



Råstofindvinding, Område A-2017,
øst for Jyske Rev, Nordsøen

Rekvirent	NCC Industry A/S, Råstoffer Tobaksvejen 2A 2860 Søborg
Rådgiver	Orbicon A/S Linné Alle 2 2630 Taastrup
Projektnummer	3621700249
Projektleder	Jan Nicolaisen
Udarbejdet af	Louise K. Poulsen, Danni J. Jensen, Sanne Kjellerup, Erik Mandrup
Kort	Morten Warnick Stæhr, Danni J. Jensen
Kvalitetssikring	Jan Nicolaisen
Revisionsnr.	01
Godkendt af	Lea Bjerre Schmidt
Udgivet	23-04-2019

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. IKKE-TEKNISK RESUMÉ.....	8
2. INDLEDNING.....	10
2.1. Baggrund	10
2.2. Læsevejledning	11
3. PROJEKTBESKRIVELSE	14
3.1. Områdebeskrivelse	14
3.2. Indvindingsmetode	18
3.3. Indvindingsressource	19
4. ALTERNATIVER	20
4.1. 0-alternativ	20
5. METODEBESKRIVELSE.....	21
5.1. Vurderingsmetode og begreber	21
5.2. Miljøparametre og afgrænsning – vurderede/ikke vurderede	24
5.3. Potentielle påvirkninger	27
5.3.1 Arealinddragelse	27
5.3.2 Forstyrrelse af havbunden	28
5.3.3 Sedimentspredning.....	28
5.3.4 Støj og øvrige forstyrrelser.....	30
6. RÅSTOFEFTERFORSKNING - DETAILKORTLÆGNING (FASE IB) ..	31
6.1. Undersøgel sesprogram	31
6.2. Sammenfattende vurdering af ressource	34
6.3. Afgrænsning af ansøgningsområde	36
7. MILJØUNDERSØGELSER (FASE IIA)	36
7.1. Naturtyper	39
7.2. Biologiske forhold	41
7.2.1 Naturtype 1b.....	44

7.2.2	Naturtype 2.....	45
7.2.3	Naturtype 3/4.....	47
7.2.4	Andre observationer	49
7.2.5	Tidligere undersøgelser i området.....	49
8.	MILJØKONSEKVENSVURDERING (FASE IIB)	50
8.1.	Substrat- og dybdeforhold	51
8.1.1	Metode.....	51
8.1.2	Eksisterende forhold.....	51
8.1.3	Miljøpåvirkninger	55
8.1.4	Sammenfattende vurdering.....	57
8.2.	Flora og fauna	58
8.2.1	Metode.....	58
8.2.2	Eksisterende forhold.....	58
8.2.2.1.	Naturtyper	58
8.2.3	Miljøpåvirkninger	63
8.2.4	Sammenfattende vurdering.....	67
8.3.	Fisk og erhvervsfiskeri.....	67
8.3.1	Metode.....	67
8.3.2	Eksisterende forhold.....	68
8.3.3	Miljøpåvirkninger	76
8.3.4	Sammenfattende vurdering.....	79
8.4.	Fugle.....	79
8.4.1	Metode.....	80
8.4.2	Eksisterende forhold.....	80
8.4.2.1.	Hav- og kystfugle.....	81
8.4.2.2.	Områder af international betydning	83
8.4.3	Miljøpåvirkninger	83
8.4.4	Sammenfattende vurdering.....	85
8.5.	Havpattedyr.....	86
8.5.1	Metode.....	86
8.5.2	Eksisterende forhold.....	86
8.5.3	Miljøpåvirkninger	89

8.5.4	Sammenfatning	94
8.6.	Miljømål og indsatsprogrammer.....	94
8.6.1	Metode	94
8.6.2	Eksisterende forhold.....	95
8.6.3	Miljøpåvirkninger	96
8.6.4	Sammenfattende vurdering.....	97
8.7.	Marinarkæologiske interesser.....	97
8.7.1	Metode	97
8.7.2	Eksisterende forhold.....	98
8.7.3	Miljøpåvirkninger	100
8.7.4	Sammenfattende vurdering.....	102
8.8.	Rekreative interesser	102
8.8.1	Metode	102
8.8.2	Eksisterende forhold.....	102
8.8.3	Miljøpåvirkninger	103
8.8.4	Sammenfattende vurdering.....	103
8.9.	Sejladsforhold	103
8.9.1	Metode	103
8.9.2	Eksisterende forhold.....	103
8.9.3	Miljøpåvirkninger	105
8.9.4	Sammenfattende vurdering.....	106
8.10.	Ammunition.....	106
8.10.1	Metode	106
8.10.2	Eksisterende forhold.....	106
8.10.3	Miljøpåvirkninger	107
8.10.4	Sammenfattende vurdering.....	107
8.11.	Øvrige erhvervsinteresser.....	107
8.12.	Kumulative effekter.....	108
8.12.1	Umiddelbar nærhed til ansøgningsområdet.....	110
8.12.2	Andre indvindingsområder – Jyske Rev	110
8.12.3	Sammenfatning	111

9. NATURA 2000 VÆSENTLIGHEDSVURDERING..... 111

9.1.	Metode.....	112
9.2.	Eksisterende forhold.....	113
9.2.1	Natura 2000-områder omkring ansøgningsområdet ...	113
9.3.	Miljøpåvirkninger	115
9.3.1	Bilag IV-arter	115
10.SAMMMENFATTENDE VURDERING		116
11.AFVÆRGEFORANSTALTNINGER.....		117
12.OVERVÅGNINGSPROGRAM.....		117
13.TEKNISKE MANGLER OG MANGLENDE VIDEN.....		117
14.REFERENCER		118

BILAGSFORTEGNELSE

1. Log over visuelle verifikationer

1. IKKE-TEKNISK RESUMÉ

Baggrund

I de danske farvande forekommer omkring halvdelen af den samlede danske marine råstofindvinding i områder omkring Jyske Rev og langs den jyske vestkyst. NCC ønsker at foretage indvinding i auktionsområde A-2017 Jyske Rev med henblik på at sikre stabil råstofforsyning. Den samlede ansøgte indvindingsmængde udgør 5.000.000 m³ over en periode på 10 år med et årligt maksimum på 600.000 m³.

Orbicon har på vegne af NCC udført en marin-geofysisk kortlægning og miljøundersøgelser, som tilsammen med eksisterende data, offentlige publikationer samt original litteratur fra tidsskrifter m.m. danner grundlag for miljøkonsekvensvurderingen.

Miljøkonsekvensvurderingen udarbejdes som et teknisk bilag til indvindingsansøgningen, og vil sammen med de øvrige efterforskningsresultater indgå i ansøgning om tilladelse til indvinding. Miljøkonsekvensvurderingen behandler de miljø- og naturmæssige konsekvenser i relation til en fuld udnyttelse af den ønskede indvindingsmængde. Som en del af miljøvurderingen foretages en Natura 2000-væsentlighedsvurdering.

Områdebeskrivelse

Auktionsområdet Jyske Rev, område A-2017, er beliggende i Nordsøen ca. 30 km vest for Thyborøn Havn. Auktionsområdet er beliggende mellem fire Natura 2000-områder: "Gule Rev" (N250) mod nordøst, "Lille Fiskerbanke" (N248) mod vest, "Thyborøn Stenvolde" (N247) og "Sandbanker ud for Thyborøn" (N219) mod sydøst. Det nærmeste Natura 2000-område (N247) ligger ca. 12 km sydvest for område A-2017. Derudover forekommer en række øvrige indvindingsområder vest og øst for ansøgningsområdet. Nærmeste klapplads ligger ca. 23 km øst for auktionsområdet.

Området har ikke tidligere været anvendt til indvinding af råstoffer. Auktionsområde A-2017 udgør samlet 63,2 km², mens selve ansøgningsområdet alene udgør 16,4 km². Ansøgningsområdet er udpeget på baggrund af de geofysiske og biologiske undersøgelser af det samlede undersøgelsesområde, som udgør 79,9 km² (auktionsområdet inkl. en omkringliggende 500 m bred påvirkningszone).

De geofysiske undersøgelser viser, at område A-2017 er præget af sandede og grusede aflejringer med en tykkelse på op til 7 m og med et stedvist højt indhold af grus. Dermed vurderes den kortlagt ressource at have et stort potentiale for indvinding af råstoffer i form af grus og ral. Det totale volumen af råstofenheden i ansøgningsområdet er vurderet til i alt ca. 13,1 mio. m³.

Driftsaktiviteter

NCC ønsker at indvinde råstoffer, primært grus og ral, som benyttes som tilslagsmaterialer (betontilslag og asfalttilslag) til byggebranchen.

Indvindingen vil blive gennemført med slæbesugningsfartøjer, der indvinder ved hjælp af et bagudrettet sugerør. Ved denne metode vil fartøjerne sejle med jævn fart og retning, og vil efterlade et 1,5-2 m (op til ca. 4 m ved brug af større fartøjer) bredt og ca. 30-50 cm dybt spor på havbunden, som svarer til sugehovedets bredde. Den maksimale kapacitet af det enkelte indvindingsfartøj vil være 1.000-8.000 m³.

Alternativer

Den aktuelle råstofforekomst har en unik sammensætning, der opfylder betonbranchens krav til kemiske og fysiske egenskaber. De kendte landbaserede materialer vil kræve en meget høj grad af forarbejdning og frasortering af mindre lødige materialer for at opfylde kvalitetskrav, hvilket af såvel praktiske som økonomiske årsager betyder, at de ikke udgør et interessant alternativ til den ansøgte råstofressource. Der kan dermed ikke peges på alternativer.

Der findes en række indvindingsområder i området omkring Jyske Rev, hvor der udvindes råstoffer (562-HA, 562-LC og 562-JC). Disse områder vil indenfor en årrække blive tømt. Det ansøgte område kan opfattes som en erstatning for de eksisterende.

Potentielle påvirkninger på miljøet

De miljøforhold, som kan forventes at blive påvirket af indvindingsaktiviteten på såvel kort som på langt sigt ved en fuld udnyttelse af den ansøgte mængde vurderes i miljøkonsekvensrapporten. Den gennemsnitlige havbundssænkning i ansøgningsområdet over 10 år vil være ca. 30 cm.

Den ansøgte indvindingsaktivitet i ansøgningsområdet vil overordnet set ikke medføre betydende negative påvirkninger på natur- og miljøforhold på kort eller lang sigt, hverken inden for det ansøgte område eller uden for i det omkringliggende område. Indvindingsaktiviteten vil dog lokalt medføre en moderat til mindre påvirkning af kort til mellem-lang varighed på henholdsvis bundforholdene, bunddyr og planter og fisk/fiskeri. Øvrige påvirkninger vurderes til ubetydelig eller ingen påvirkning.

Området omkring Jyske Rev har gennem en lang årrække bidraget til en stor del af den samlede danske marine råstofindvinding, og indvindingen i ansøgningsområde A-2017 vil ikke medføre en væsentlig merbelastning eller væsentlige kumulative effekter i området i Nordsøen. I den sammenhæng skal det nævnes, at en meget anseelige del af den råstofindvinding, der finder sted i Nordsøen, går til kystfodring / kystsikring.

Natura 2000-områder

Råstofindvinding i ansøgningsområdet kan medføre sedimentspild og støj. De nærliggende Natura 2000-områder ligger langt fra ansøgningsområdet (12-39 km), og der vurderes ikke at være væsentlige påvirkninger på områdernes udpegningsgrundlag og bilag IV-arter i området.

Afværgeforanstaltninger

Der er på baggrund af den gennemførte miljøkonsekvensvurdering og følgende overvejelser ikke et behov for iværksættelse af særlige foranstaltninger som grundlag for en indvindingstilladelse. I den sammenhæng skal det dog nævnes, at der ved afgrænsning af ansøgningsområdet er sket en væsentlig reduktion i det samlede efterforskede areal, med henblik på at undgå potentiel påvirkning af de stenede naturtyper: naturtype 3 og naturtype 4 – stenrev. Stenrev (naturtype 4) vurderes som en sårbar naturtype.

2. INDLEDNING

2.1. Baggrund

I de danske farvande forekommer omkring halvdelen af den samlede danske marine råstofindvinding i områder på Jyske Rev og langs den jyske vestkyst. Der er primært tale om sand, da en meget væsentlig del benyttes til kystfodring langs den jyske vestkyst.

I forbindelse med NCC's tildeling af auktionsområdet "Område A-2017, Jyske Rev" (herefter benævnt område A-2017) i Nordsøen tilbage i 2017 er der efterfølgende givet efterforskningstilladelse til råstofefterforskning af Miljøstyrelsen (MST). Efterforskningen skal fastslå, om der i hele eller i dele af området kan produceres tilslagsmaterialer til byggebranchen på erhvervsmæssige vilkår. Materialerne ønskes at kunne oparbejdes til primært betontilslag og asfalttilslag. Indvindingen sikrer en stabil råstofforsyning med kvalitetsmaterialer i overensstemmelse med Råstoflovens intentioner og med den mindst mulige miljøbelastning til følge.

Tilladelsen er udstedt i henhold til § 20, stk. 2, nr. 1, i lov om råstoffer, jf. lovbekendtgørelse nr. 124 af 26. januar 2017 (råstofloven). Tilladelsen gives med vilkår efter råstoflovens § 21, stk. 1. Tilladelsen er gældende fra d. 3. juni 2018 til og med d. 3. april 2019.

NCC ønsker tilladelse til en samlet indvinding på 5.000.000 m³ over en 10-årig periode med en maksimal indvindingsmængde på 600.000 m³ pr. år. Indvindingsmaterialet omfatter sand, grus og ral.

NCC ønsker derfor at ansøge Miljøstyrelsen om tilladelse til indvinding og har i den forbindelse anmodet Orbicon om at udarbejde en miljøkonsekvensvurdering for råstofindvinding i auktionsområde A-2017 Jyske Rev. Miljøkonsekvensrapporten omfatter udelukkende vurdering af potentielle påvirkninger i relation til råstofindvindingen.

I henhold til gældende bekendtgørelse "Bekendtgørelse om efterforskning og indvinding af råstoffer fra søterritoriet og kontinentalsoklen" (BEK nr. 1680 af 17/12/2018) skal der gennemføres en række geofysiske og biologiske undersøgelser, i forbindelse med efterforskningen og den efterfølgende ansøgning om indvindingstilladelse i område A-2017.

Orbicon har på vegne af NCC udført en maringeofysisk kortlægning (Fase IB – detailkortlægning jf. (Orbicon, 2019)) og miljøundersøgelser (Fase IIA – miljøundersøgelser). De gennemførte undersøgelser bidrog til påvisning af egnede råstofforekomster samt indsamling af data, som grundlag for den foreliggende miljøkonsekvensvurdering (Fase IIB). Undersøgelserne er tilrettelagt i samarbejde med Miljøstyrelsen (MST) og afspejler i omfang og karakter, hvad der fra styrelsens side – i relation til miljømæssige hovedproblemstillinger – er skønnet som nødvendigt og tilstrækkeligt grundlag for en myndighedsbehandling af indvindingsansøgningen.

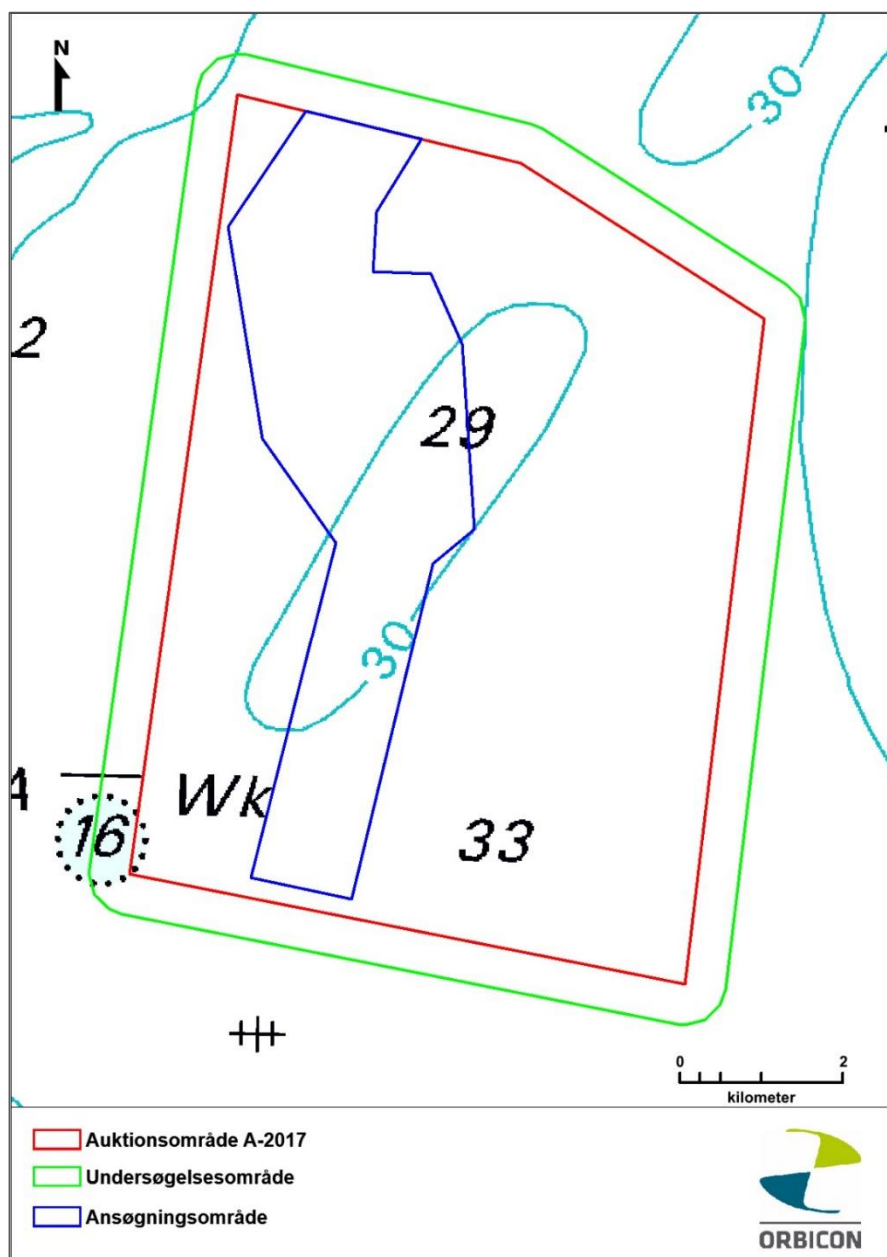
Nærværende rapport består dels af en opsummering af de gennemførte geofysiske undersøgelser (Detailkortlægning – Fase IB, (Orbicon, 2019)), en beskrivelse af de gennemførte miljøundersøgelser (Fase IIA) i hele undersøgelsesområdet og ansøgningsområdet samt selve miljøkonsekvensvurderingen (Fase IIB) for ansøgningsområdet og den tilhørende påvirkningszone. Derudover er udarbejdet et ikke-teknisk resumé.

Miljøkonsekvensvurderingen udarbejdes som et teknisk bilag til indvindingsansøgningen, og vil sammen med de øvrige efterforskningsresultater indgå i ansøgningen om tilladelse til indvinding, der fremsendes til Miljøstyrelsen. Indvindingsansøgningen er baseret på resultatet af den efterforskning, som NCC har gennemført i området med tilladelse fra Miljøstyrelsen.

Afrapporteringen følger krav til efterforskning og miljøvurdering (jf. BEK nr. 1680 af 17/12/2018, Bilag 3) og krav til miljøkonsekvensrapporten i sager omfattet af §12, stk. 1 og Bilag 4 (jf. LBK nr. 1225 af 25/10/2018). Desuden er undersøgelsesprogrammet i overensstemmelse med Bilag 3 i Råstofbekendtgørelsen. Miljøkonsekvensvurderingen følger således bekendtgørelsen, som var gældende ved efterforskningsanmeldelsen.

2.2. Læsevejledning

Efterforskning af råstoffer er gennemført i det fulde undersøgelsesområde. Undersøgelsen, herunder de geofysiske og biologiske undersøgelser, er derefter anvendt til udpegning af et ansøgningsområde, hvor selve råstofindvindingen ønskes tilladt, samt en omgivende påvirkningszone (Figur 2-1).



Figur 2-1 Oversigt over områdeafgrænsninger for område A-2017. Angivet er områdeafgrænsninger for undersøgelsesområde, auktionsområde og ansøgningsområde. Baggrundskortet er et søkort fra GST.

De følgende områdebetegnelser anvendes i forbindelse med efterforskning og ansøgning om indvinding af råstoffer på Jyske Rev område A-2017;

- **Auktionsområde:**

Det område, hvori NCC har vundet eneret til råstofefterforskning, afgrænses af rette linjer mellem punkterne, som er angivet i Tabel 3-1 for område A-2017. Auktionsområdet omfatter et areal på 63,2 km².

- **Undersøgelsesområde:**

Det område, som undersøges i forbindelse med de geofysiske og miljømæssige undersøgelser. Området omfatter auktionsområdet samt en omkringliggende 500 m bred zone. Det samlede undersøgelsesområde udgør et areal på 79,9 km². Afgrænsningen af undersøgelsesområdet er angivet i Tabel 3-2.

