0.51	-0.68	-0.49	-4.02
December	-0.32	-0.36	0.03	-0.81	-2.73	-8.48	-42.84	-213.03
År 2013	0.30	0.33	0.19	0.19	0.38	0.74	-3.22	-15.89

Måned	Ho bugt Nord	Ho bugt syd	Grådyb	Esbjerg Havn	Vaderne Nord	Vaderne Syd	Knudedyb	Samlet
Januar	4354	4919	3705	3485	6947	16530	10783	48960
Februar	3600	4048	2897	2461	4848	11057	6967	34010
Marts	3314	4015	2519	2591	5293	11397	5993	33400
April	3101	3811	2506	2350	4870	10330	5803	30657
Maj	3359	3955	2553	2432	4776	10260	5957	31163
Juni	3299	3962	2393	2487	5037	10623	6057	31380
Juli	3411	4075	2493	2421	4881	10563	5900	31980
August	3102	3672	2279	2345	4949	9717	5560	29163
September	3327	3947	2814	2465	4815	11187	7417	32610
Oktober	3273	4039	2612	2439	4775	10270	6300	31073
November	3702	4113	3133	2591	5433	12987	8563	37767
December	4920	5353	4687	4245	7963	18817	11780	56750
År 2013	4920	5353	4687	4245	7963	18817	11780	56750

27 **Bilag 3**

27.1 Notat vedr. kystmorfologi omkring Grådyb Barre – GHLogik Juni 2023



Adresse GHLogik
Bogårdsvej 412
3050 Humlebæk

TLF +45 28 12 64 88
www GHLogik.dk

Notat vedrørende kystmorfologi omkring Grådyb Barre med særligt henblik på forhold der relaterer sig til uddybning af sejlrenden mellem Esbjerg og Vesterhavet.

Juni 2023

Nærværende notat er udarbejdet som et bilag til Miljøkonsekvensvurderingen for uddybning af Grådyb. Det er et selvstændigt dokument beregnet til at skabe et generelt overblik over kystmorfologiske forhold, der er relevante i forhold til vedligeholdelsen af sejlrenden i Grådyb og den aktuelt påtænkte uddybning.

I naturlig tilstand ville renden gennem Grådyb Barre have en vanddybde på ca 5 m på det laveste sted. Da barren er præget af kystområdets sydgående transport blev Grådyb tidligere flyttet mod syd, indtil længden fra Vadehavet gennem renden til Vesterhavet blev så lang, at den kortere vej direkte ud fra åbningen mellem Skallingen og Fanø gav anledning til gennembrud i en stormsituation, hvorved dybet blev løbet splittet i to. Det gamle løb blev langsomt forlagt ind mod Fanø, og sandede til, mens vandudvekslingen blev overtaget af det nye gennembrud. Denne cykliske udvikling fortsatte med nye gennembrud og en længere række af forladte tilsandede kanaler med tilhørende sandlegemer der i dag udgør Grønningen på Fanøs nordkyst. Udviklingen er nu stoppet som følge af oprensningen, og sejlrendens forløb fastholdes derfor i sit rette forløb. Det sidste minde om denne udvikling, er det degenererede Hamborg Dyb, der ligger mellem Søren Jessens Sand og Fanø.

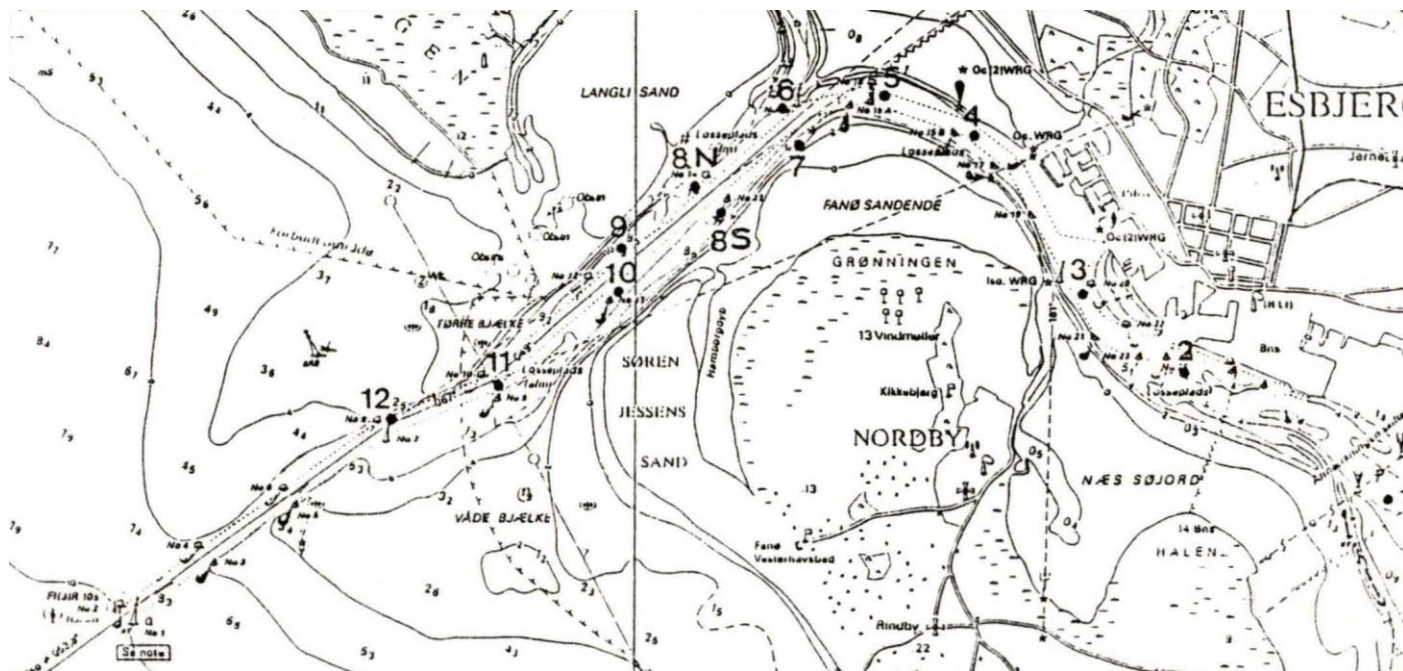
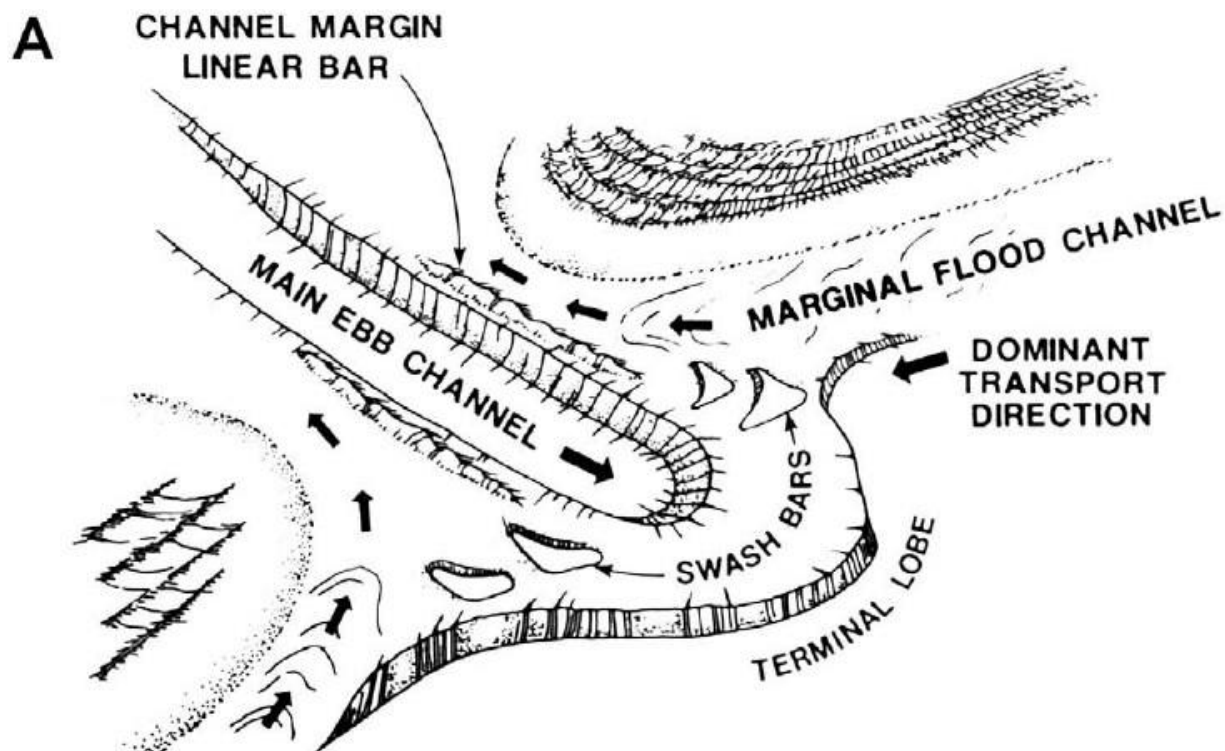