- **Ansøgningsområde**

Det område, hvori der søges om indvindingstilladelse, og som NCC har afgrænset ud fra de geofysiske undersøgelser for det samlede auktionsområde. Ansøgningsområdet er knyttet til auktionsområde A-2017, og udgør en mindre del af undersøgelsesområdet.

Indtil indvindingstilladelsen har været gældende i et år kan tilladelsesindehaveren ansøge Miljøstyrelsen om, at indvindingsområdet indskrænkes, hvis det på baggrund af prøvesugninger og produktionsforsøg m.v. dokumenteres, at den tilladte mængde under overholdelse af de stillede vilkår kan indvindes på et mindre areal.

Ansøgningsområdet omfatter et areal på 16,4 km². Ansøgningsområdets afgrænsning er angivet i Tabel 3-3.

- **Påvirkningszone**

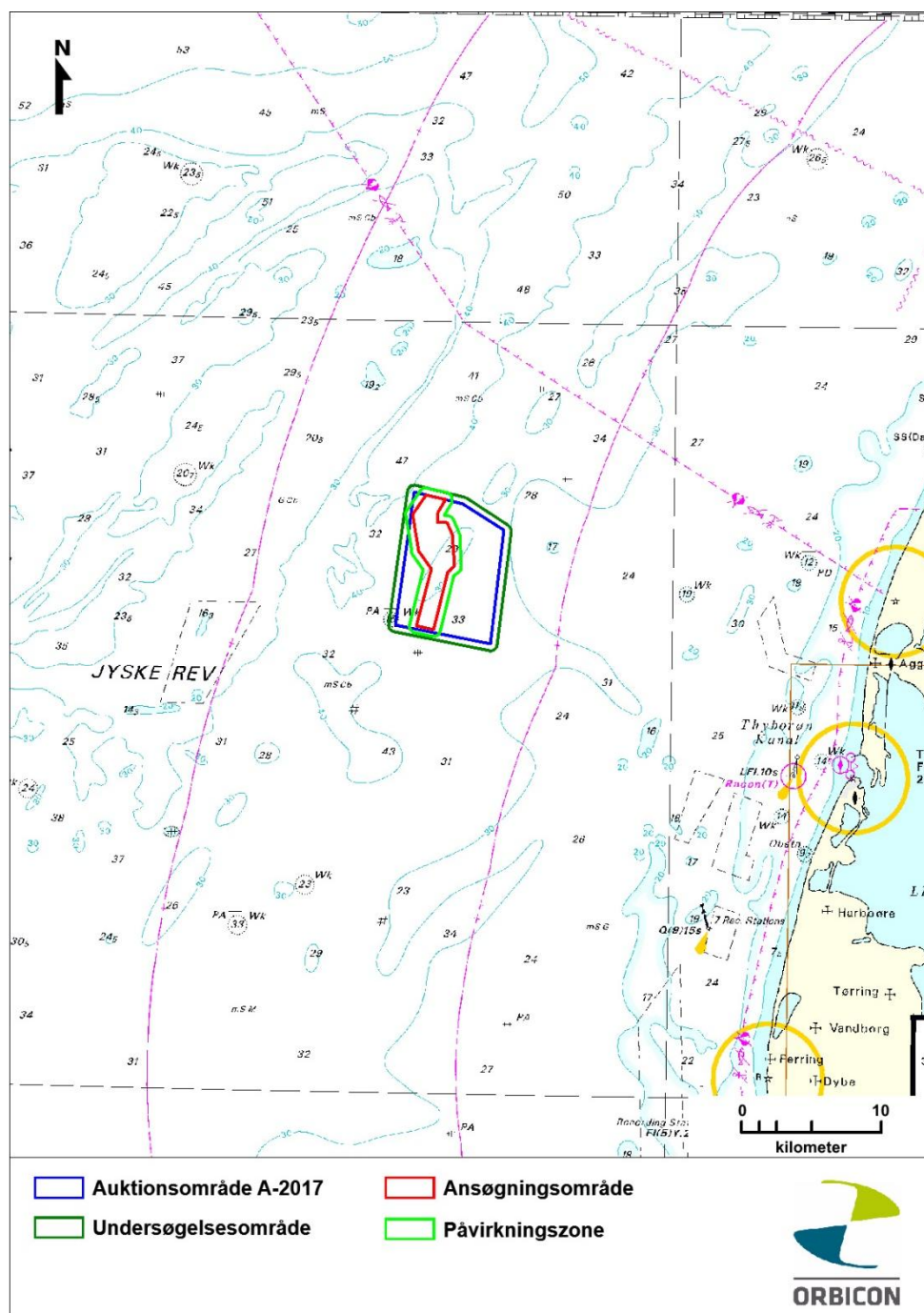
Det område, som potentielt kan påvirkes af indvindingen svarende til en 500 m bred zone omkring ansøgningsområdet.

- Påvirkningszonen omfatter et areal på 12,5 km². Påvirkningszonens afgrænsning er angivet i Tabel 3-4.

3. PROJEKTBEKRIVELSE

3.1. Områdebeskrivelse

Jyske Rev område A-2017 er beliggende i Nordsøen øst for Jyske Rev, ca. 30 km vest for Thyborøn Havn. Afgrænsning for auktionsområde og ansøgningsområde er vist på Figur 3-1.



Figur 3-1. Oversigtskort over auktionsområde A-2017 Jyske Rev og angivelse af det samlede undersøgelsesområde samt ansøgningsområde med tilhørende påvirkningszone.

Auktionsområdet omfatter et areal på 63,2 km² og det samlede areal for undersøgelsesområdet (auktionsområde + en omkringliggende 500 m bred zone) er 79,9 km².

Auktionsområdet og undersøgelsesområdet er afgrænset af rette linjer mellem nedenstående hjørnekoordinater (se Tabel 3-1 og Tabel 3-2).

Tabel 3-1 Hjørnekoordinater for auktionsområde A-2017 Jyske Rev.

UTM 32N EUREF89		WGS84 decimalminutter	
Easting (m)	Northing (m)	Nordlig Bredde	Østlig Længde
440.359,61	6.305.828,11	56°53,36'	07°41,57'
423.838,27	6.304.983,69	56°52,94'	07°45,01'
426.832,07	6.303.074,51	56°51,94'	07°47,99'
425.853,55	6.294.889,90	56°47,52'	07°47,17'
419.036,26	6.296.241,08	56°48,18'	07°40,45'

Tabel 3-2 Hjørnekoordinater for undersøgelsesområdet omkring område A-2017 Jyske Rev.

UTM 32N EUREF89		WGS84 decimalminutter	
Easting (m)	Northing (m)	Nordlig Bredde	Østlig Længde
419.954,50	6.306.442,68	56°53.69'	07°41.16'
424.027,87	6.305.451,48	56°53.19'	07°45.19'
427.366,29	6.303.323,15	56°52.08'	07°48.51'
426.286,56	6.294.295,08	56°47.20'	07°47.61'
418.479,26	6.295.845,51	56°47.96'	07°39.91'

Indenfor auktionsområdet er der udpeget et ansøgningsområde med en 500 m bred påvirkningszone rundt om. Ansøgningsområdet og påvirkningszonen er afgrænset af rette linjer mellem nedenstående hjørnekoordinater (Tabel 3-3 og Tabel 3-4). Ansøgningsområdet udgør et areal på 16,4 km².

Tabel 3-3. Hjørnekoordinater for ansøgningsområdet.

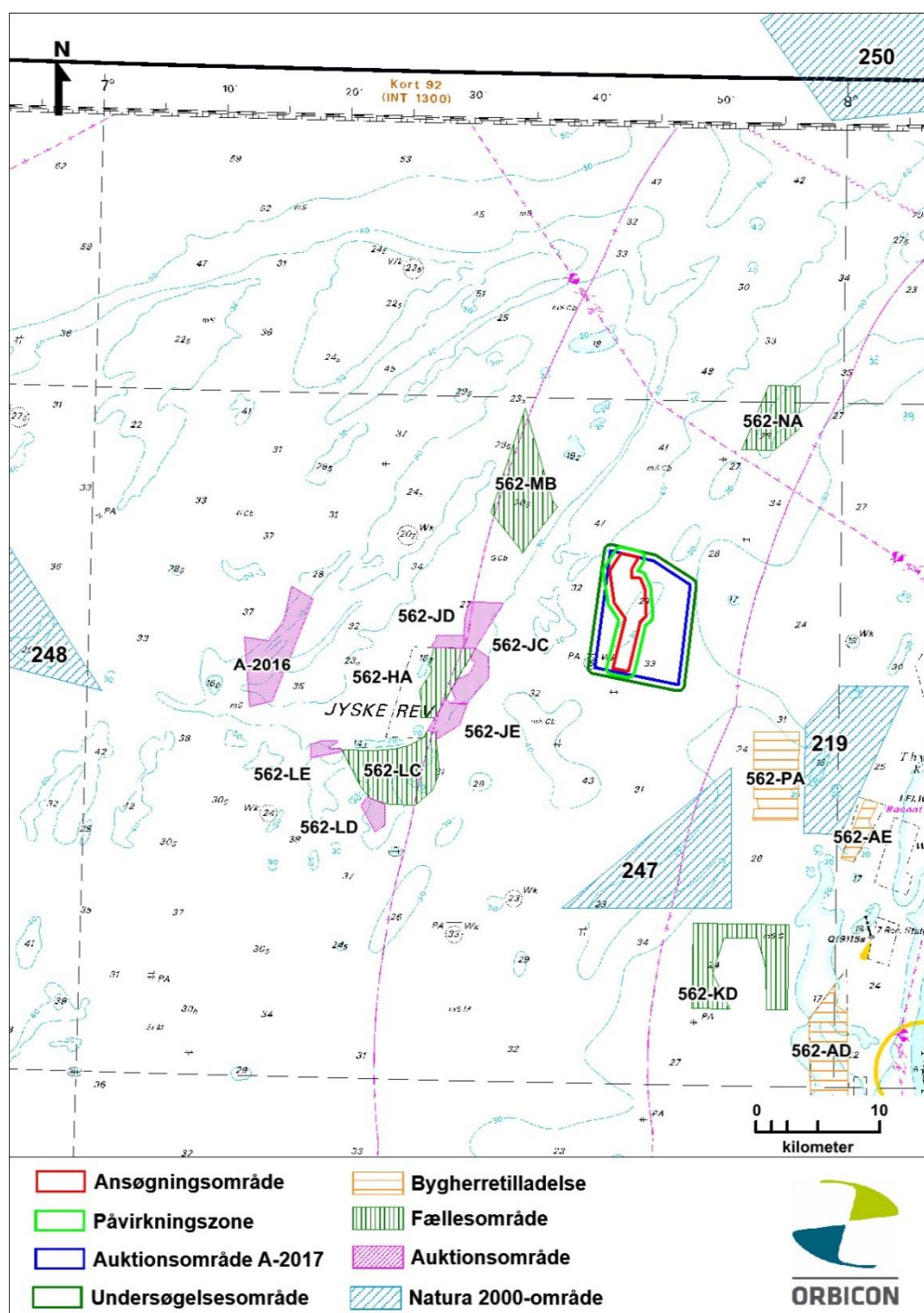
UTM 32N EUREF89		WGS84 decimalminutter	
Easting (m)	Northing (m)	Østlig Længde	Nordlig Bredde
420.246,02	6.304.201,88	7°41.489'	56°52.482'
421.202,06	6.305.623,59	7°42.403'	56°53.258'
422.619,49	6.305.279,48	7°43.805'	56°53.087'
422.064,87	6.304.389,42	7°43.275'	56°52.602'
422.024,62	6.303.651,61	7°43.249'	56°52.204'
422.733,42	6.303.624,91	7°43.947'	56°52.197'
423.120,19	6.302.752,93	7°44.344'	56°51.731'
423.271,12	6.300.483,61	7°44.533'	56°50.509'
422.762,44	6.300.063,17	7°44.041'	56°50.278'
421.763,04	6.295.938,14	7°43.134'	56°48.045'
420.522,17	6.296.199,73	7°41.910'	56°48.173'

UTM 32N EUREF89		WGS84 decimalminutter	
421.569,94	6.300.317,14	7°42.864'	56°50.403'
420.662,12	6.301.603,23	7°41.947'	56°51.086'

Tabel 3-4. Hjørnekoordinater for påvirkningszone til ansøgningsområdet.

UTM 32N EUREF89		WGS84 decimalminutter	
Easting (m)	Northing (m)	Østlig Længde	Nordlig Bredde
420.986,41	6.306.191,30	7°42.180'	56°53.562'
423.413,27	6.305.601,44	7°44.580'	56°53.269'
422.513,48	6.304.137,96	7°43.721'	56°52.471'
423.049,06	6.304.089,75	7°44.249'	56°52.450'
423.619,47	6.302.876,64	7°44.833'	56°51.802'
423.783,64	6.300.269,77	7°45.041'	56°50.399'
423.212,42	6.299.788,98	7°44.488'	56°50.134'
422.130,53	6.295.394,45	7°43.505'	56°47.755'
419.977,47	6.295.833,64	7°41.382'	56°47.970'
421.027,06	6.300.217,38	7°42.332'	56°50.343'
420.168,72	6.301.423,83	7°41.465'	56°50.985'
419.713,60	6.304.274,36	7°40.963'	56°52.516'

Auktionsområdet er beliggende mellem fire Natura 2000-områder: "Gule Rev"(N250) mod nordøst, "Lille Fiskerbanke" (N248) mod vest, "Thyborøn Stenvolde" (N247) og "Sandbanker ud for Thyborøn" (N219) mod sydøst (Figur 3-2). Derudover ligger der en række auktions- og fællesområder vest og nord for auktionsområdet på og omkring Jyske Rev samt råstofområder med bygherretilladelse sydøst for området. Den nærmeste klappads beliggende ud for Thyborøn Havn ligger ca. 23 km øst for auktionsområdet A-2017.



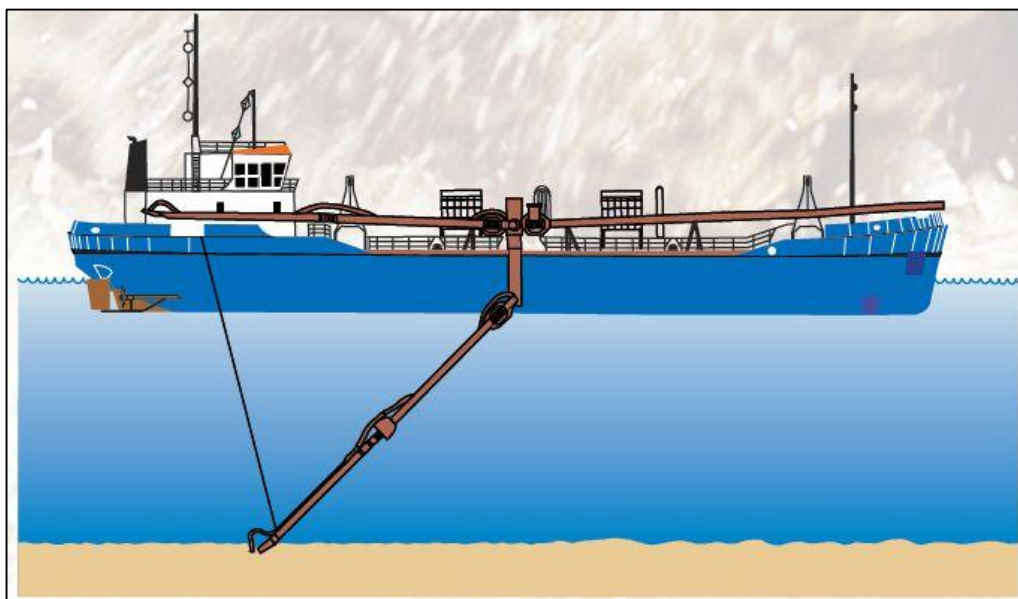
Figur 3-2. Oversigtskort over auktionsområde og ansøgningsområde med angivelse af nærliggende auktionsområder, bygherreområder, fællesområder og Natura 2000-områder.

Tabel 3-5 Oversigt over nærliggende råstofområder på havet.

Auktionsområder	Jyske Rev F (562-JC), Jyske Rev G (562-JD), Jyske Rev I (562-LE), Jyske Rev H (562-LD), Jyske Rev J (562-JE)
Fællesområder	Jyske Rev (562-HA), Jyske Rev A (562-LC), Jyske Rev D (562-MB), Jyske Rev C (562-NA), Jyske Rev E (562-KD)
Bygherretilladelser	Agger (562-OA), Thyborøn (562-PA), Thyborøn A (562-AE), Ferring (562-AD)
Efterforskningstilladelser	Jyske Rev (A-2016)

3.2. Indvindingsmetode

Indvindingen kommer til at foregå ved slæbesugning (Figur 3-3). Den maksimale kapacitet af det enkelte indvindingsfartøjet vil være 1.000 – 8.000 m³. Slæbesugningen vil foregå med forskellige fartøjer. Indvindingsintensiteten er derfor afhængig af, hvilke fartøjer og hvor mange, der vælges til entreprisen.



Figur 3-3. Skitse af metoden bag slæbesugning (Kystdirektoratet, 2012).

Ved slæbesugning sejler indvindingsfartøjet fremad med en jævn langsom fart (ca. 0,5 - 3 knob) og suger med et bagudrettet sugerør, der yderst er forsynet med et sugehoved (Figur 3-3). Der benyttes således ikke opankring til indvindingen. Metoden frembringer spor i havbunden svarende til sugehovedets bredde. Sugerogets bredde vil typisk være ca. 1,5 – 2 m for mindre fartøjer (ca. 2.000 m³ last), mens den for større fartøjer vil være ca. 4 m (ca. 21.000 m³ last). Den typiske sugedybde i det ansøgte område ved brug af mindre indvindingsfartøjer vil forventeligt frembringe ca. 0,3 – 0,5 m dybe spor, mens større fartøjer vil have en sugedybde på ca. 0,8 m.

Den forventede indvindingsintensitet i nærværende område vil, med de tidligere anvendte fartøjers lastkapacitet, i udgøre generelt 1-12 og op til 20 skibslaster om ugen. Der indvindes med 1-2 fartøjer ad gangen, dvs. hvert indvindingsfartøj indvinder i området én gang per døgn. Optagning af en sådan last varer normalt 3-7 timer, hvorefter der vil være et ophold i indvindingen på 8-18 timer, pga. transporttid, forlægning og losning, inden fartøjet er returneret til indvindingsområdet og kan genoptage indvindingen. Periodevis kan der være en let forhøjet intensitet på de ca. 20 laster om ugen, hvis der indvindes med flere skibe og til havne tæt på såsom Thyborøn eller Hanstholm.

Der vil blive indvundet i området hele året. Desuden oplyses, at indvindingen primært vil foregå med slæbesugning og med en lastkapacitet på 1.000-8.000 m³.

3.3. Indvindingsressource

NCC ønsker at søge om en samlet indvindingsmængde på 5.000.000 m³ over en periode på 10 år med et årligt maksimum på 600.000 m³. Målet er en forekomst, der kan indvindes med slæbesugning med korte pumpetider, der afspejler en høj andel af materiale i fraktionen 4 - 64 mm - typisk er mere end 30 % af materialet større end 4 mm.

Efterforskningen, herunder diverse laboratorieanalyser af det aktuelle råmateriale og de efterfølgende miljømæssige undersøgelser, har dokumenteret en råstofforekomst i det ansøgte område, der lever op til forudsatte krav om tilgængelighed, mængde, art og kvalitet. Materialerne anvendes til mange formål, f.eks. beton og mørtelfremstilling og andre formål, der stiller krav om særlige egenskaber.

Baseret på kvaliteten af de geofysiske data vurderes råstofpotentialet at være moderat til højt, og råstofmaterialet forventes at være af overvejende god kvalitet, jf. den ønskede kornstørrelse (for yderligere detaljer se (Orbicon, 2019)).

Tidligere råstofkortlægninger i området har belyst, at der forekommer store sand- og grusforekomster på og omkring Jyske Rev dannet i forbindelse med den holocæne, marine transgression, dels som tidevandsrygge, kystdannelse og dels som mobile sandbanker (GEUS & Orbicon, 2010). De holocæne marine sand- og grusforekomster er således et resultat af erosion af de glaciale og ældre sedimenter. Det vurderes, at råstofforekomsten inden for auktionsområdet er relateret til disse aflejringer.

Den detaljerede geofysiske kortlægning af område A-2017 viser, at der er et N-S gående relativt smalt bælte med tykke aflejringer af skrålejet sedimentologi med veksellende indhold af sand og grus. De seismiske data og boringsdata viser, at ressourcen overordnet har en gennemsnitlig tykkelse på 3 m med lokalt op til 7 meters tykkelse. Generelt er grusindholdet i sedimentet meget varierende. I de mest grusholdige dele af ressourcen varierer grusindholdet fra 24-86 % med et gennemsnit på ca. 50 %.

4. ALTERNATIVER

De nærmeste alternative marine råstofområder er beliggende vest for ansøgningsområdet. De vestlige råstofområder er i forvejen præget af høj indvindingsaktivitet, hvilket har foregået i en årrække – nogle i mere end 20 år. Det må forudses, at disse områder (562-MB, 562-JC, 562-HA) indenfor en periode vil løbe tør for tilgængelige materialer.