Fig. 1 Kort over Grådyb med nærområde. De nummererede punkter angiver målestederne for selvregistrerende strømmålere fra den oprindelige VVM undersøgelse i 1992.

Oprensningen af sand i Grådyb er nødvendig, for at opretholde den krævede sejldybde. Barren er, som beskrevet herunder, kontrolleret af en naturlig omsætning af det aflejrede sand, der forstyrres af uddybningen. Denne forstyrrelse forstærkes ved forøget dybde af sejlrenden. Den påtænkte uddybning er af Niras (2022) anslået til at forårsage en forøgelse af aflejringen på ca 16 %. Den oprensning, der finder sted i dag, er anslået til 770 000 m³ i gennemsnit pr. år, hvoraf op til 200 000 m³ bypasses mod syd, og friholder Fanø for erosion. Resten fjernes enten ved klapning på dybere vand, eller som fyld under Esbjerg Havns udbygninger.



Figur 6.2.1 *Principskitse af transportforholdene i og omkring et ebbedelta.*

Grådyb Barre er et såkaldt ebbedelta, med en meget stringent sedimentomsætning. Uden indgreb, og betragtet over en kortere årrække, vil et sådant delta være i ligevægt med en udadrettet strømbetinget sedimenttransport gennem hovedkanalen (sejlrenden) modsvaret af en tilsvarende bølge- og strømgenereret indadrettet sedimenttransport på begge sider af dybet (Tørre - og Våde Bjælke). Disse transportforhold er naturligvis betinget af den på stedet fremherskende dynamik, ikke mindst af den generelle langsgående transport i området. I Grådyb Barres tilfælde er den som nævnt sydgående. Oprensset sand er blevet klappet på den sydlige del af deltaet, for at imødekomme

denne overordnede transportretning, og den nordlige del af Fanø har heller ikke erosionsproblemer (Kystdirektoratet, 1999). Det er til gengæld tilfældet nord for dybet. Tørre Bjælke og det nordfor beliggende kystområde hørende til halvøen Skallingen, er under erosion. Ifølge Aagaard og Sørensen (2013) er erosionen på Skallingens vestkyst delvist forårsaget, af et skifte i de fremherskende vindretninger og delvist, som følge af degraderingen af Tørre Bjælke, der fungerer som bølgebrydende morfologisk element. Oprensningen dræner denne del af ebbedeltaet ved at fratage den tilskuddet fra den naturlige sedimentomsætning og dermed sænke Tørre Bjælkes naturlige bølgebeskyttelse af Skallingekysten. Da ændringer i denne funktion således beror på et sekundært fænomen fremkaldt af oprensningen, og virker i samme retning, som de naturligt forekommende ændringer i vindklimaet, er det ikke muligt at vurdere den præcise virkning af den aktuelle uddybnings beskedne bidrag i forhold til det nuværende meget større indgreb, som den regelmæssige oprensning forårsager. Aagaard og Sørensen (2013) anfører at ebbedeltaets nordlige del (Tørre Bjælke) er sænket med op til 1.6 m i perioden 1950-1993. Der er altså tale om et – i det lange løb -alvorligt indgreb i ebbedeltaets evne til at beskytte Skallingens vestkyst mod bølgeerosion, men også en langsom udvikling (en årlig sænkning på små 4 cm i gennemsnit), hvis forøgelse, som følge af den planlagte uddybning må forventes at være begrænset, men da indgrebet forstærker den negative udvikling ved at øge oprensningsmængderne, bør det i denne anledning påpeges, at procedurerne i forbindelse med vedligeholdelsen af sejlrenden gennem ebbedeltaet, bør tages op til fornyet vurdering. En oplagt afværgeforanstaltning ville være at strandfordre Skallingens vestkyst med det oprensede sand fra sejlrenden. Dette sand mangler i ebbedeltaet, da det naturligt ville indgå i den ovenfor nævnte deltaomsætning, og en sådan strandfodring ville derfor både kunne begrænse erosionen på Skallingekysten, og potentielt mindske sænkningen af Tørre Bjælkes niveau.