Den kortlagte råstofforekomst i område A-2017 forventes at udgøre en unik sediment-sammensætning, der opfylder betonbranchens krav til kemiske og fysiske egenskaber i betontilslag og asfalttilslag. Det ansøgte er således til dels en erstatning for de gamle områder.

Alternative råstofindvindingsområder på land kræver en meget høj grad af forarbejdning og frasortering af mindre lødige materialer for at opfylde de ønskede kvalitetskrav. Af praktiske såvel som økonomiske årsager betyder dette, at de ikke udgør et interessant alternativ til den ansøgte råstofressource.

Tilsvarende produkter som ved Jyske Rev kan indvindes i de kystnære områder på strandplanet samt i områder på land ved Blåvands Huk. Disse områder er dog beskyttede. De er derfor utilgængelige og anses ikke som mulige alternativer. De indvundne råstoffer kan i begrænset omfang erstattes af importeret granit, men til de fleste anvendelser foretrækkes materiale fra Jyske Rev, da det gør beton nemmere at bearbejde. Alternativer som granit vil kræve en omstilling af kunderne, udarbejdelse af nye recepter for beton og asfalt samt en væsentlig højere pris. Materialet fra Jyske Rev kan derfor ikke erstattes 100 % af andre råstoffer, da forekomsten er unik.

Det vurderes ikke muligt at erstatte den ansøgte råstofressource med oprensings- og uddybningsmateriale, da materialer, der oprenses i regionen, ikke modsvarer den påkrævede art og kvalitet.

Der kan ikke peges på alternativer.

4.1. 0-alternativ

0-alternativet er den situation, hvor der ikke gives tilladelse til indvindingen, og den dermed ikke gennemføres. Hvis indvindingen ikke gennemføres, vil der ikke være en påvirkning af det marine miljø fra indvinding på havbunden.

Et 0-alternativ, dvs. at NCC ikke opnår den ønskede indvindingstilladelse, kan udover mere ustabile kunde- og leverancemæssige forhold, desuden medføre betydelige socioøkonomiske konsekvenser, idet antal arbejdspladser relateret til skibene, produktionen i land, administration, laboratorium, maskinservice og salg vil gå tabt.

5. METODEBESKRIVELSE

Miljøkonsekvensrapporten består dels af miljøundersøgelser, Fase IIA (se kapitel 7) og dels af selve miljøkonsekvensvurderingen, Fase IIB (se kapitel 8). Fase IB detailkortlægning er beskrevet i den geofysiske rapport "Råstofefterforskning i auktionsområde A-2017" (Orbicon, 2019).

I det følgende gennemgås vurderingsmetoden og miljøparametrene beskrives og afgrænses. Derudover gennemgås de enkelte potentielle påvirkninger, som kan have en væsentlig effekt på de nævnte miljøforhold.

5.1. Vurderingsmetode og begreber

Miljøkonsekvensrapporten skal indeholde en beskrivelse af hvilke metoder, der er anvendt til forudberegning af de miljømæssige påvirkninger. 'Forudberegning' er i relation til denne miljøkonsekvensvurdering tolket bredt og omfatter således både faglige vurderinger baseret på eksisterende viden, videnskabelige rapporter og artikler, validt referencemateriale, kortlægning af substrat- og naturtyper vha. geofysiske metoder, screening af fysisk-biologiske parametre ved visuelle verifikationer og erfaringer fra miljøundersøgelser af råstofindvinding i andre råstofområder i de danske farvande.

I Råstofbekendtgørelsen (BEK nr. 1680 af 17/12/2018) anføres en række kriterier, der anvendes ved vurderingen af, om et anlæg kan medføre væsentlig påvirkning på miljøet, og derfor er VVM-pligtigt. Det anføres bl.a., at et anlægs miljøpåvirkning skal vurderes i sammenhæng med anlæggets karakteristika (herunder kumulation med andre projekter) og placering (herunder omgivelsernes sårbarhed). I miljøvurderingen foretages en vurdering under hensyn til påvirkningens omfang og grænseoverskridende karakter, graden og kompleksiteten af påvirkningerne samt disses varighed, sandsynlighed, hyppighed og reversibilitet.

Der eksisterer ikke nogen officiel terminologi eller graduering vedrørende vurdering af potentielle påvirkninger. I denne miljøkonsekvensvurdering anvendes en række begreber og en terminologi, der er beskrevet nedenfor:

Omfanget af miljøpåvirkningen relaterer til det geografiske område, der påvirkes og vurderes som *lokal, regional, national eller grænseoverskridende*. Lokale påvirkninger er begrænset til projektområdet og dets umiddelbare nærhed, mens regionale påvirkninger kan strække sig længere væk fra projektområdet. Påvirkninger, der påvirker store dele af de danske farvande, betegnes som nationale eller evt. som grænseoverskridende.

Grad og kompleksitet af påvirkningen vurderes samlet som *ingen/ubetydelig, lille (lav)* eller *stor (høj)*. En stor påvirkning indebærer, at en vigtig miljømæssig funktion går tabt. Kompleksiteten inddrages bl.a. ved, at påvirkninger af hele systemer, f.eks. et fødenet som alt andet lige, vægtes højere end påvirkninger af en enkelt art.

Der findes både direkte og indirekte påvirkninger, hvilket kan øge kompleksiteten. Ved direkte påvirkning kan kilden påvirke modtageren direkte, mens indirekte påvirkning forekommer ved at et mellemled påvirkes, hvorefter påvirkningen går videre til modtageren.

Varigheden af miljøpåvirkningen vurderes som *kort*, *mellemlang* eller *lang*. Kortvarige påvirkninger stopper, når den pågældende aktivitet ophører eller inden for få dage eller uger derefter, mens mellemlange påvirkninger varer op til 3 år og langvarige påvirkninger mere end 3 år. Påvirkninger, der er knyttet til et projekts driftsfase, vil som udgangspunkt være af lang varighed, og påvirkningens reversibilitet bliver da af afgørende betydning for vurderingen.

Reversibilitet er nært knyttet til påvirkningens varighed. Klassificering af en påvirkning som kort eller mellemlang forudsætter, at miljøtilstanden vender tilbage til udgangspunktet efter påvirkningens ophør (fuld reversibilitet), mens helt eller delvist irreversible påvirkninger altid vil blive klassificeret som langvarige. Længerevarende påvirkninger bør således karakteriseres yderligere efter deres reversibilitet. Det er dog langt fra altid, at den eksisterende viden om det økologiske system eller fysiske forhold er tilstrækkelig til, at dette er muligt.

Den overordnede betydning vurderes ud fra en samlet afvejning af graden af påvirkning og påvirkningens omfang, varighed og reversibilitet. Terminologien, der er anvendt i miljøkonsekvensrapporten er defineret i Tabel 5-1. Det skal bemærkes, at tabellen viser typiske kombinationer af de anvendte kriterier, men ikke samtlige, mulige kombinationer.

Tabel 5-1. Den anvendte terminologi vedrørende den overordnede betydning af påvirkninger og de dertil knyttede kriterier. Tabellen viser princippet i klassifikationen, men ikke samtlige kombinationsmuligheder af omfang, graden af påvirkning, varighed og reversibilitet.

Den overordnede betydning	Kriterier
Positiv påvirkning	Påvirkningen vurderes at udgøre en forbedring af miljøtilstanden i forhold til udgangspunktet
Ingen / neutral påvirkning	Ingen påvirkning i forhold til udgangspunktet, eller positive og negative effekter ophæver hinanden
Ubetydelig negativ påvirkning	Påvirkninger af lokal eller højst regionalt omfang, hvor graden af påvirkning vurderes som ubetydelig. Varigheden kan være kort (f.eks. påvirkninger knyttet til anlægsfasen) eller lang (f.eks. påvirkninger knyttet til driftsfasen), men altid med fuld reversibilitet
Mindre negativ påvirkning	Påvirkninger af regionalt omfang med lav grad af påvirkning og kort, mellemlang eller lang varighed eller med middel påvirkningsgrad og kort varighed. Effekterne skal i alle tilfælde være fuldt reversible
Moderat negativ påvirkning	Middel grad af påvirkning med mellemlang eller lang varighed, eller høj grad af påvirkning med kort varighed. Effekterne skal som udgangspunkt være reversible og begrænsede til det regionale område, men kan ved middel grad af påvirkning have et større omfang i en kort periode
Væsentlig negativ påvirkning	Påvirkninger klassificeres som væsentlig, hvis påvirkningsgraden er høj og varigheden mellemlang eller lang. Tilfælde af middel grad af påvirkning kan også klassificeres som væsentlig, hvis effekterne er nationale eller grænseoverskridende, eller påvirkningerne er helt eller delvist irreversible

Vurderingen af den overordnede betydning af en påvirkning er nært knyttet til vurderingen af behovet for afværgeforanstaltninger. Ved væsentlige eller moderate påvirkninger kan det være nødvendigt at gennemføre foranstaltninger for at undgå, nedbringe eller neutralisere de skadelige påvirkninger på miljøet, som i miljøkonsekvensvurderingssammenhænge for marin råstofindvinding dækker flora, fauna, havbund, vandmiljø, luft, arkæologisk kulturarv, kystsikkerhed (hvis indvindingsområdet ligger tæt på kysten), fiskeri, sejlads og rekreative interesser. Disse foranstaltninger vil typisk blive knyttet til den senere tilladelse som vilkår.

Sammenhængen mellem den overordnede betydning af en påvirkning og behovet for afværgeforanstaltninger er skitseret i Tabel 5-2.

Tabel 5-2. Sammenhæng mellem betydningen af en påvirkning og behovet for afværgeforanstaltninger.

Overordnet betydning	Vurderet behov for afværgeforanstaltninger
Positiv påvirkning	Intet behov for afværgeforanstaltninger
Ingen / neutral påvirkning	
Ubetydelig negativ påvirkning	
Mindre negativ påvirkning	Påvirkningen anses for så lille, at afværgeforanstaltninger ikke er påkrævede, men kan gennemføres i det omfang, det ikke er ufor- enligt med andre hensyn
Moderat negativ påvirkning	Påvirkningen har et omfang, hvor afværgeforanstaltninger over- vejes.
Væsentlig negativ påvirkning	Påvirkningen er så alvorlig, at man bør overveje, at ændre pro- jektet eller gennemføre afværgeforanstaltninger for at mindske denne påvirkning.

Den endelige miljøvurdering af et projekt, herunder valget mellem forskellige alternati-
ver, vil typisk være en afvejning af positive (typisk socioøkonomiske) og negative på-
virkninger. For projekter, der forløber i en anlægsfase og en driftsfase, gælder i sær-
deleshed, at positive miljøpåvirkninger i en driftsfase (f.eks. nedsat luftforurening og
støjbelastning) ofte skal vejes op mod en række negative påvirkninger i anlægsfasen.

Tabel 5-3 illustrerer, hvordan vurdering af miljøpåvirkninger opsummeres. Tabellen
angiver:

- 1) Omfang af påvirkning
- 2) Grad af påvirkning
- 3) Varighed og reversibilitet af påvirkning
- 4) Overordnet betydning

Tabel 5-3. Eksempel på en tabel for en konkret miljøpåvirkning.

Tema: [skal navngives]			
Virkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger)			
Omfang	Grad	Varighed (reversibilitet)	Overordnet betydning
Regional	Middel	Kort	Mindre negativ påvirkning

5.2. Miljøparametre og afgrænsning – vurderede/ikke vurderede

Råstofbekendtgørelsen (Bilag 3) angiver, at der i forbindelse med miljøkonsekvens-
rapporten skal laves en beskrivelse af de miljøforhold, som kan forventes at blive be-
rørt i væsentlig grad af det foreslåede projekt, herunder navnlig fauna, flora, havbund,
vandmiljø, luft, kystsikkerhed, fiskeri, sejlads, rekreative interesser og arkitektoniske
og arkæologiske kulturarv og den indbyrdes sammenhæng mellem ovennævnte fakto-
rer.

Følgende miljøforhold vurderes i miljøkonsekvensrapporten:

- Substrat- og dybdeforhold
- Flora og fauna
- Fisk og erhvervsfiskeri
- Fugle
- Havpattedyr
- Miljømål og indsatsprogrammer
- Marinarkæologiske interesser
- Rekreative interesser
- Sejladsforhold
- Ammunition
- Øvrige erhvervsinteresser
- Kumulative effekter
- Natura 2000 væsentlighedsvurdering og Bilag IV arter
- Afværgeforanstaltninger

Miljøforhold, som potentielt ikke påvirkes væsentligt, som følge af indvindingen vurderes ikke som en del af miljøkonsekvensvurderingen. I nedenstående listes de miljøforhold, der ikke vurderes, og der gives en saglig begrundelse herfor.

De følgende miljøforhold vurderes ikke i miljøkonsekvensvurderingen:

- Befolkning
- Landskab og visuelle forhold
- Hydrografi
- Kystmorfologi
- Vandmiljø
- Jord
- Luft og klima
- Geologiske interesser
- Infrastruktur anlæg, herunder energiproducerende anlæg og strækningsanlæg
- Risiko for oversvømmelse eller erosion af kysten
- Luftfart

I nedenstående gives en begrundelse for, hvorfor disse miljøforhold ikke er vurderet i miljøkonsekvensvurderingen.

1. Befolkning og sundhed

Indvinding kan potentielt påvirke befolkningen og dennes sundhed såfremt aktiviteterne foregår kystnært nær beboede områder. Ansøgningsområdet er ikke beliggende i nærheden af beboede områder. Ydermere ligger ansøgningsområdet nær andre råstofområder, hvor der har foregået indvinding i en årrække uden, at der har været problemer i forhold til befolkningen og dennes sundhed.

2. Landskab og visuelle forhold

Indvindingen medfører ikke ændringer i de landskabelige forhold eller ændrer de visuelle, rumlige forhold i området, herunder landskabets karakter eller kulturhistoriske interesser.

3. Hydrografi

De hydrografiske forhold forventes ikke påvirket, idet ansøgningsområdet ligger i et relativt dynamisk område. De naturlige variationer i strøm- og bølgeregime samt sedimenttransport overstiger således over tid de antropologiske ændringer som følge af råstofindvinding i området.

4. Kystmorfologi

Råstofindvinding kan potentielt påvirke kyster, hvormed kystsikring skal inkluderes i miljøvurderingen. Det vurderes dog, at indvindingen ikke vil påvirke kystområdet i det nordlige Jylland, idet indvindingsområdet er beliggende langt fra kysten.

5. Vandmiljø

Indvindingen kan medføre frigivelse af næringsstoffer og miljøfremmede stoffer fra sedimentet. Det vurderes, at frigivelsen ikke vil være væsentlig, idet Nordsøen er en stor recipient, og da sedimentet i forvejen er under en betydelig omlægning og dermed iltning. Herudover betragtes området som upåvirket med lave baggrunds niveauer af næringsstoffer og miljøfremmede stoffer, idet sedimentet indeholder meget lidt organisk materiale.

6. Jord

Indvindingen medfører ikke håndtering af jord på land, og er derfor ikke af relevans i forbindelse med indvindingen på Jyske Rev.

7. Luft og klima

Indvindingen vil i beskedent omfang bidrage til den samlede luftforurening, heraf emissioner af NO_x, SO₂, HC og partikler. Indvindingsaktiviteten vurderes begrænset og ubetydelig ift. emissioner fra andre kilder i området såsom anden sejlads og luftforurening fra aktiviteter på land. Indvindingen kan potentielt påvirke klimaet i form af CO₂ emission fra indvindingsfartøjer, hvilket dog vil udgøre en meget lille del af den samlede sejlads i Danmark og dermed den samlede emission i Danmark. Indvindingsaktiviteten vurderes ikke, at medføre en merpåvirkning af området i forhold til emissioner.

8. Geologiske interesser

Indvindingen foregår på havet langt fra kysten, og det nærmeste geologiske interesseområde er knyttet til land- og kystområder.

9. Infrastruktur anlæg, herunder energiproducerende anlæg og strækingsanlæg

Indvindingen er ikke i konflikt med infrastruktur anlæg. Projektet omfatter ingen permanente anlæg eller anlægsarbejder og har ingen påvirkning på land. Desuden viser information fra DKCPC (Danish Cable Protection Committee), at der ikke ligger kabler i ansøgningsområdet (DKCPC, 2017).

Området kan efter endt indvinding benyttes til etablering af havvind, dvs. etablering af havvindmøller.

10. Risiko for oversvømmelse eller erosion af kysten

Indvindingen foretages på marint område, og medfører ikke risiko for oversvømmelse. Desuden foregår indvindingen langt fra kysten, hvormed kysterosion ikke er relevant.

11. Luftfart

Indvindingen er ikke i konflikt med luftfartsinteresser.

5.3. Potentielle påvirkninger

I miljøkonsekvensvurderingen er en påvirkning på miljøet defineret som betydningen af påvirkninger på miljøparametre før gennemførelse af afværgeforanstaltninger.

De påvirkninger, som potentielt kan medføre en væsentlig påvirkning af de nævnte miljøparametre (listet i afsnit 5.1) i forbindelse med råstofindvinding i ansøgningsområdet omfatter følgende:

- Arealinddragelse
- Forstyrrelse af havbunden
- Sedimentspredning
- Støj (luft og under vand) og øvrig forstyrrelse

De enkelte potentielle påvirkninger er beskrevet i det følgende.

5.3.1 Arealinddragelse

Råstofindvinding medfører en arealinddragelse af det areal, som inddrages til selve indvindingen. Denne inddragelse af areal/habitat kan potentielt påvirke flora og fauna forhold samt øvrige erhvervs- og fritidsinteresser, som anvender det aktuelle havbundsareal.

Råstofindvinding medfører ikke en permanent inddragelse af areal, idet indvindingen ikke forhindrer anden fremtidig arealanvendelse i forhold til andre interesser. Fritids-

og erhvervsfiskeri samt andre erhvervs- og friluftsskaktiviteter kan dog periodevis under råstofindvindingen opleve arealmæssige begrænsninger. Arealinddragelse kan være en potentiel påvirkning i relation til sejladsforhold, rekreative forhold samt øvrige erhvervsinteresser.

5.3.2 Forstyrrelse af havbunden

Råstofindvinding kan medføre ændringer i substrat- og dybdeforhold i indvindingsområdet. Indvindingsmetoden i ansøgningsområdet omfatter alene slæbesugning. Slæbesugning frembringer lange spor i havbunden med en bredde på typisk 1,5-2 m (op til ca. 4 m ved brug af større fartøjer) og en dybde på op til 30-50 cm (op til ca. 0,8 m ved brug af større fartøjer).

Slæbesugning påvirker et større areal end stiksugning, som til gengæld har en større dybdepåvirkning og længere regenereringsperiode. Mellem slæbesporene vil der være arealer, som ikke suges.

Arealpåvirkningen set over en 1-årig og en 10-årig periode ved fuld udnyttelse af de ansøgte mængder fremgår af Tabel 5-4.

Tabel 5-4. Arealpåvirkning ved slæbesugning set over en 1-årig og en 10-årig periode.

Tema: Arealpåvirkning, slæbesugning – Ansøgningsområde			
Antagelser: Gennemsnitlig udnyttelsesprocent: 30% og dybdepåvirkning på 0,4 m pr. slæbespor			
	Arealpåvirket havbund (m ²)	Procent af ansøgningsområde (%)	Gennemsnitlig havbundssænkning (m)
Årlig påvirkning	Ca. 5,0 km ²	Ca. 30 %	ca. 0,03 m
10-årig påvirkning	Ca. 41,7 km ²	Ca. 254 %	ca. 0,3 m

Det er estimeret, at slæbesugningen medfører, at op til ca. 25 % af området arealmæssigt vil blive berørt pr. år, hvis mængden indvindes jævnt og ikke indenfor samme areal. Dette kan set over en 10-årig periode potentielt medføre en gennemsnitlig havbundssænkning på 0,30 m, hvis hele den ansøgte mængde indvindes ved slæbesugning.

Ved beregningen er der antaget en udnyttelsesprocent på 30 %, da gruset i den kortlagte ressource udgør i gennemsnit 30 %. Det antages desuden, at slæbesugning ca. berører 2,5 m² bund pr. m³ indvundet materiale under antagelse af 40 cm sugedybde for slæbesugeren. Den arealmæssige påvirkning vil forventeligt være mindre, da indvindingen ofte vil være koncentreret i mindre delområder med egnet råstofforekomst, hvorved dybdepåvirkningen vil være større.

5.3.3 Sedimentspredning

Indvinding på havbunden medfører sedimentspredning ved bl.a. spild fra sold, overløb fra lastekassen og omlejring af sediment på havbunden, som potentielt kan medføre

ændringer i substratforhold. Omfanget af sedimentspild samt omlejring vil afhænge af sedimentets beskaffenhed, indvindingsmetode, materiel og tidsplan mm.

De potentielle effekter af indvinding omkring Jyske Rev er tidligere vurderet ud fra en spredningsmodellering, som blev gennemført i 2006 af DHI for Orbicon (Orbicon, 2006, Bilag 2). Spredningsmodelleringen blev gennemført i forbindelse med en tidligere ansøgning om tilladelse til indvinding af grus og ral på Jyske Rev. I nærværende vurdering er ydermere benyttet en rapport om miljøeffekter ved anvendelse af store fartøjer til råstofindvinding på havbunden (DHI, 2010). For yderligere detaljer henvises til originaludgivelsen (DHI, 2010). Derudover er anvendt tidligere undersøgelser i andre råstofindvindingsområder i de danske farvande, herunder "Gyldenløves Flak" (Orbicon, 2016) i Fakse Bugt, "Nord for Tvillingerne" (Orbicon, 2016b) i det sydlige Kattegat samt infrastrukturprojekter (Vejdirektoratet, 2016).

Under grus- og ralindvinding frasigtes kornstørrelser mindre end 4 mm og returneres til havet, svarende til ca. 2/3 af den samlede mængde oppumpet materiale. De gennemførte modelberegninger viser, at det kan konstateres, at det sediment, som spildes i forbindelse med grus- og ralindvindingen, ikke når at bevæge sig ret langt væk fra det aktuelle indvindingsområde, inden det synker til bunds (Orbicon, 2006, Bilag 2). Det skyldes, at selv den finkornede fraktion af det spildte materiale er ret grov og primært udgøres af finsand og grov silt, som har en relativ stor faldhastighed (Orbicon, 2006, Bilag 2). Målinger af spildmateriale fra en råstofindvinding har desuden vist, at størstedelen af det spildte materiale var bundfældet indenfor 150 m (maksimalt 10 gram per m²) fra indvindingsfartøjet (Newell et al, 1998). Derudover medfører de meget dynamiske strøm- og bølgeforhold desuden, at finkornet minerogent sediment som ler, silt og finsand (hvis det findes i ansøgningsområdet) ikke aflejres på Jyske Rev, men transporteres ud af området for at aflejres på store vanddybder i Skagerrak, ligesom dødt organisk materiale ikke aflejres på revet. Mængden af stof som potentielt kan resuspendere fra bundsedimentet i forbindelse med grus- og ralindvinding er derfor af naturgivne årsager relativt begrænset.

Dybdeforholdene har også en betydning, da materialet føres mod større vanddybder og hurtigt fortyndes og transporteres videre med strøm og bølger. Fanen af suspenderet stof vil derfor fremtræde tydeligst i områder, hvor vanddybden er lavere (Orbicon, 2006, Bilag 2).

En spredningsmodellering gennemført af DHI for NCC på Jyske Rev viste, at der inden for en etårig periode ikke vil opstå middelkoncentrationer af suspenderet stof i vandfasen, som overstiger 15 mg/l – hverken inden for selve indvindingsområdet eller i nærliggende områder på Jyske Rev (Orbicon, 2006, Bilag 2). Der kan dog på grund af modelbetinget dybdemidling lokalt forekomme koncentrationer, som er højere, men de kraftige strøm- og bølgeforhold medfører, at det spildte sediment hurtigt fortyndes og transporteres mod dybere partier i Nordsøen. Påvirkningen vil dermed være af meget begrænset tidsmæssig udstrækning. Dette underbygges af andre

undersøgelser som viser sedimentkoncentrationer i vandfasen oftest ikke overskrider 2-15 mg/l få hundrede meter fra kilden f.eks. (Vejdirektoratet, 2014) (COWI, 2000) (Rambøll, 2010) (Orbicon, 2006, Bilag 2).

En spildsimulering gennemført af DHI for NCC på Jyske Rev (Orbicon, 2006, Bilag 2) scenario 1) viser desuden, at områder, hvor sedimentkoncentrationen overstiger 5 mg/l og 15 mg/l, begrænser sig til at være i umiddelbar nærhed af indvindingslokaliteten. Koncentrationer over 5 mg/l udenfor indvindingsområdet forekommer i max 5 % af indvindingsstiden. Sedimentationen i indvindingsperioden vil sjældent overstige 10 kg/m² (ca. 10 mm lagtykkelse) og vil være begrænset til områder nær graveaktiviteterne (DHI, 2000). Spildsimuleringen (scenario 2 – worst case), hvor en maksimal indvindingsrate på 3 mio. m³ benyttes viser, at områder med overskridelse af sedimentkoncentrationen i vandsøjlen på 5 mg/l og 15 mg/l stadig begrænser sig også til at være i nærheden af indvindingslokaliteten. Områder påvirket af spildkoncentrationer over 5 mg/l er maksimalt 11 km² og vil hovedsageligt være inden for indvindingsområdet. Sedimentationen vil forekomme inden for eller nær indvindingsområdet (DHI, 2000). Til sammenligning anslås baggrundskoncentrationen at være 2-10 mg/l i området omkring den jyske vestkyst (Orbicon, 2006, Bilag 2).

5.3.4 Støj og øvrige forstyrrelser

Støj i marine miljøer kan påvirke miljøet negativt. Tilsvarende er gældende for luftbåren støj. Der vil forekomme støj i forbindelse med råstofindvinding i form af undervandsstøj, som potentielt kan påvirke havpattedyr og fisk i området. Desuden kan støj over vand fra sejlads og indvindingsaktiviteter potentielt forstyrre fugle og mennesker.

Indvindingsfartøjer, som anvendes ved råstofindvinding producerer lavfrekvent støj, hovedsageligt under 1.000 Hz (Robinson et al., 2011). Til sammenligning er marsvins hørbare område 200 Hz-180 KHz (Tougaard, J., 2014). Marsvin anvender kommunikationslyde af højere frekvens, men kan dog stadig forstyrres af lavfrekvent støj, som maskerer dyrenes kommunikationslyde (DCE, 2011).

Støjniveauet er generelt højere ved slæbesugning end ved stiksugning (Tabel 5-5). Det målte lydniveau fra indvindingsfartøjer ved råstofindvinding kan sammenlignes med lydniveauet, som forventes fra et fragtskib, som sejler 8-16 knob (Tood et al., 2015). I det følgende beskrives både stik- og slæbesugning, men det bør bemærkes, at det udelukkende forventes, at indvindingen vil foregå ved slæbesugning.

Tabel 5-5. Undervandsstøj genereret ved henholdsvis stiksugning og slæbesugning (de maksimale målte lydniveauer). * udregnet ud fra værdien ved 89 m ved at antage 15 log (R/1m). ** Maksimalt støjniveau målt ved sten fakturering (Tood et al., 2015).

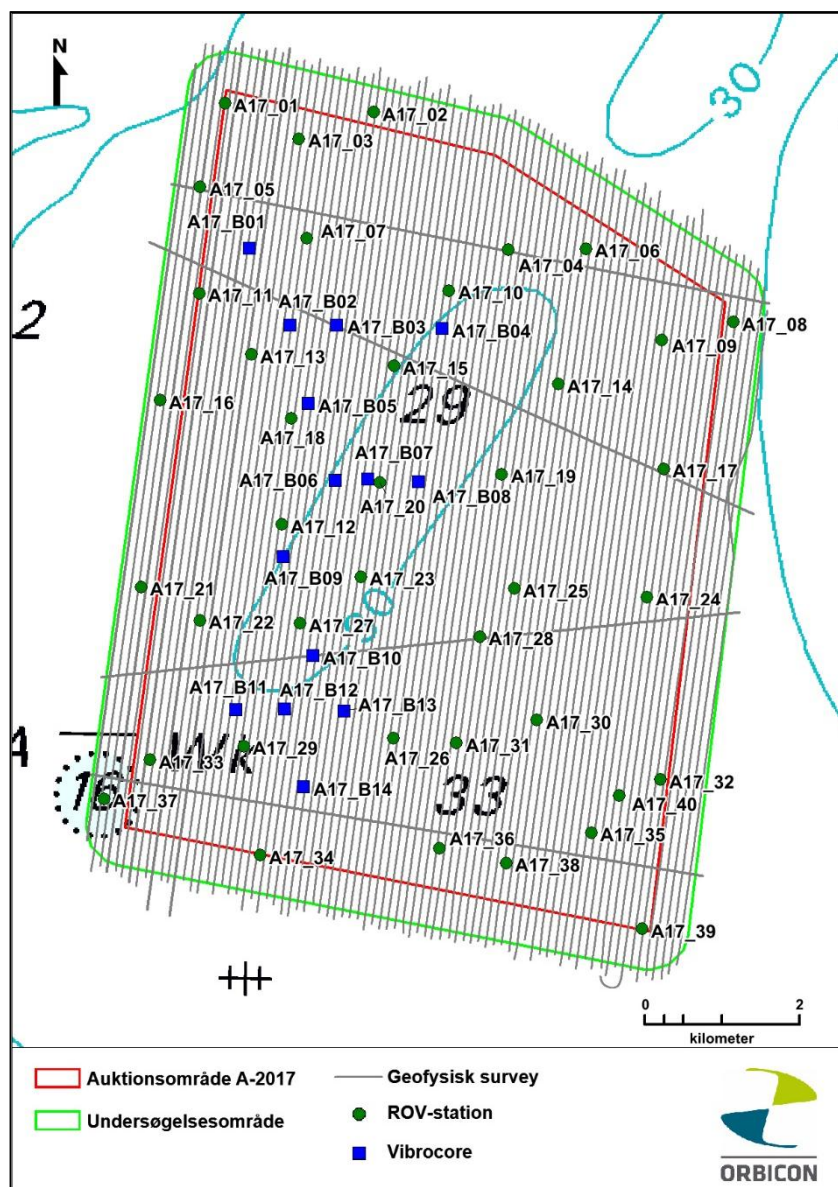
Afstand (m)	Slæbesugning	Stiksugning
1	189 dB re 1 µPa (1/3 octave band level 31.6 Hz – 39.8 kHz)	175 dB re 1 µPa* (3Hz - 20kHz)
89	-	149 dB re 1 µPa** (3Hz - 20kHz)

De angivne værdier i Tabel 8-11 og Tabel 5-5 kan ikke direkte sammenlignes, da de ikke har samme enhed.

6. RÅSTOFEFTERFORSKNING - DETAILKORTLÆGNING (FASE IB)

6.1. Undersøgellesprogram

Undersøgelsesområde A-2017 blev geofysisk kortlagt ved en kombination af SSS og SBP med pinger samt magnetometer udført i et 100 m sejllinjegridd. Dybdeforhold blev kortlagt på baggrund af pinger data. Det samlede gennemførte undersøgelsesprogram kan ses på Figur 6-1.



Figur 6-1. Det gennemførte undersøgelsesprogram med tilvejebragte akustiske data (SSS og pinger) og positioner for indsamlede vibrocores i undersøgelsesområde A-2017. Desuden er angivet positioner for ROV-stationer. Auktionsområdet er illustreret med en rød ramme, mens påvirkningszonen for

auktionsområde A-2017 er angivet med grøn ramme. Undersøgelsesområdet udgøres af auktionsområdet + påvirkningszone.

Nærværende råstofeftersøgning har påvist en råstofreserve i en del af undersøgelsesområdet, hvorfor der ikke ansøges om indvinding i hele det kortlagte undersøgelsesområde. Det ansøgte område betegnes ansøgningsområdet og udgør en del af auktionsområdet, jf. definitionen i afsnit 2.2 (se også Figur 2-1).

De geofysiske undersøgelser (Fase IB) blev foretaget i april 2018. Der er indsamlet geofysiske data langs ca. 820 km sejllinjer med en indbyrdes afstand på 100 m N-S-lig retning og ca. 20 km i V-Ø-lig retning. Desuden blev der indsamlet 14 vibrocores i undersøgelsesområdet (B01 til B14) i november 2018. Vibrocorene blev indsamlet fra skibet Skoven og er gennemført i samarbejde med GEO. De udførte borer er foretaget med GEOs 6 m Vibrocore, som er ideel til at gennembore løse sedimenter. I forbindelse med miljøundersøgelserne (Fase IIA) i undersøgelsesområdet blev der gennemført 40 videooptagelser af havbunden med ROV (A17_01 til A17_40). De visuelle verifikationer er anvendt som supplement til tolkningen af bundsubstratet.

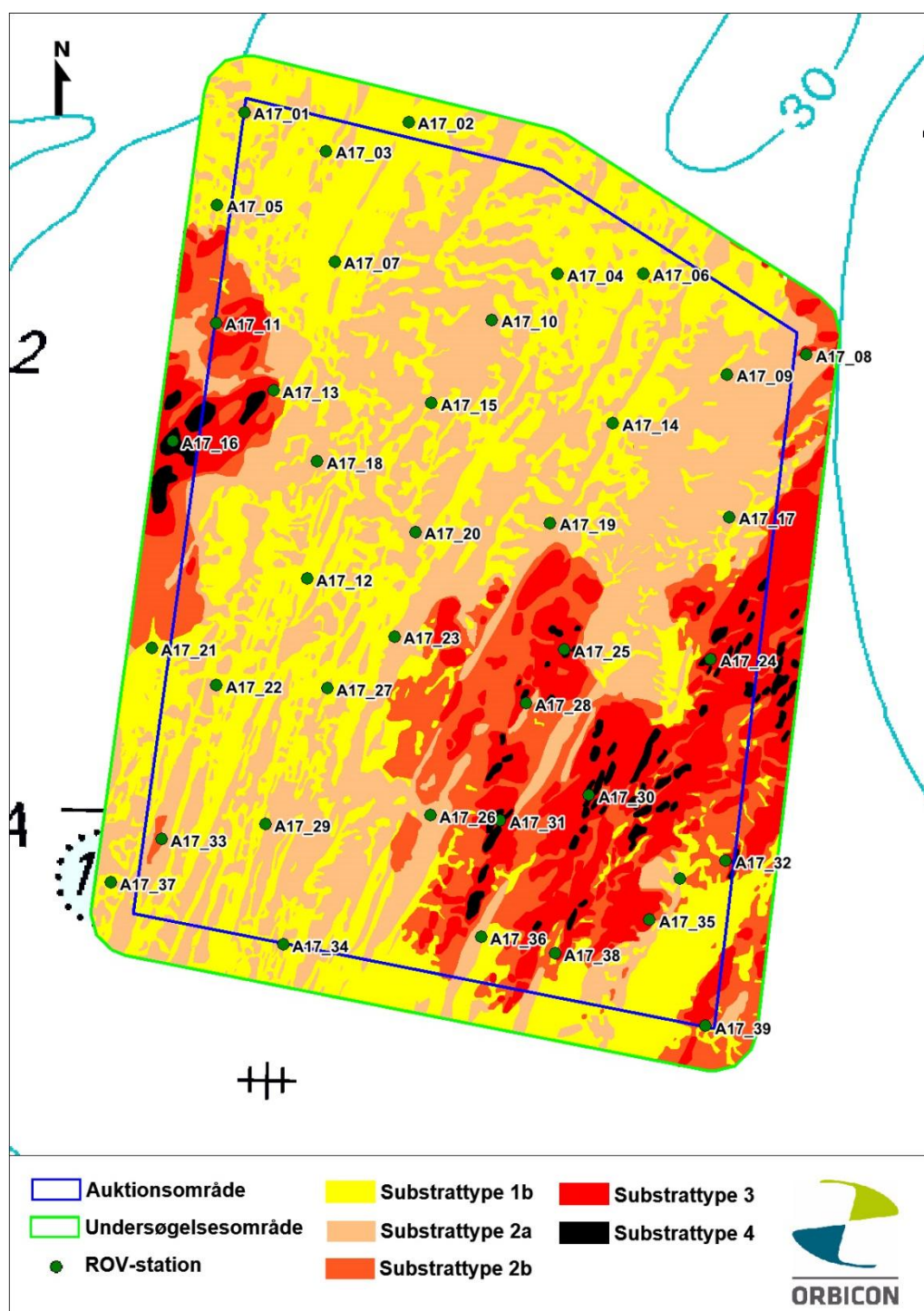
Bundsubstratet er opdelt i følgende substrattyper (jf. råstofbekendtgørelsen, bilag 3):

Substrattype 1 – sand, silt og dynd: Områder bestående af finkornet blød bund eller fast sandbund (evt. med dynamiske bundformer) med varierende indslag af skaller og grus. Sand er defineret som kornstørrelser i intervallet 0,06-2,0 mm.

Substrattype 2 - sand, grus og småsten: områder som består af en blanding af groft sand og grus med en kornstørrelse på ca. 2-20 mm og småsten med størrelser på ca. 2-10 cm. Substrattypen indeholder også enkelte større sten fra ca. 10 cm, der dækker op til 10 % af havbunden.

Substrattype 3 - sand, grus og småsten samt bestrøning med større sten: Områder bestående af blandede substrater med sand, grus og småsten med en varierende mængde større sten fra ca. 10 cm dækkende 10-25 % af havbunden. Substrattypen adskiller sig fra substrattype 2 ved at indeholde et større antal sten fra ca. 10 cm. Stenene ligger oftest spredt (bestrøning) og kun i ét lag.

Substrattype 4 – stenede områder og stenrev med 25-100 % af større sten: Områder domineret af sten fra ca. 10 cm, fra tæt bestrøning til egentlige stenrev med eller uden huledannende elementer. Der kan også forekomme varierende mængder af sand, grus og småsten, samt biogene rev og/eller kalkrev i denne substrattype. Stenene kan ligge spredt i ét lag, eller danne egentlige stenrev, som rejser sig over den omkringliggende bund med sten i flere lag (huledannende).



Figur 6-2. Substrattypekort for undersøgelsesområde A-2017.

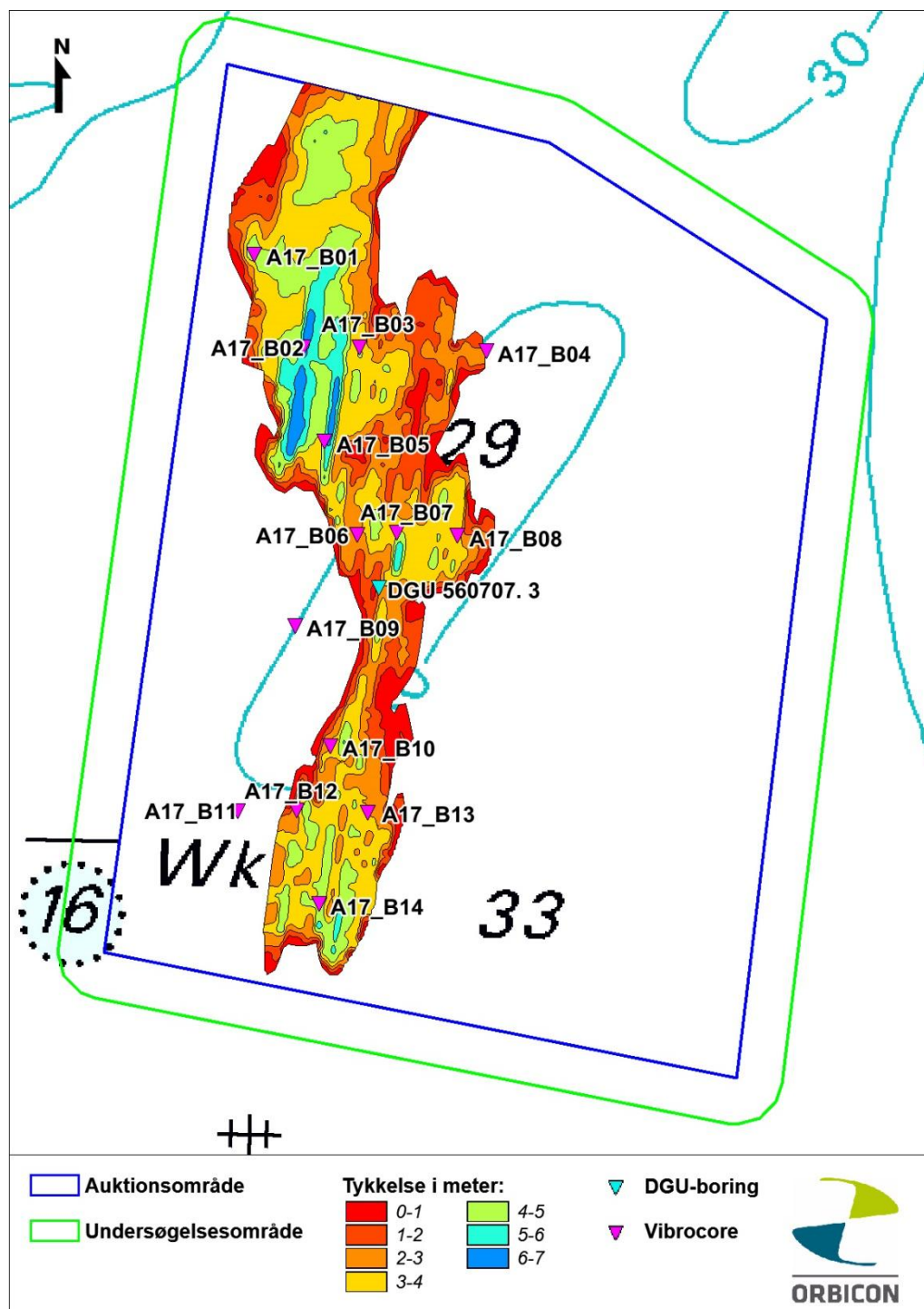
De anvendte metoder er beskrevet i baggrundsrapporten "Råstofeffterforskning i auktionsområde A-2017" (Orbicon, 2019).