Hvis forøgelsen, som følge af den planlagte uddybning, som forventet vil være de ovenfor nævnte 16 %, altså omkring 0.6 cm på årsbasis. Vil et meget groft overslag med Tørre Bjælke betragtet som en retvinklet trekant [grundlinje (øst/vest) 6000 m og højde (nord/syd) 2400 m og dybderne 4 cm og 4.6 cm] fås denne sænkning til at beløbe sig til ca 290.000 m³ og ca. 335.000 m³ hhv. før og efter uddybningen. Det kunne indvendes, at de 4 cm som en ”op til” anslået størrelse er for stor. På den anden side, er der tale om et middeltal fra 1950 til 1993 med mindre dybder i Grådyb, og dermed mindre opfangningseffekt i renden, hvilket virker i den modsatte

retning. Overslaget kan ikke betragtes som andet, end en førstehåndsorientering om størrelsesorden af den årlige sandmængde, som indgrebene bidrager til i form af et middelårligt deficit på Tørre Bjælke. Det vil dog også - hvis det lægges til grund - give en størrelsesorden på den sandmængde, der vil blive involveret, hvis en afværgeforanstaltning i form af strandfodring langs Sklallingkysten vælges, som middel til dæmpning af kysterosionen og et bidrag til at bringe systemet i større ligevægt.

Mod syd, forekommer der, som allerede nævnt en bypasning, der i nogen grad styres af monitorering af tilstanden af Fanøs nordkyst. I den seneste analyse af forholdene ved Vadehavsfronten, som den blev benævnt i Kystdirektoratet (1999), vistes en kraftig udbygning af kysten på Fanøs nord/vest side på mere end 2-4 m for perioden 1966 til 1999 mens - der i kontrast hertil - var samme størrelse erosion på Skallingens vestkyst.

Som konklusion på nærværende notat, kan konsekvenserne af det indgreb, som vedligeholdelsen og uddybningen skaber deles i to:

- 1) Mod syd foregår der i øjeblikket en bypasning af oprenset sediment, som indtil nu har friholdt Fanø for erosion, forårsaget af den forøgede dybde og årlige oprensning af sejlrenden i Grådyb. Denne justeres ved observationer af Fanøkystens tilstand, et forhold, der bør fortsættes, og som i øvrigt ikke giver anledning til øvrige ændringer.
- 2) Mod nord giver den årlige oprensning anledning til en sænkning af Tørre Bjælke. Denne sænkning medfører øget erosion på Skallingen, som bør kompenseres med strandfodring langs kysten. De sandmængder der eroderes fra Tørre Bjælke, er overslagsmæssigt beregnet til i størrelsesorden 300 000 m³ om året. Den aktuelt planlagte uddybning og den efterfølgende oprensningsmængde, vil sandsynligvis øge denne mængde.

Referencer

Aagaard ,T., Sørensen, P., 2013. Sea level rise and the sediment budget of an eroding barrier on the Danish North Sea coast. Journal of Coastal Research, 65.

Kystdirektoratet, 1999. Morfologisk udvikling I Vadehavet, Lister Dybs Tidevandsområde og Vadehavsfronten.