6.2. Sammenfattende vurdering af ressource

Den detaljerede geofysiske kortlægning af auktionsområde A-2017 viser, at der er et N-S gående relativt smalt bælte med tykke aflejringer med vekslende indhold af sandede og grusede partier. De seismiske data og boringsdata viser, at ressourcens geologiske enhed overordnet har en gennemsnitlig tykkelse på 3 m, med lokalt op til 7 meters tykkelse inden for undersøgelsesområdet (Figur 6-3). Overordnet er grusindholdet i sedimentet ekstremt varierende i de grusede partier fra 24-86% med et gennemsnit på ca. 50 %. De mere sandede partier i området er medtaget i beregning af grus med en vurdering på ca. 15 %.

Det totale kortlagte volumen af grusforekomsten vurderes til at være på ca. 13,1 mio. m³.

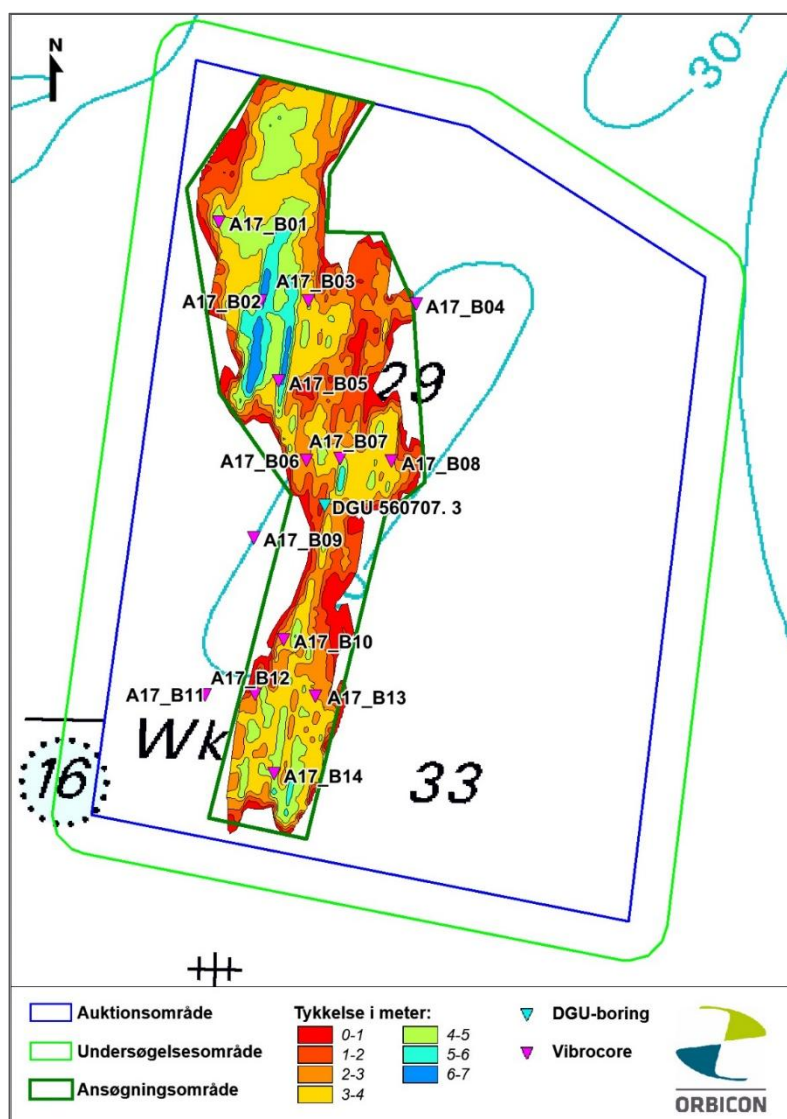
Baseret på kvaliteten af de geofysiske data vurderes sikkerheden af udbredelsen af disse råstofforekomster at være relativ høj og bunden/tykkelsen af ressourcerne er ligeledes vurderet til at være relativt veldefineret.



Figur 6-3. Den kortlagte ressource indenfor undersøgelsesområdet. Ressourcetykkelseskort med angivelse af tykkelsen i 1 m intervaller for område A-2017 samt lokation af borer – både fra Jupiter databasen markeret med lyseblå og vibrocore borer indsamlet af Orbicon i 2018 markeret med pink. Baggrundskortet er et søkort fra GST.

6.3. Afgrænsning af ansøgningsområde

Afgrænsningen af ansøgningsområdet er sket på baggrund af de geofysiske undersøgelser (Figur 6-3 og Figur 6-4) for det samlede auktionsområde og i samarbejde med kunden (NCC). Der er lagt vægt på en tilstrækkelig og egnet ressource. Herudover er substrattype 3 og substrattype 4 (stenrev) blevet skåret væk fra ansøgningsområdet for at reducere indvindingens påvirkning på det biologiske samfund på havbunden. Der forekommer således 0 % substrattype 4 stenrev og 1 % substrattype 3 i ansøgningsområdet (Tabel 7-1).



Figur 6-4. Ressourcekort med angivelse af afgrænsning for ansøgningsområde

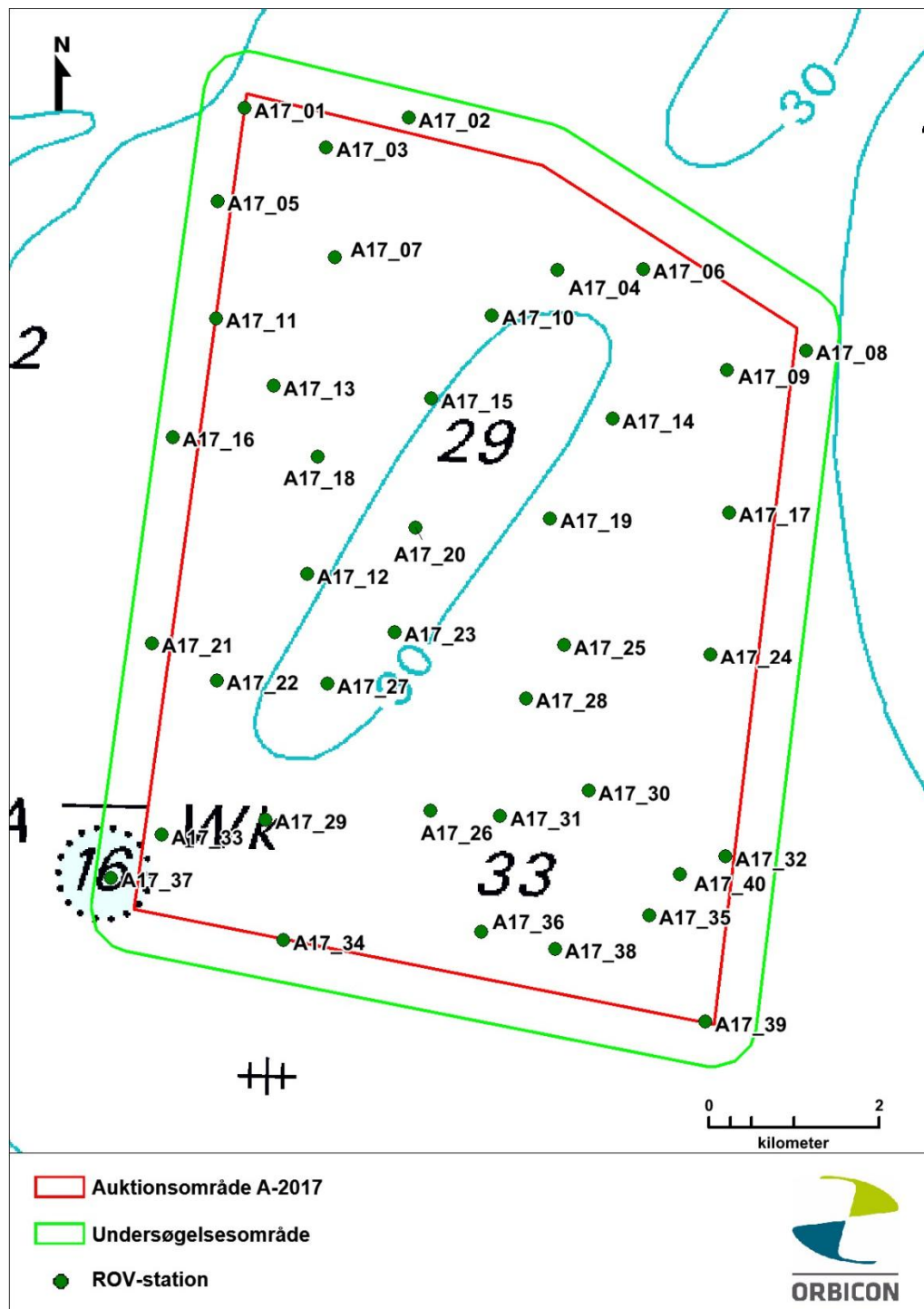
7. MILJØUNDERSØGELSER (FASE IIA)

Miljøundersøgelserne (Fase IIA jf. Råstofbekendtgørelsen, Bilag 3) omfatter kortlægning af overfladesedimentet (overfladesedimentkort), områdets bathymetri

(dybdekort) og en biologisk undersøgelse, som omfatter det område, der ønskes indvundet i og en 500 m påvirkningszone udenom indvindingsområdet. I dette afsnit afrapporteres den fulde biologiske undersøgelse, idet den ikke som substratkortlægningen (Orbicon, 2019) er afrapporteret separat. Kortlægning af substrattyper og dybdekort er præsenteret i afsnit 8.1.

I nærværende tilfælde er miljøundersøgelserne foretaget i hele auktionsområdet inkl. en omkringliggende 500 m bred påvirkningszone, samlet svarende til undersøgelsesområdet (Figur 7-1). Ansøgningsområdet er efterfølgende blevet afgrænset indenfor undersøgelsesområdet på baggrund af bl.a. fordelingen af råstofforekomsten i undersøgelsesområdet og for at undgå påvirkning på stenrev (Substrat-type 4). Følgende beskrivelser omfatter hele undersøgelsesområdet, mens selve ansøgningsområdet behandles under miljøkonsekvensvurderingen (kapitel 8 Miljøkonsekvensvurdering (Fase IIB)).

Der er foretaget undersøgelser af overfladesedimentets sammensætning (se (Orbicon, 2019), og de biologiske samfund vha. visuel verificering med ROV på 40 stationer i undersøgelsesområdet. Disse undersøgelser danner baggrund for udarbejdelsen af naturtypekort for undersøgelsesområdet, som beskrevet i det følgende.



Figur 7-1. Oversigtskort over auktionsområde A-2017 og undersøgelsesområdet.

Metoden til udførelse af den visuelle verifikation i undersøgelsesområdet er beskrevet i baggrundsrapporten "Råstofefterforskning i auktionsområde A-2017 (Orbicon, 2019). Den geofysiske feltundersøgelse blev foretaget den 25-29. april 2018 og de visuelle verifikationer med ROV den 3-5. maj 2018.

7.1. Naturtyper

De observerede naturtyper i undersøgelsesområde A-2017 omfattede fire naturtyper; naturtype 1b, naturtype 2, naturtype 3, naturtype 4 - stenrev. Arealfordelingen af naturtyperne i henholdsvis undersøgelsesområdet, ansøgningsområdet og påvirkningszonen omkring ansøgningsområdet er angivet i Tabel 7-1.

Tabel 7-1. Arealfordeling af naturtyper i undersøgelsesområdet, ansøgningsområdet og påvirkningszonen omkring ansøgningsområdet.

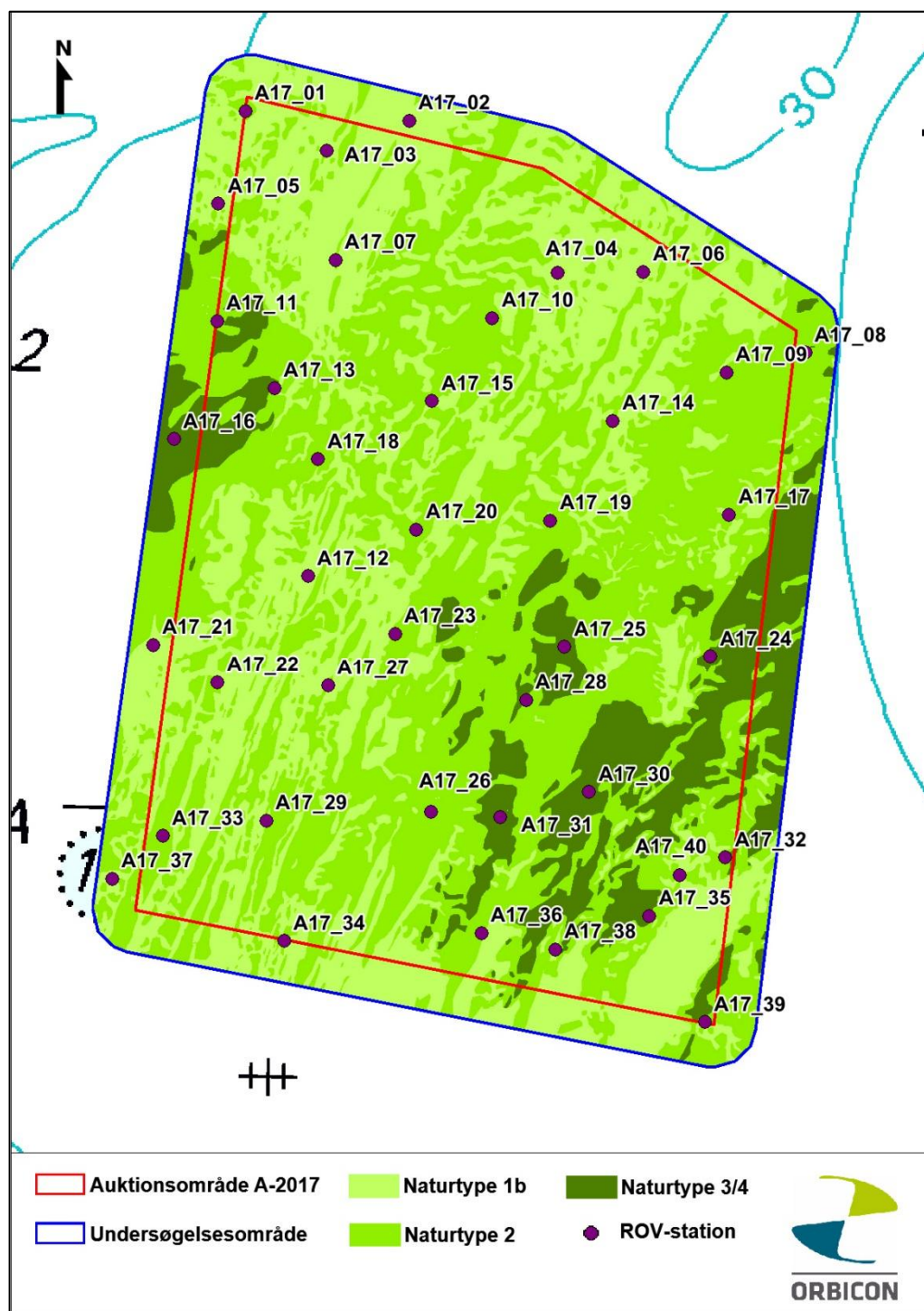
Naturtype	Undersøgelsesområde		Ansøgningsområde		Påvirkningszone	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%
1b	30,2	38	7,6	47	5,2	42
2	27,9	35	8,6	52	6,6	53
3	12,0	15	0,2	1	0,6	5
4	9,0	11	0	0	0,04	0,3
Total	0,7	1	16.4	100	12.5	100

Ingen af de observerede naturtyper var fredede eller omfattet af andre beskyttelsesforhold såsom Natura 2000 og habitatdirektivet. Naturtype 4 – stenrev anses generelt som sårbar. Naturtype 4 og det mest af naturtype 3 er derfor skåret væk ved afgrænsningen af ansøgningsområdet, hvor der kun forekommer 1 % Naturtype 3 og ingen Naturtype 4 – stenrev (Tabel 7-1).

Naturtypefordelingen i undersøgelsesområdet er vist på Figur 7-2. Naturtypekortet er udarbejdet på baggrund af substrattypekortet og de visuelle verifikationer, og viser den arealmæssige udbredelse af naturtyperne i undersøgelsesområdet:

- Naturtype 1 = Substrattype 1b
- Naturtype 2 = Substrattype 2
- Naturtype 3/4 = Substrattype 3/Substrattype 4 - stenrev

Naturtype 3 og 4 beskrives samlet i det følgende, da det er samme biologiske samfund, der findes på de to naturtyper eneste forskel er andelen af store sten, som afgør om substratet defineres som stenrev. Udbredelsen af stenrev (substrattype 4 kan ses detaljeret på substrattypekortet (Figur 6-2)).



Figur 7-2. Naturtypekort for undersøgelsesområde A-2017. Derudover angivelse af ROV-stationer (visuel verifikation) anvendt til beskrivelse af naturtyperne.

7.2. Biologiske forhold

Bundsamfundene er forskellige i de tre naturtyper fortrinsvis som følge af arternes forskellige substratpræferencer, dybdepræferencer og dækningsgrader.

I det følgende beskrives bundtype, bundflora og -faunasamfund for de observerede naturtyper/bundsamfund i undersøgelsesområdet. I Tabel 7-2 fremgår en sammenligning af bundflora og bundfauna, som er observeret på de forskellige naturtyper.

I det nedenstående gennemgås de enkelte naturtyper i forhold til substrattype, biologiske forhold og forekomst i undersøgelsesområdet.

Tabel 7-2. Sammenligning af arter og dækningsgrader for bundflora og fauna i naturtyperne i undersøgelsesområdet. Dækningsgraden er angivet i %. Blandede substrattyper såsom Type 1b(3) er ikke medtaget, kun blandinger af type 3 og 4 er medtaget, idet disse to substrattyper er slået sammen i Naturtype 3/4. *A17_31, **A17_25.

Type	Bundfaunaarter	%	Bundfloraarter	%	ROV-station	Dybde (m)	Substrattyper	Bundtype
Naturtype 1b	Få børsteorme- bunker/huller og muslingesiphonhuller, enkelte hvide muslingeskaller/skalfragmenter bl.a. Dosinia. Børsteormerør inkl. Lanice, molboøstersskal og knivmuslingeskal. Trekantorm, kolonidannende polypdyr, få bladmosdyr og enkelte søanemoner og sønellige på de få mindre sten. Søpung, eremitkrebs, almindelig søstjerne, Luidia søstjerne, få spor efter krabber.	<1%	Ingen	0 %	A17_02, A17_04, A17_05, A17_06, A17_07, A17_12, A17_21, A17_22, A17_27, A17_37, A17_38, A17_40.	27-42	1b	Dynamisk sandbund bestående af mellem til groft sand med få hvide muslingeskaller/skalfragmenter. Bundtypen blev typisk set med bølgeribber og lidt grus i trugene eller lige under sanddækket.
Naturtype 2	<i>Hårdt substrat:</i> Trekantorm, kolonidannende polypdyr, bladmosdyr, dødningehåndkoral, sønelliger, nøgensnegl, søanemoner, stor søanemone og især karminrød søanemone, pigget søstjerne, søpindsvin sp., stort søpindsvin, marine svampe (belægnings), rørformede dyriske svampe (Porifera). <i>Sandet/gruset substrat:</i> Luidia søstjerne, almindelig søstjerne, kamstjerne, spor (sifoner) af infaunale muslinger, børsteorme bunker/huller, børsteormerør, Lanice børsteormerør, skaller (knivmuslinger, molboøsters, Dosinia, hvide skaller), eremitkrebs, konksneglehus, taskekrabber.	<1-8% *20%	Rødskorpealge (Hildenbrandia rubra)	<1 %	A17_01, A17_03, A17_08, A17_09, A17_10, A17_14, A17_15, A17_17, A17_18, A17_20, A17_22, A17_23, A17_26, A17_31*, A17_32, A17_33, A17_36, A17_37, A17_39.	27-40	2a + 2b	Gruset bund bestående af ral, grus og mindre sten (<10 cm) i en matrix af mellem til groft sand. Nogen steder danner stenene en brobelægningsbund. Mange steder dynamisk sand, som dækker det grovere substrat i større eller mindre grad med og uden bølgeribber. Dækningsgrad af store sten (>10 cm) på 1-10%.

Naturtype 3/4								
	<i>Hårdt substrat:</i> Trekantorm, kolonidannende polypdyr, bladmosdyr, dødningshåndkoral, sønelliker, søanemoner stor søanemone og især karminrød søanemone, almindelig søpung, pigget søstjerne, almindelig søstjerne, søpindsvin sp., stort søpindsvin, marine svampe (belægninger), rørformede dyriske svampe (Porifera), nøgensnegl, reje. <i>Sandet/gruset substrat:</i> Luidia søstjerne, almindelig søstjerne, kamstjerne, spor (sifoner) af infaunale muslinger, børsteorme bunker/huller, børsteormerør, Lanice børsteormerør, skaller (knivmuslinger, molboøsters, Dosinia, hvide skaller), eremitkrebs, konksneglehus, taskekrabber.	2-15 % *10-40 %	Rødskorpe alge (<i>Hildenbrandia rubra</i>), Rød kalkskorpe.	<1 %	A17_08, A17_16, A17_24, A17_25*, A17_28, A17_30, A17_31, A17_32.	27-36	3 og 4	Mosaikbund med varierende dække af grus, sand og større sten (>10 cm, >10 % dækningsgrad) ofte blanding af type 2, 3 og 4 i mosaik. Enkelte steder ses ler – blottet moræne. I de mest stenede områder forekommer der områder med dækning af større sten over 25%. Afgrænsningen af disse stenrev er meget vanskelige at fastlægge.

7.2.1 Naturtype 1b

Naturtype 1b er knyttet til substrattype 1b, som generelt er en dynamisk sandbund bestående af mellem til groft sand med bølgeribber med indhold af enkelte hvide skaller/skalfragmenter (Figur 7-3.). Naturtypen forekommer spredt i området og fortrinsvis i den nordlige og sydvestlige del af undersøgelsesområdet på vanddybder mellem 27-42 m (Figur 7-2).

Naturtypen blev verificeret på ROV-station A17_02, A17-04, A17-05, A17_06, A17_07, A17_12, A17_21, A17_22, A17_27, A17_37, A17_38, A17_40 (Figur 7-2), og udgør ca. 35 % af havbunden i undersøgelsesområdet og ca. 47 % i ansøgningsområde A-2017 (Tabel 7-1).



Figur 7-3. Naturtype 1b – Dynamisk sandbund med bølgeribber og indhold af skaller. ROV station A17_04.

Faunadækningen var lav (<1 % dækning af bunden). Den observerede bundfauna bestod af enkelte skaller fra blandt andet molboøsters, Dosinia og knivmuslinger og spor (sifoner) fra infaunale muslinger, børsteormerør (inkl. Lanice) samt sandormehobe, eremitrebs, almindelig søstjerne, Luidia søstjerne og spor efter krabber. På mindre sten observeredes trekantorm, kolonidannende polypdyr, bladmosdyr og enkelte søanemoner og sønelliker og søpindsvin (Tabel 7-2).

Der blev ikke registreret makroalger i naturtype 1b, hvilket skyldes manglen på egnet substrat til fasthæftning samt dybden og dermed lyset.

De observerede fisk var fløjfisk, rødspætte, fladfisk uspecificeret og torsk.

Det registrerede biologiske samfund knyttet til den rene sandbund (substrattype 1b) bestod af få faunaarter og individer. Der blev ikke registreret sårbare arter.

7.2.2 Naturtype 2

Naturtype 2 omfatter to underinddelinger af substrattype 2: substrattype 2a og 2b. Substrattype 2a betegnes som råstofmæssig interessant og indeholder få større sten over 10 cm (10 %). Substrattype 2b består af op til 10% større sten og er derfor ikke råstofmæssigt interessant. Udbredelsen af substrattype 2b er tæt relateret til substrattype 3 og 4 og forekommer langs yderkanten af de stenede moræneområder. Inddelingen er udarbejdet med det formål at kunne differentiere mellem bundtyperne, som har forskellig betydning for nærværende råstofvurdering. Det biologiske samfund/artssammensætningen for substrattype 2a og 2b er dog den samme og de to substrattyper betegnes derfor samlet som naturtype 2 (Figur 7-4.). Naturtypen forekommer spredt i hele området på vanddybder mellem 27-40 m, og mindst i det nord-vestlige og sydøstlige hjørne af området (Figur 7-2). Sandskuring og overlejring af stenene med sand var synlig flere steder i undersøgelsesområdet.

Naturtypen blev verificeret på ROV-station A17_01, A17_03, A17_08, A17_09, A17_10, A17_14, A17_15, A17_17, A17_18, A17_20, A17_22, A17_23, A17_26, A17_31, A17_32, A17_33, A17_36, A17_37, A17_39 (Figur 7-2), og udgør ca. 35 % af havbunden i undersøgelsesområdet og ca. 52 % i ansøgningsområde A-2017 (Tabel 7-1).

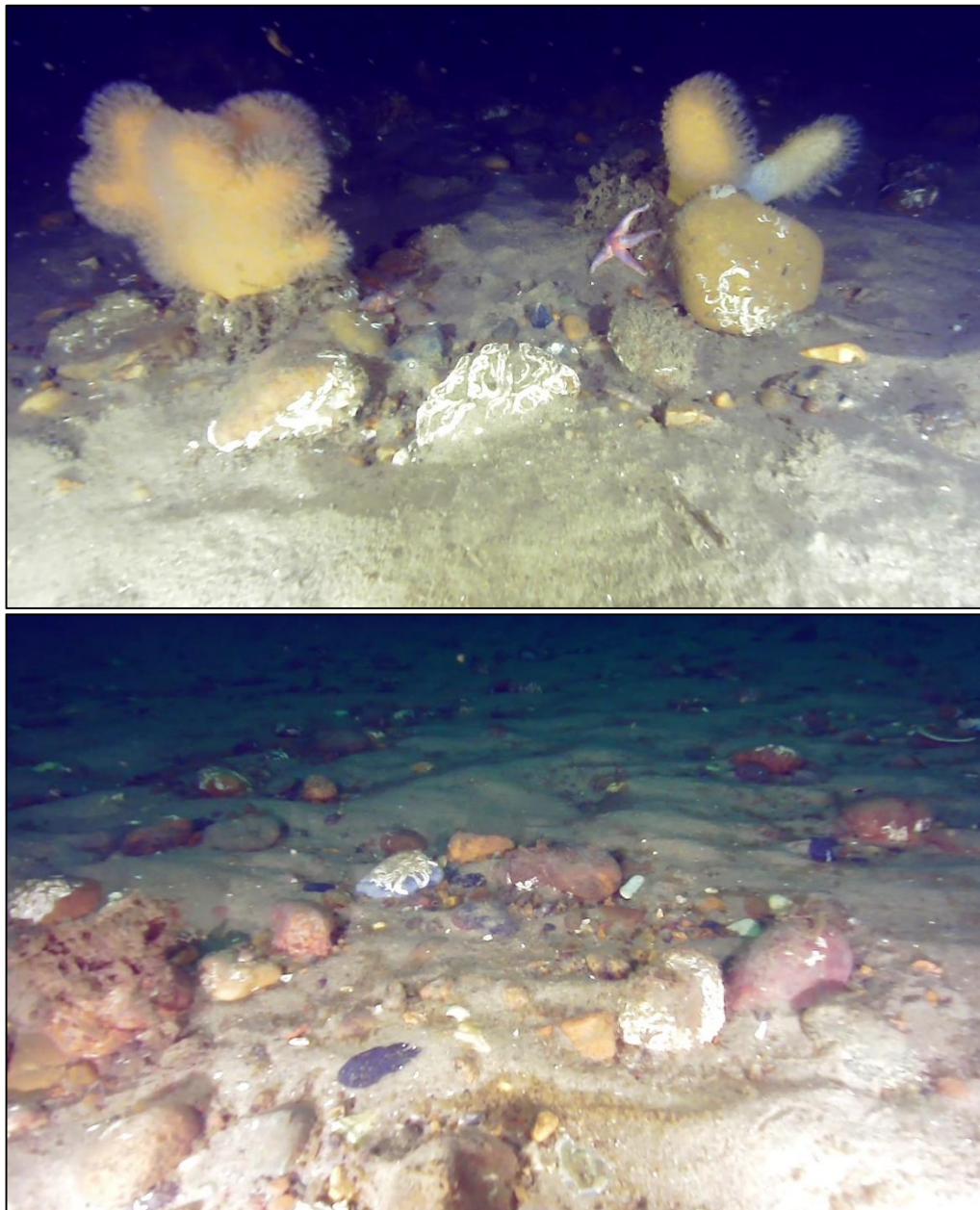
Faunadækningen var generelt lav dækkende <1-8 % af bunden. Lokalt blev der observeret en højere dækningsgrad på stenene op til 20 % dækningsgrad (A17_31, substrattype 2b).

Bundfaunaen tilknyttet den sandede/grusede del af substratet var ensartet og hovedsageligt bestående af skaller fra blandt andet molboøsters, *Dosinia* sp., knivmuslinger og diverse hvide skaller. Derudover spor (sifoner) fra infaunale muslinger samt børsteormerør (inkl. *Lanice*) og sandormehobe. Derudover blev observeret søstjerne (*Luidia*), almindelig søstjerne, kamstjerne, konksneglehus, eremitkrebs og taskekrabber.

Bundfaunaen tilknyttet den hårde del af substratet bestod af trekantorm, kolonidannende polypdyr, bladmosdyr, dødningshåndkoral, marine svampe (belægninger), søneller og søanemoner fortrinsvis karminrød søanemone og også stor søanemone, søpindsvin inkl. stort søpindsvin, nøgensnegl, pigget søstjerne og rørformede dyriske svampe (Porifera).

Bundfloraen var meget sparsom med <1 % dækningsgrad for rødskorpealge (*Hildenbrandia rubra*).

Der blev observeret fløjfisk, rødspætte, ising, almindelig tunge, sandkutling, torsk og knurhane.



Figur 7-4. Naturtype 2 - blandede substrater med sand, grus og småsten med en varierende mængde større sten (>10 cm) dækkende 0-10 % af havbunden. Øverst ROV-station A15_33 og nederst A17_10.

Det registrerede biologiske samfund var typisk for et område med dynamisk sediment, der indeholder meget varierende substrat, sand grus, småsten, enkelte større sten samt var relativt dybt. Individantallet af både fauna og flora i denne naturtype var generelt lavt (<1-8% dækningsgrad) kun én station havde dækningsgrad af bundfauna på 20 % (A17_31). Der blev ikke registreret sårbare arter.

7.2.3 Naturtype 3/4

Naturtype 3/4 var knyttet til substrattyperne 3 og 4, som er en mosaikbund med varierende dække af sand, grus mindre og større sten. Enkelte steder ses ler i form af blottet moræne. Bundforholdene i disse stenede områder er generelt meget heterogene med stærkt varierende stendækning ofte som en blanding af substrattype 2, 3 og 4. Stenrev defineret som type 4 (stendækning af store sten >10 cm >25 %) alene eller type 3 i forbindelse med type 4 (stendækning af store sten >10 cm >10%) blev observeret lokalt i de mest stenede områder i undersøgelsesområdet, men var svære at afgrænse pga. diffuse overgange mellem type 3 og 4 (se substratkortet for afgrænsning mellem type 3 og 4, Figur 6-2). Det biologiske samfund/artssammensætningen for substrattype 3 og 4 var det samme og naturtypen betegnes derfor samlet som naturtype 3/4.

Naturtypen blev verificeret på ROV-station A17_08, A17_16, A17_24, A17_25, A17_28, A17_30, A17_31, A17_32, A17_35 og udgør ca. 21 % af havbunden i undersøgelsesområdet og ca. 0,15 % i ansøgningsområde A-2017.

Naturtypen er registreret fortrinsvis i den sydøstlige del af undersøgelsesområdet og i et mindre område i kanten af den nordvestlige del af undersøgelsesområdet typisk på vanddybder mellem 27-36 m (Figur 7-2).

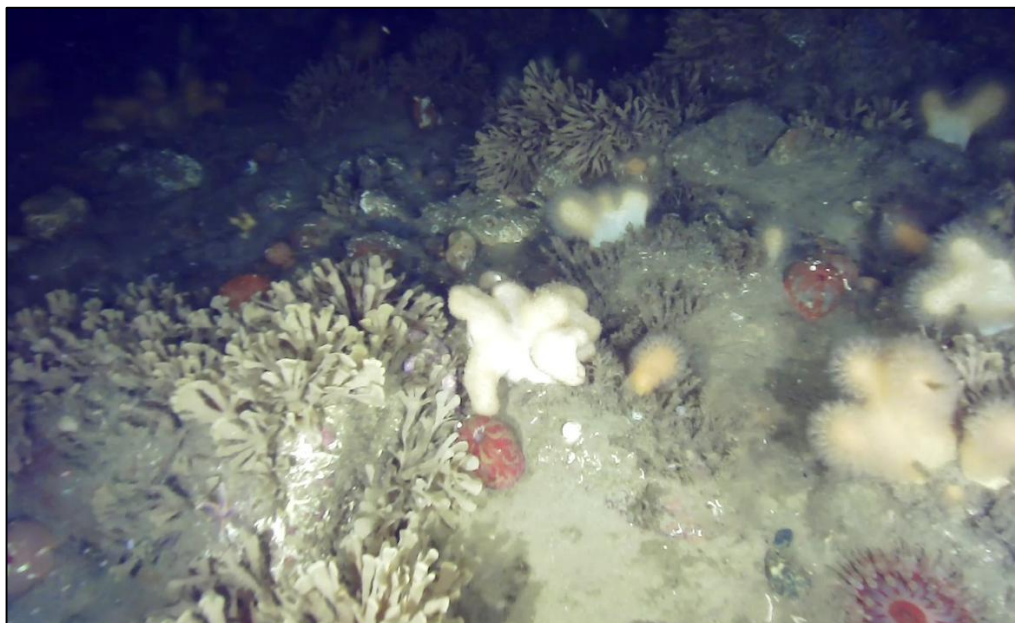
De dominerende bundfaunaarter tilknyttet naturtypen bestod af fastsiddende dyr som; trekantorm, kolonidannende polypdyr, bladmosdyr, dødningshåndkoral, sønelliker, søanemoner stor søanemone og især karminrød søanemone. Af andre fastsiddende arter blev observeret marine svampe (belægninger), rørformede dyriske svampe (Porifera) og almindelig søpung. Derudover blev observeret mobile dyr som alm. søstjerne, pigget søstjerne, søpindsvin sp., stort søpindsvin, nøgensnegl, taskekrabber og en enkelt reje.

På den sandede, grusede, småstenede bund mellem de mere stenede områder observeredes Luidia søstjerne, almindelig søstjerne, kamstjerne, spor (sifoner) af infaunale muslinger, børsteorme bunker/huller, børsteormerør, Lanice børsteormerør, skaller (knivmuslinger, molboøsters, Dosinia, hvide skaller), eremitkrebs, konksneglehus.

Faunadækningen varierede en del og generelt mellem 2-15% og på en enkelt station op til 40% (A17_25), men dækningen var generelt væsentlig højere end den observeret for substrattype 1b og 2. Sandvandring og sandskuring af stenene var synlig i flere områder og er formodentligt årsagen til den relativt lave dækningsgrad af bundfauna på de store sten (>10 cm) i området.

Bundfloraen var meget sparsom med <1 % dækningsgrad og der observeredes udelukkende røde kalkskorpealger og rødskorpealge (*Hildenbrandia rubra*) formodentligt fortrinsvis pga. den store dybde.

De observerede fiskearter omfattede fløjfisk, rødspætte, kutling, torsk og knurhane.



Figur 7-5. Naturtype 3/4 – knyttet til substrattype 3 og 4 bestående af blandede substrater med sand, grus og småsten med en varierende mængde større sten (>10 cm) dækkende 10 til >25% af havbunden. Det biologiske samfund bestod af samme arter. Her bladmos, dødningshåndkoral, karminrød søanemone og polypdyr. ROV station A17_31.



Figur 7-6. Naturtype 3/4 - smukt hårbundssamfund på enkelt meget stor sten omgivet af sandbund. Her sønelliher, dødningshåndkoral, bladmos og kolonidannende polypdyr. ROV station A17_04.

Det registrerede biologiske samfund havde stort set samme artssammensætning som naturtype 2, men havde generelt højere dækningsgrad af fauna. De registrerede arter forekom overalt i undersøgelsesområdet, hvor der forekom større sten (>10 cm). Arterne er almindelige for stenrevsområder, men ikke særegne for naturtypen. Der blev ikke registreret særligt sårbare arter eller beskyttede naturtyper/bundsamfund.

7.2.4 Andre observationer

Der blev ikke observeret svovlbakterier og iltsvind i området. Detritus blev observeret i meget begrænset omfang. Bølgeribber var synlige i større områder med sand fortrinsvis substrattypen 1b, men også på de andre substrattyper blev der stedvist observeret overlejring af sten med bølgeribber og sandskuring af stenene, der formodentligt er årsagen til en lidt lav bundfauna-dækning i nogle områder.

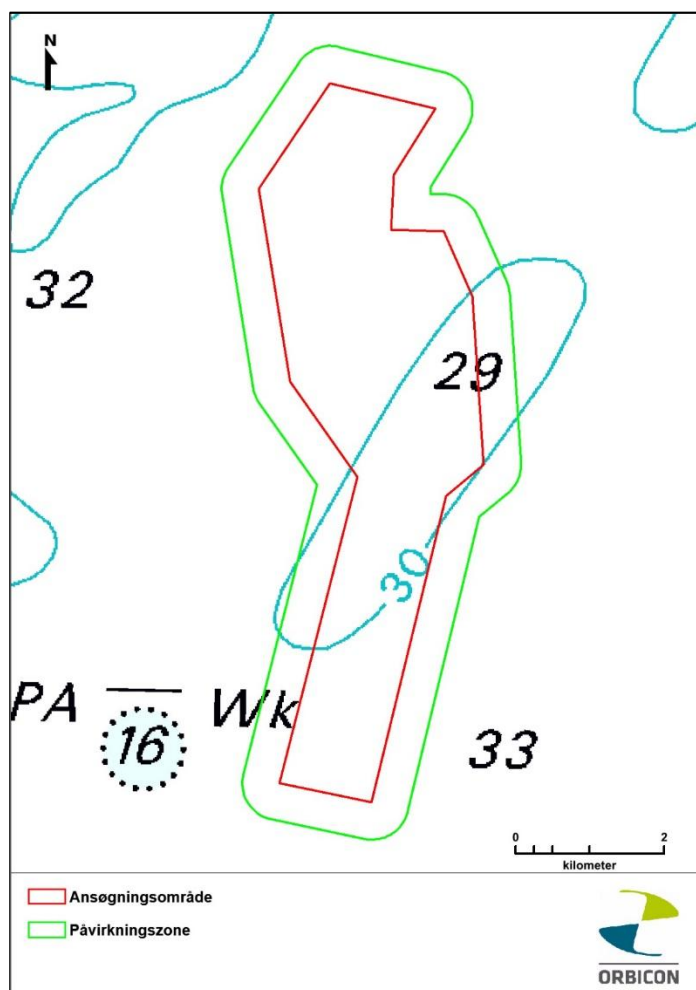
7.2.5 Tidligere undersøgelser i området

Der foreligger ikke tidligere biologiske undersøgelser fra undersøgelsesområdet A-2017.

8. MILJØKONSEKVENSVURDERING (FASE IIB)

Miljøkonsekvensvurderingen behandler de miljø- og naturmæssige konsekvenser i relation til en fuld udnyttelse af den ønskede indvindingsmængde.

Miljøkonsekvensrapporten tager kun udgangspunkt i ansøgningsområdet samt den tilhørende 500 m brede påvirkningszone (Figur 8-1.). Ansøgningsområdet er udpeget på baggrund af den geofysiske kortlægning, som dels er baseret på udbredelsen af råstofforekomsten og dels områdets biologiske forhold.



Figur 8-1. Ansøgningsområde og påvirkningszone for område A-2017.

Den specifikke påvirkning af indvindingen vurderes ud fra, at en samlet indvindingsmængde på 5.000.000 m³ over en periode på 10 år med et årligt maksimum på 600.000 m³.

Ud fra ressourceberegninger er den totale grusmængde inden for det udpegede ansøgningsområde estimeret til 13,1 mio. m³. Indvindingsmetoden – slæbesugning – begrænser, hvor langt ned i forekomsten man kan komme. I forbindelse med indvindingen returneres sandfraktionen til havbunden, og med tiden vil sandet hobe

sig op og medføre forlængede sugetider, der til sidst betyder, at indvindingen bliver urentabel. Med andre ord falder udnyttelsesprocenten med stigende indvindingsaktivitet.

8.1. Substrat- og dybdeforhold

8.1.1 Metode

Det følgende beskriver de fysiske forhold på havbunden, herunder dybde og overfladesubstrat, med udgangspunkt i den geofysiske kortlægning af havbunden.

Til supplerende oplysninger om de fysiske forhold på bunden anvendes videooptagelser (ROV) indsamlet i forbindelse med de biologiske undersøgelser, samt eksisterende boringsdata fra Jupiter databasen.

De anvendte geofysiske metoder (sidescansonar og seismik) og resultaterne er beskrevet mere detaljeret i den geofysiske baggrundsrapport "Råstofefterforskning i efterforskningsområde A-2017, Jyske rev" (Orbicon, 2019).

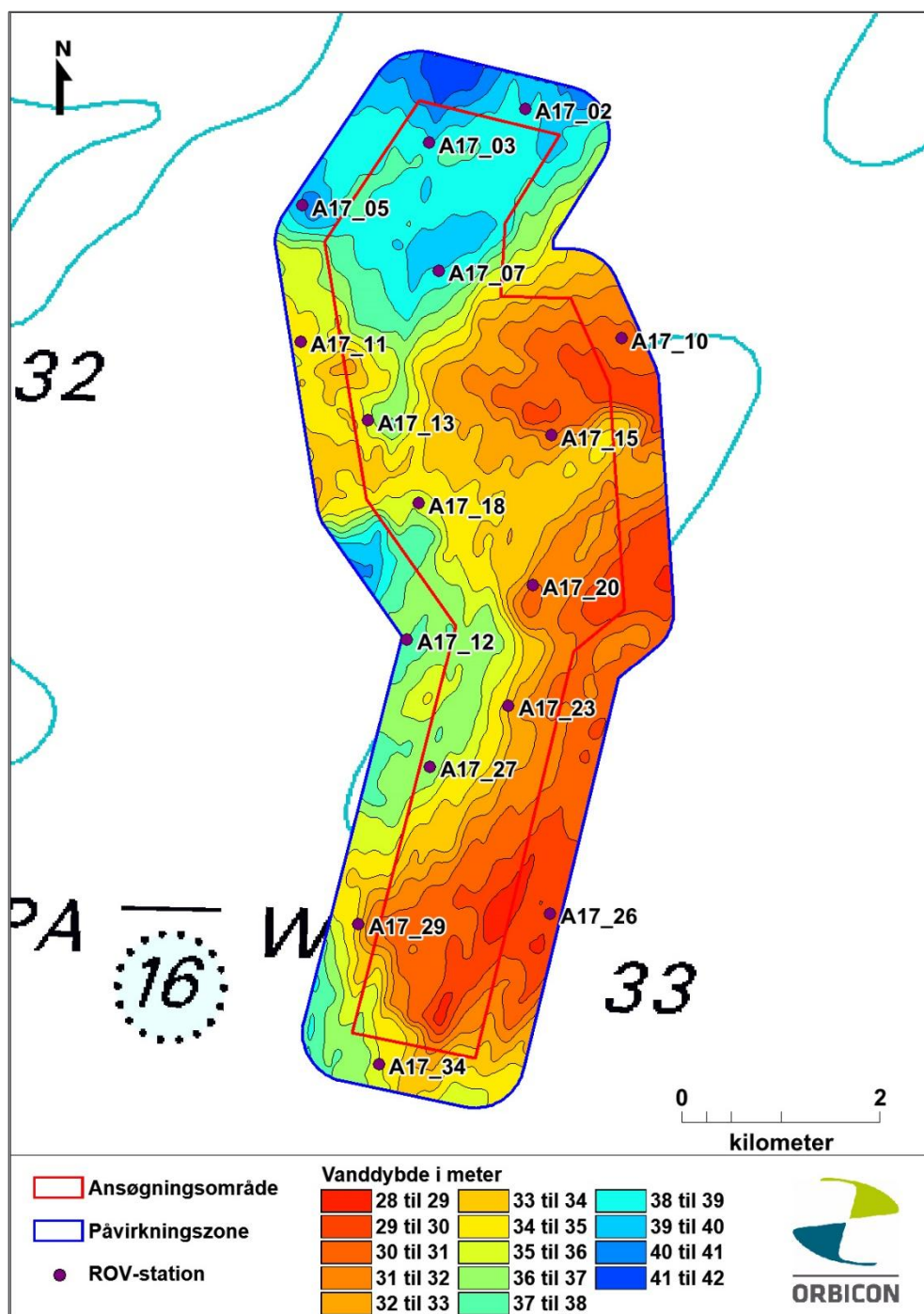
8.1.2 Eksisterende forhold

I nærværende afsnit beskrives og vurderes substrat- og dybdeforholdene inden for ansøgningsområdet og den tilhørende påvirkningszone.

Dybdeforhold

Den registrerede vanddybde i ansøgningsområdet og påvirkningszonen blev målt til 29-42 m. De største dybder er generelt registreret i den nordlige og vestlige del af ansøgningsområdet og påvirkningszonen, hvor vanddybden udbredt er større end 35 m. De mindste dybder er generelt registreret i den østlige del af ansøgningsområdet og i påvirkningszonen til ansøgningsområdet, hvor vanddybden udbredt er mindre end 30 m.

De registrerede vanddybder i ansøgningsområdet og tilhørende påvirkningszone kan ses på dybdekortet, jf. Figur 8-2.



Figur 8-2. Dybdekort for ansøgningsområde A-2017 baseret på tilvejebragte seismiske data (pinger). Dybdeintervallet er angivet på grænsen mellem de farvede områder i intervaller af en meter. Ansøgningsområdet er illustreret med rød ramme, mens påvirkningszonen er angivet med blå ramme. Baggrundskortet er et søkort fra GST.

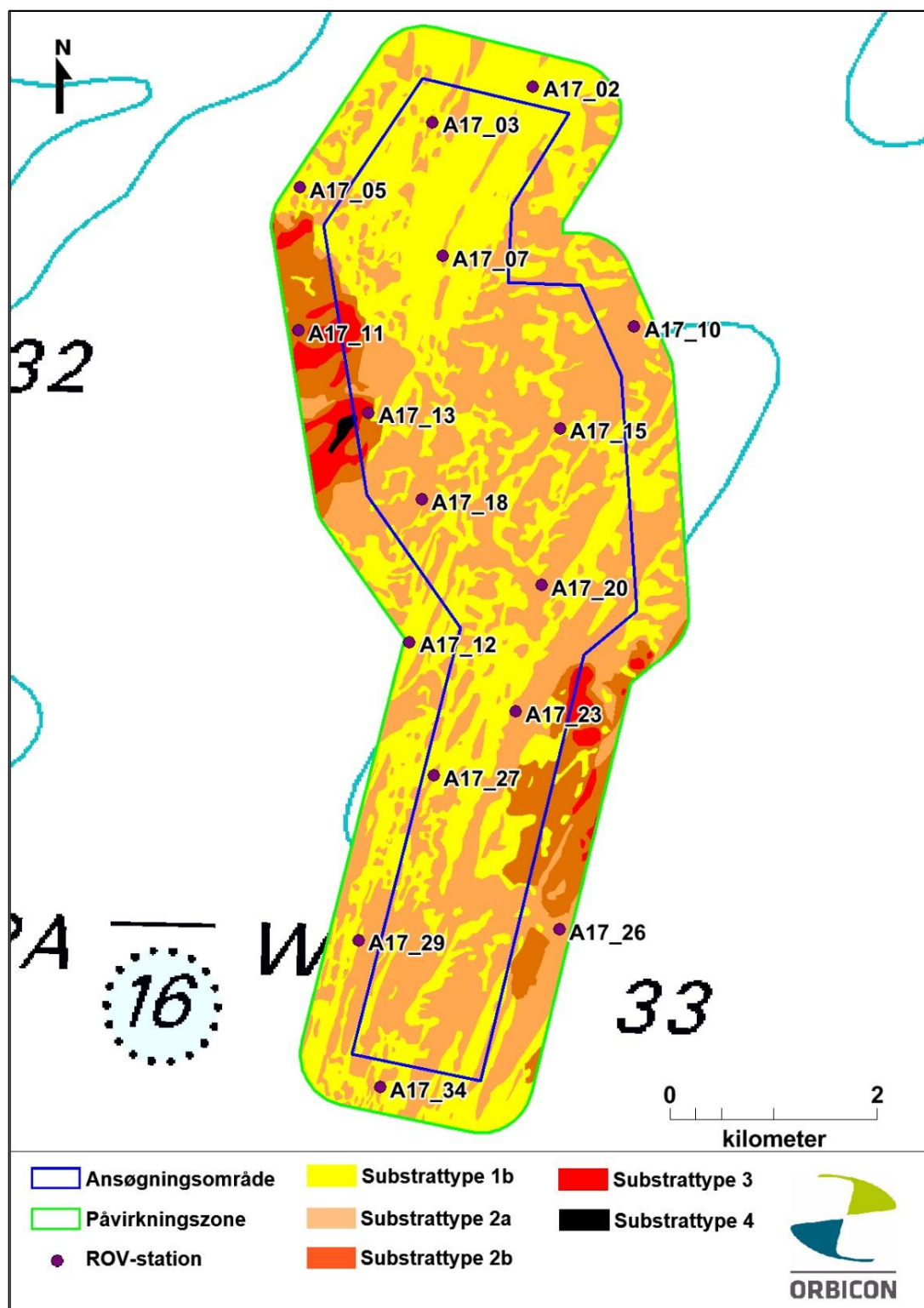
Substratforhold

De dominerende substrattyper i ansøgningsområdet omfatter substrattype 1b og substrattype 2, som tilsammen udgør ca. 99% af overfladesubstratet. Substrattype 2 er en sammenkobling af sorteret grus- og ralbund (type 2a) og sandbunde med 1-10% dækning af store sten (type 2b). Substrattype 2a dækker ca. 49% af havbunden i ansøgningsområdet, mens substrattype 2b kun udgør ca. 4% af havbunden. Derudover forekommer der mindre områder (<1%) af substrattype 3 i ansøgningsområdet. Substrattype 4 forekommer ikke i ansøgningsområdet. De stenede substrattyper 2b, 3 og 4 udgør tilsammen ca. 19% af havbunden i påvirkningszonen (Tabel 8-1).

Fordelingen af substrattyper i ansøgningsområdet og tilhørende påvirkningszone kan ses på substrattypekortet, jvf. Figur 8-3.

Tabel 8-1. Arealfordeling af substrattyper i henholdsvis ansøgningsområdet og påvirkningszonen.

Substrattype	Ansøgningsområde		Påvirkningszone	
	km ²	%	km ²	%
1b	7,6	47	5,2	42
2a	8,1	49	4,9	39
2b	0,6	4	1,7	14
3	0,2	1	0,6	5
4	0	0	0,04	0,3
Total	16,4	100	12,5	100



Figur 8-3. Substrattypekort for ansøgningsområdet og tilhørende påvirkningszone, der viser fordelingen af de tolkede substrattyper. På kortet er desuden angivet positioner for ROV-stationerne.

8.1.3 Miljøpåvirkninger

Indvindingen vil potentielt kunne påvirke bundtopografien og sedimentforholdene i relation til følgende;

- Forstyrrelse af havbunden
- Sedimentspredning

I det følgende vurderes den specifikke påvirkning af indvindingen på bundtopografi og sedimentforhold i ansøgningsområdet og påvirkningszonen.

Forstyrrelse af havbunden

Indvindingen vil forstyrre havbunden som følge af substrat- og dybdeændringer i ansøgningsområdet. Selve påvirkningsgraden afhænger af indvindingsmetode (slæbesugning) og indvindingsmængde. Indvindingen i ansøgningsområdet vil udelukkende foregå ved slæbesugning, som frembringer lange spor i havbunden med en bredde på typisk 1,5 – 2 m (op til 4 m ved brug af større fartøjer) og en dybde på op til 30-50 cm.

Det er estimeret, at slæbesugningen medfører, at op til ca. 30 % af området arealmæssigt vil blive berørt pr. år, hvis der indvindes jævnt og ikke på samme sted. Set over en 10-årlig periode kan det potentielt medføre en gennemsnitlig havbundssænkning på 0,3 m, hvis hele den ansøgte mængde (5.000.000 m³) indvindes ved slæbesugning. Arealpåvirkningen set over en 1-årig og en 10-årig periode fremgår af Tabel 5-4.

Sedimentet i ansøgningsområdet består hovedsageligt af groft sand med varierende indhold af grus og ral samt småsten og enkelte større sten. Det vekslende indhold af sand samt grovere materiale i ressourcen medfører, at de groveste fraktioner (sten) og finere fraktioner (fint sand) frasorteres af gitteret på sugefoden ved indvindingen. Derved kan større sten og fint sand potentielt blive opkoncenteret på havbunden. Det finere materiale forventes ikke at være fuldt stabilt i det dynamiske miljø. Generelt kan bundsubstratet efter indvinding stedvist fremstå som en mosaik af mere stenede og irregulære områder med vekslende sandpartier, sugespor og uberørt havbund. Sedimentændringerne vil primært forekomme i de mest indvindingspåvirkede områder af ansøgningsområdet, mens påvirkningen i påvirkningszonen og det omkringliggende område vil være meget begrænset.

Den geofysiske kortlægning viser, at råstofvolumenet inden for det ansøgte område er på ca. 39,4 mio. m³, hvoraf ca. 13,1 mio. m³ forventes at være grus. Med en ansøgningsmængde på 5 mio. m³ over 10 år betyder det, at der efter endt indvinding stadig vil være en stor andel af ressourcen tilbage på havbunden.

En del af arealet er dækket af substrattype 1, dette sandlag er nogle steder så tykt at der ikke kan suges igennem det. Derfor kan det ikke forventes at hele råstofreserven er tilgængelig for indvindingen i den 10 årige periode.

Bunden af ressourcen ligger de fleste steder mindst 3 m under den nuværende havbund. På grund af råstofforekomstens betydelige areal og volumen, forventes bunden af ressourcen generelt ikke at blive nået ved indvinding af nærværende ansøgningsmængde.

Da indvindingen typisk vil være koncentreret i mindre dele af ansøgningsområdet, kan indvindingen medføre potentiel blotlægning af underliggende aflejringer. Langs yderkanten af ansøgningsområdet kan de glaciale aflejringer ligeledes som følge af indvindingsaktiviteten blotlægges. Bundsubstratet indenfor disse områder vil derfor potentielt efter indvinding kunne fremstå mere stenet og irregulære med vekslende stenpartier, og uberørt havbund med sandbund og grusbund. Desuden kan der opstå områder med tørv, silt og ler fra de underliggende ældre aflejringer. Ændringerne i substratet vil primært forekomme i de mest indvindingspåvirkede områder, og der forventes ingen væsentlig effekt på substratforholdene i påvirkningszonen eller udenfor. Pga. af den naturlige dynamik i området vil der over tid aflejres nyt sand oven på de blottede sedimenter.

Råstofindvindingen medfører ændringer i vanddybden inden for ansøgningsområdet, hvor selve indvindingen pågår, og ikke i påvirkningszonen, hvor der ikke er indvindingsaktivitet. Ved en jævn arealfordeling af slæbesugningen vil havbunden gennemsnitlig sænkes med 0,3 m over en 10-årig periode. I de mest indvindingspåvirkede områder kan havbunden potentielt og lokalt sænkes med et par meter. I de disse tilfælde kan bunden af ressourcen fjernes, hvorved bundsubstratet lokalt kan ændres.

De naturlige sedimentdynamiske forhold i området medfører, at spor i havbunden, som følge af slæbesugning over tid vil udjævnes af strømmen. De meget dynamiske forhold ved Jyske Rev medfører, at områder, hvor der er blevet indvundet, relativt hurtigt udjævnes. Tidligere undersøgelser fra andre områder på Jyske Rev har vist, at det ikke har været muligt at erkende sugespor mv. på sidescanmosaikken, hvilket må skyldes, at sugesporene udviskes / fyldes op med materiale i forbindelse med kraftig strøm og / eller bølgehændelser (Orbicon, 2014a). Det vurderes dog, at tidshorisonten for en fuld reetablering til de oprindelige forhold i området før indvinding vil komme til at foregå over en længere tidshorisont – og i forhold til egentlig blottet grus på bunden, vil en fuld reetablering ikke kunne garanteres. Råstofindvindingen vil således medføre en moderat negativ ændring af dybde og substratforholdene i selve indvindingsområdet med en lokal stor påvirkningsgrad. Der vil være en ubetydelig påvirkning på dybde- og substratforholdene i påvirkningszonen. Ligeledes vil området udenfor påvirkningszonen ikke blive påvirket af råstofindvindingen.

Sedimentspredning

Indvinding på havbunden medfører sedimentspredning og omlejring af sediment på havbunden. Det frigjorte sediment vil følge strømforholdene, og det aflejres naturligt i de omkringliggende områder. Afhængigt af sedimentets beskaffenhed og de lokale strøm- og bølgeforhold vil sedimentet aflejres relativt hurtigt eller resuspenderes over flere omgange, inden det aflejres i et stabilt miljø. Sedimentspredning og omlejring af sediment kan føre til ændring af havbundssubstratet og ændring i havbundskoten inden for ansøgningsområdet samt lokalt i påvirkningszonen.

Sedimentspredningen og omlejringen af sediment vil forekomme nær området, hvor selve indvindingen pågår og vil meget hurtigt udjævnes af de fremherskende bølge- og strømforhold i området. De tydelige bølgeribber i området indikerer, at den naturlige sedimentdynamik medfører, at havbundsforholdene vil reetableres efter indvinding. Slæbespor vil relativt hurtigt udviskes.

På baggrund af de tidligere modelleringer dels for indvindingsområder ved den Jyske vestkyst (Orbicon, 2006, Bilag 2) og dels andre råstofindvindingsområder i de danske farvande; "Gyldenløves Flak" (Orbicon, 2016) i Fakse Bugt, "Nord for Tvillingerne" (Orbicon, 2016b) i det sydlige Kattegat vurderes det, at der på trods af mange års indvindingsaktivitet ikke er tegn på, at sedimentspredningen har påvirket miljøet eller de fysiske forhold på havbunden i selve indvindingsområdet eller i påvirkningszonen. Derudover har indvindingen ikke haft en effekt på de kystnære områder. Dette underbygges ligeledes af erfaringer fra en lang række infrastrukturprojekter og råstofsager, som viser, at spildmaterialet kun spredes over et relativt begrænset område (Vejdirektoratet, 2016) (Vejdirektoratet, 2014) (COWI, 2000) (Rambøll, 2010). Det er derfor fortrinsvis indvindingsområdet og i ringe grad påvirkningszonen, som kan forventes at blive påvirket af øgede sedimentkoncentrationer i vandsøjlen (Vejdirektoratet, 2016) (se afsnit 5.3.3 for yderligere detaljer om sedimentspredning). Det vurderes, at sedimentspredning fra indvindingen vil medføre en ubetydelig negativ påvirkning af substrat- og dybdeforholdene i ansøgningsområdet og påvirkningszonen.

8.1.4 Sammenfattende vurdering

Indvindingsens betydning for substrat- og dybdeforhold i ansøgningsområdet er angivet i Tabel 8-2.

Tabel 8-2. Potentielle påvirkninger på substrat- og dybdeforhold ved indvinding af råstoffer i ansøgningsområdet og påvirkningszonen.

Tema: Substrat- og dybdeforhold				
Virkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger)				
Påvirkning	Omfang	Grad	Varighed (Reversibilitet)	Overordnet betydning
Forstyrrelse af havbunden	Lokal	Stor	Mellemlang/ Lang	Moderat
Sediment-spredning	Lokal	Ubetydelig	Kort	Ubetydelig

8.2. Flora og fauna

8.2.1 Metode

I det følgende beskrives de eksisterende forhold i ansøgningsområdet, baseret på gennemførte feltundersøgelser i april (geofysisk) og maj 2018 (visuelle verifikationer), eksisterende viden fra området og effektstudier foretaget i andre råstofområder i Danmark. Desuden vurderes de potentielle miljøpåvirkninger på bundflora og –fauna som følge af indvindingen.

Metoden for visuel verifikation med ROV og registrering af flora og epifauna er beskrevet mere detaljeret i den geofysiske baggrundsrapport "Råstofeftersøgning i auktionsområde A-2017, Jyske rev" (Orbicon, 2019).

Beskrivelsen og vurderingen af indvindingens påvirkning på de biologiske værdier omfatter kun ansøgningsområdet og påvirkningszonen. Bundflora og –fauna for det fulde undersøgelsesområde er beskrevet i Kapitel 7.

8.2.2 Eksisterende forhold

I nærværende afsnit beskrives og vurderes forholdene inden for selve ansøgningsområdet og den tilhørende påvirkningszone.

8.2.2.1. Naturtyper

Bundsamfundene i ansøgningsområdet omfattede overordnet to naturtyper; naturtype 1b (47%) og naturtype 2 (52%), mens naturtype 3/4 er skåret fra. Naturtype 3 udgør ca. 1 % af arealet i ansøgningsområdet og 5 % i påvirkningszonen (se Figur 8-4 og Tabel 8-3). Naturtype 4 - stenrev forekommer ikke i ansøgningsområdet og med en lav procentandel på 0,3 % i påvirkningszonen, fortrinsvis i den nordvestlige og sydøstlige del af påvirkningszonen. Arealfordelingen af naturtyperne i ansøgningsområde og påvirkningszonen er vist i Tabel 8-3.

Tabel 8-3. Arealfordelingen af naturtyperne indenfor ansøgningsområdet og påvirkningszonen. Tallene er angivet i km² og %. Tallene er afrundede.

Ansøgningsområde	Påvirkningszone
-------------------------	------------------------

Naturtype	km ²	%	km ²	%
1b	7,6	47	5,2	42
2	8,6	52	6,6	53
3	0,2	1	0,6	5
4	0	0	0,04	0,3
Total	16.4	100	12.5	100

Inddelingen i naturtyper i ansøgningsområdet og tilhørende påvirkningszone kan ses på naturtypekortet (Figur 8-4). Naturtyperne er defineret på baggrund af substrattyperne og de tilknyttede biologiske samfund observeret ved den visuelle verifikation (ROV-video på ROV-stationer).

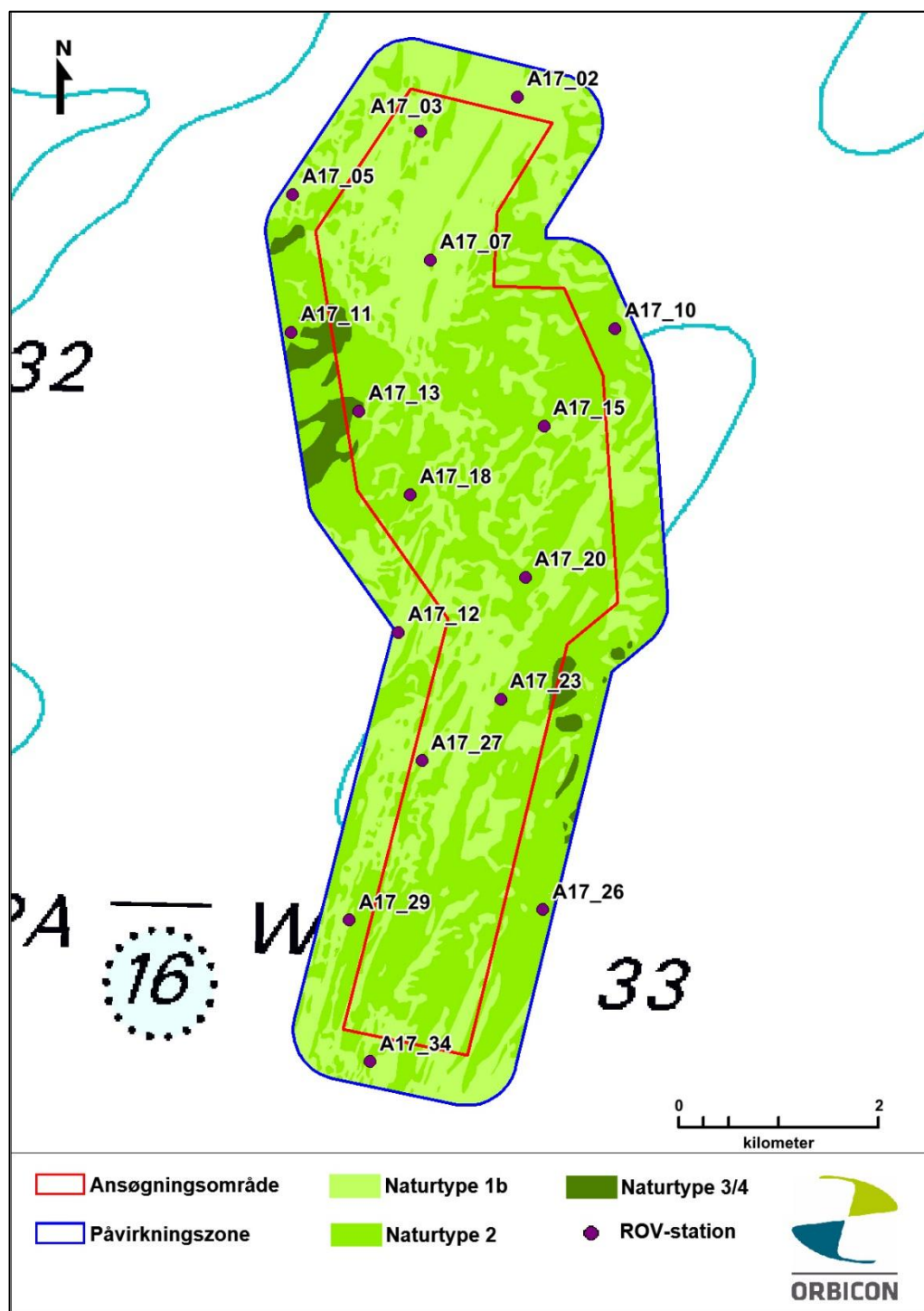
Naturtypernes artssammensætning og dækningsgrader og tilhørende substratforhold og dybder er vist i Tabel 8-4 og er gennemgået i detaljer i Kapitel 7 – Miljøundersøgelser (Fase IIA).

De observerede bundflora og -faunaarter og dækningsgrader fordelt på naturtyperne er vist i (Tabel 8-4). Der er ikke adskilt mellem arter observeret i naturtypen i hele undersøgelsesområdet og på det reducerede areal i ansøgningsområdet, idet alle de observerede arter må formodes at kunne findes indenfor ansøgningsområdet i ligeså høj grad som udenfor.

Naturtyperne findes generelt i en mosaik mellem hinanden, og det er således stort set de samme arter, som observeres i alle 3 naturtyper. Forskellen skyldes forekomsten af store sten, som medfører stigende dækningsgrader af bundflora og -fauna fra naturtype 1b sandbundssamfund til naturtype 3/4 hårbundsamfund.

Substrattype 4 stenrev findes i en mosaik med substrattype 3, 2 og 1b i området og er svær at adskille fra substrattype 3 (Figur 8-3). Bundflora og -fauna samfundet på substrattypen stenrev er det samme, som findes på substrattype 3 og er derfor samlet defineret som naturtype 3/4. Dækningsgraden af bundflora og -fauna er ligeledes indenfor samme range for substrattype 3 og 4 fra 2-40 % og varierer meget.

Der blev observeret meget lidt bundflora i ansøgningsområdet fortrinsvis pga. stor dybde (27-42 m). Rødskorpe alge og rød kalkskorpe blev observeret med <1 % dækningsgrad på naturtype 2 og naturtype 3/4.



Figur 8-4. Naturtypekort for ansøgningsområdet og påvirkningszonen, der viser fordelingen af de tolkede naturtyper. På kortet er desuden angivet positioner for ROV-stationerne.

Tabel 8-4. Sammenligning af arter og dækningsgrader for bundflora og fauna i naturtyperne i undersøgelsesområdet. Dækningsgraden er angivet i %. Blandede substrattyper såsom Type 1b(3) er ikke medtaget, kun blandinger af type 3 og 4 er medtaget, idet disse to substrattyper er slået sammen i Naturtype 3/4. *A17_31, **A17_25.

Type	Bundfaunaarter	%	Bundfloraarter	%	ROV-station	Dybde (m)	Substrattyp e	Bundtype
Naturtype 1b	Få børsteorme- bunker/huller og muslingesiphonhuller, enkelte hvide muslingeskaller/skalfragmenter bl.a. <i>Dosinia</i> . Børsteormerør inkl. <i>Lanice</i> , molbøstersskal og knivmuslingeskal. Trekantorm, kolonidannende polypdyr, få bladmosdyr og enkelte søanemoner og sønellige på de få mindre sten. Søpung, eremitkrebs, almindelig søstjerne, <i>Luidia</i> søstjerne, få spor efter krabber.	<1%	Ingen	0 %	A17_02, A17_04, A17_05, A17_06, A17_07, A17_12, A17_21, A17_22, A17_27, A17_37, A17_38, A17_40.	27-42	1b	Dynamisk sandbund bestående af mellem til groft sand med få hvide muslingeskaller/skalfragmenter. Bundtypen blev typisk set med bølgeribber og lidt grus i trugene eller lige under sanddækket.
Naturtype 2	Hårdt substrat: Trekantorm, kolonidannende polypdyr, bladmosdyr, dødningshåndkoral, sønelliger, nøgensnegl, søanemoner, stor søanemone og især karminrød søanemone, pigget søstjerne, søpindsvin sp., stort søpindsvin, marine svampe (belægninger), rørformede dyriske svampe (Porifera). Sandet/gruset substrat: <i>Luidia</i> søstjerne, almindelig søstjerne, kamstjerne, spor (sifoner) af infaunale muslinger, børsteorme bunker/huller, børsteormerør, <i>Lanice</i> børsteormerør, skaller (knivmuslinger, molbøsters, <i>Dosinia</i> , hvide skaller), eremitkrebs, konksneglehus, taskekrabber.	<1-8% *20%	Rødskorpealge (<i>Hildenbrandia rubra</i>)	<1 %	A17_01, A17_03, A17_08, A17_09, A17_10, A17_14, A17_15, A17_17, A17_18, A17_20, A17_22, A17_23, A17_26, A17_31*, A17_32, A17_33, A17_36, A17_37, A17_39.	27-40	2a + 2b	Gruset bund bestående af ral, grus og mindre sten (<10 cm) i en matrix af mellem til groft sand. Nogen steder danner stenene en brobelægningsbund. Mange steder dynamisk sand, som dækker det grovere substrat i større eller mindre grad med og uden bølgeribber. Dækningsgrad af store sten (>10 cm) på 1-10%.
Naturtype 3/4	Hårdt substrat: Trekantorm, kolonidannende polypdyr, bladmosdyr, dødningshåndkoral, sønelliger, søanemoner stor søanemone og især karminrød søanemone, almindelig søpung, pigget søstjerne, almindelig søstjerne, søpindsvin sp., stort søpindsvin, marine	2-15 % *10-40 %	Rødskorpealge (<i>Hildenbrandia rubra</i>), Rød kalkskorpe.	<1 %	A17_08, A17_16, A17_24, A17_25*, A17_28, A17_30, A17_31, A17_32.	27-36	3 og 4	Mosaikbund med varierende dække af grus, sand og større sten (>10 cm, >10 % dækningsgrad) ofte blanding af type 2, 3 og 4 i mosaik. Enkelte steder ses ler – blottet moræne.

62 / 123

De dominerende bundfaunaarter observeret på hårdt substrat var:

Trekantorm, kolonidannende polypdyr, bladmosdyr, dødningehåndkoral, sønelliker, søanemoner stor søanemone og især karminrød søanemone, almindelig søpung, søpindsvin sp., stort søpindsvin, marine svampe (belægninger), rørformede dyriske svampe (Porifera), nøgensnegl, reje.

Det mere sandede og grusede substrat var domineret af:

Spor (sifoner) af infaunale muslinger, børsteorme bunker/huller, børsteormerør, Lanice børsteormerør, skaller (knivmuslinger, molboøsters, Dosinia, hvide skaller), eremitkrebs, konksneglehus, taskekrabber.

Herudover observeredes Luidia søstjerne, pigget søstjerne, almindelig søstjerne, kamstjerne på alle substrattyper.

De observerede fisk omfattede fløjfisk, sandkutling, torsk, sej, fladfisk (uspecificeret), rødspætte, tunge og knurhane.

Generelt var artsantallet og individtætheden observeret på ROV-videoerne lav i ansøgningsområdet. Bundflora- og faunaarternes dækningsgrad er styret af forekomsten af egnet substrat til fasthæftning – store sten >10cm, da dækningsgraderne stiger med stigende stendækning.

De registrerede faunaarter er generelt robuste pga. deres tilpasning til de dynamiske forhold på Jyske rev med kraftig bølgepåvirkning under stormvejrshændelser og periodisk forekomst af store mængder resuspenderet materiale i vandsøjlen, skurring, overdækning af arterne med sand.

Samlet set består ansøgningsområdet af samme arter, som generelt observeres i alle naturtyperne i ansøgningsområdet og generelt i indvindingsområderne på hele Jyske Rev, ingen af disse er særligt sårbare eller fredede, hvorfor det vurderes at ansøgningsområdet er uden høj biologisk interesse og samtidig med et højt etablerings- og rekoloniseringspotentiale for de arter, der er registreret. Der blev ikke observeret særligt sårbare, truede eller beskyttede arter og naturtyper/bundsamfund i ansøgningsområdet.

8.2.3 Miljøpåvirkninger

De potentielle påvirkninger som følge af råstofindvindingen på bundflora, -fauna i de forskellige bundsamfund i ansøgningsområdet vil medføre følgende ændringer;

- Arealinddragelse
- Forstyrrelse af havbunden
- Sedimentspredning

I det følgende vurderes den specifikke påvirkning af indvindingen på flora og fauna i de forskellige bundsamfund i ansøgningsområdet.

Arealinddragelse

Indvindingen vil medføre, at ansøgningsområdet temporært inddrages over en 10-årig periode. Indvinding i ansøgningsområdet vil foregå ved slæbesugning. Slæbesugning påvirker et teoretisk areal på ca. 5 km²/år og set over en 10-årig periode ca. 42 km². Den større indvinding over en 10-årig periode skyldes, at der vil blive indvundet flere gange på samme areal, hvormed arealpåvirkningen vil være mindre. Det betyder, at der vil være områder, som ikke berøres af sugefoden og dermed ikke påvirkes direkte af indvindingsaktiviteten. Arealmæssigt vil slæbesugning potentielt påvirke ca. 30 % af ansøgningsområdet årligt, og sammenlagt ca. 254 % af ansøgningsområdet set over en 10-årig periode (Tabel 5-4), svarende til at det samlede ansøgningsareal i gennemsnit oversejles 2,5 gange i løbet af den tiårige tilladelsesperiode. Havbundssænkningen vil gennemsnitligt være 3 cm pr år og 30 cm over 10 år.

Den arealmæssige påvirkning vil forventeligt være mindre, da indvindingen ofte vil være koncentreret i mindre delområder med egnet råstofforekomst. Set i relation til det samlede havbundsareal på tilsvarende vanddybder i Nordsøen, udgør arealinddragelsen kun en mindre del af Jyske Rev. Det vurderes, at de dynamiske forhold i området medfører, at indvindingspåvirkede områder langsomt forventes at blive tilsandet og udjævnet. Det vurderes, at arealinddragelsen vil medføre en mindre negativ påvirkning på bundflora- og fauna i ansøgningsområdet og påvirkningszonen.

Forstyrrelse af havbunden

Indvindingen vil forstyrre havbunden direkte gennem substrat- og dybdeændringer i selve ansøgningsområdet, hvilket vil påvirke de biologiske samfund (epifauna og infauna). Den del af havbunden, som forstyrres, indeholder dog hovedsageligt sand, grus og småsten samt enkelte spredte store sten (naturtype 1b og naturtype 2). Der vil ikke forekomme en direkte påvirkning af større områder med stenbestrøninger dækkende 10-25 % eller stenrev (Naturtype 3 og 4). Mindre, lokale substrattypen 3 områder kan blive berørt i den nordvestlige og sydøstlige del af ansøgningsområdet (Figur 8-4). Substrattypen 4 stenrev vil ikke blive direkte berørt.

De biologiske forhold vil blive direkte påvirket i og omkring selve indvindingsfartøjet ved fjernelse af substrat fra havbunden, hvor områdets flora og fauna kan forekomme fastsiddende på substrat eller nedgravet i havbunden. Derudover vil de biologiske samfund blive påvirket gennem returnering af fraseret materiale direkte under indvindingsfartøjet, som medfører en overdækning af bundfauna og -flora i indvindingsområdet. Begge aktiviteter vil medføre en høj mortalitet af epi- og infauna i det påvirkede område. Mobil fauna vil i nogen grad kunne fjerne sig fra sugehovedet og dermed undgå at blive suget med op sammen med indvindingsmaterialet. Der vil ikke forekomme direkte forstyrrelser af havbunden og dermed de biologiske samfund i påvirkningszonen eller det omkringliggende område.

Indvindingen kan sekundært medføre en substratændring, Indvindingen kan medføre et mere finsandet bundsubstrat med enkelte spredte store sten, der er frasorteret ved indvindingen. I de områder, hvor ressourcen er tynd kan moræne blottes og medføre en stigning i andelen af hårdt substrat. Idet indvindingen ikke vil komme til at berøre hele arealet i ansøgningsområdet, vil der fortsat være større eller mindre partier med den blotlagte grus og småstensbund. Overordnet forventes ikke væsentlige ændringer i bundforholdene, men i de mest indvindingspåvirkede områder kan substratet potentielt ændres signifikant.

Der forventes ikke større ændringer i bundsamfundene som følge af en eventuel substratændring, idet det er stort set samme artssammensætning der observeres ved undersøgelserne i indvindingsområderne på Jyske Rev og i ansøgningsområdet. En ændring af substratet mod et mindre indhold af ral, flere sten og mere sand vurderes ikke at medføre en væsentlig ændring i den artssammensætning man ser i undersøgelsesområdet pt. pga. et stor indhold af begge substrattyper i området i forvejen – ligesom der ikke observeres et unikt biologisk samfund i områder med mere ral i overfalden.

Slæbesugning resulterer i slæbespor med en bredde på op til ca. 1,5 - 2 m (op til ca. 4 m ved brug af større fartøjer) og en dybde på 0,3-0,5 m (op til ca. 0,8 m ved brug af større fartøjer). Det vurderes, at den gennemsnitlige dybdeændring på ca. 0,3 m i ansøgningsområdet (under forudsætning af, at hele den ansøgte mængde på 5 mio. m³ indvindes over en 10-årig tilladelsesperiode) vil have en ubetydelig, lokal påvirkning for de biologiske forhold i ansøgningsområdet. De naturlige sedimentdynamiske forhold på Jyske Rev medfører, at spor på havbunden, som følge af slæbesugning, over tid vil udjævnes af strømmen, og de biologiske samfund over tid vil reetableres i ansøgningsområdet.

Reetablering og rekolonisering efter slæbesugning forekommer inden for en kortere årrække, hvorved artssammensætningen af specielt bundfaunaen forventeligt vil vende tilbage til en sammensætning, der ligner den oprindelige i ansøgningsområdet (Orbicon, 2014a) (Orbicon, 2014). Det vurderes derfor, at påvirkningen fra indvindingen havbunden vil være moderat negativ på flora og fauna i ansøgningsområdet og påvirkningszonen.

Sedimentspredning

Indvinding medfører sedimentspild, primært ved overløb og sortering af det indvundne materiale. Sedimentspildet forekommer dels som øgede sedimentkoncentrationer i vandsøjlen, mens indvindingsaktiviteten pågår, og efterfølgende sedimentation af det ophvirvlede sediment på havbunden. Det spildte materiale kan, afhængig af kornstørrelse og de specifikke strømforhold i området, spredes i ansøgningsområdet og dermed potentielt påvirke de biologiske samfund.

Sedimentet i ansøgningsområdet består hovedsageligt af groft sand og grus samt småsten og enkelte større sten med omkringliggende områder bestående af sand. Sedimentet vil derfor kun spredes i meget begrænset omfang og over korte afstande. Som nævnt i afsnit 5.3.3 viser målinger af spildmateriale fra en råstofindvinding desuden, at størstedelen af det spildte materiale var bundfældet 150 m (maksimalt 10 gram per m²) fra indvindingsfartøjet (Newell et al. 1998). Desuden er ansøgningsområdet dynamisk, hvilket kan ses af de observerede bølgeribber samt vandrende sandlag, hvilket tyder på at området i forvejen er et eksponeret område med naturlig stor resuspension og omlejring/aflejring af sediment på havbunden.

Sedimentspredning/sedimentation vil ikke medføre væsentlige ændringer af bundfauna og bundfaunasamfundet i ansøgningsområdet. De fleste arter knyttet til dynamiske sandbunde udsættes med jævne mellemrum for naturligt høje værdier for suspenderet stof i forbindelse med stormvejrshændelser, hvorfor arter knyttet til disse bundtyper har en høj tolerance overfor omlejring og sedimentation (Orbicon, 2006, Bilag 2). En spildsimulering gennemført af DHI for NCC på Jyske Rev (Orbicon, 2006, Bilag 2) scenario 1) viser, at områder, hvor sedimentkoncentrationen overstiger 5 mg/l og 15 mg/l, begrænser sig til at være i umiddelbar nærhed af indvindingslokaliteten. Koncentrationer over 5 mg/l udenfor indvindingsområdet forekommer i max 5 % af indvindingsperioden. Sedimentationen i indvindingsperioden vil sjældent overstige 10 kg/m² (ca. 1 cm lagtykkelse) og vil være begrænset til områder nær graveaktiviteterne (DHI, 2000).

Mange bundfaunaarter tåler større og mindre aflejringer. Mobile muslingearter som sandmusling, molboøsters og hjertemusling kan fx klare månedlige aflejringstykkelser på 5-18 cm pr måned og engangsaflejringer på 10-40 cm (Dalfsen & Essink, 2001). (Powilleit et al., 2009). De mindre mobile blåmuslinger er derimod sårbare overfor pålejring af sediment, og kan ikke klare en aflejringstykkelser på mere end 1-2 cm (Essink, 1999). Hovedparten af børsteormene lever nedgravet i sedimentet og graver effektivt (Essink, 1999) (Powilleit et al., 2009).

Bundfauna spredes som æg eller larver med havstrømmene og forventes at ville kunne genetablere sig i området inden for få år efter endt indvinding. Genetableringen af gravende bunddyr i et forstyrret/opgravet område vil foregå relativt hurtigt, og de første arter vil genetablere sig allerede i sommermånederne, ved gravning og sedimentspild i foråret inden maj (Hygum, 1993) (Støttrup et al., 2013). Undersøgelser i forbindelse med råstofindvinding viser ligeledes en genetablering af bundflora og fauna få år efter påvirkningen (Orbicon, 2014) (Orbicon, 2016).

Bundfaunaen er almindeligt forekommende i de danske farvande og i Jyske Rev-området (stort set samme arter i alle indvindingsområderne styret af forekomsten af hårdt substrat) og er generelt godt tilpasset til et dynamisk miljø med variation i suspenderet sediment og sedimentoverlejring.

Det vurderes derfor, at sedimentspredning fra indvindingen vil medføre en ubetydelig negativ påvirkning af substrat- og dybdeforholdene i ansøgningsområdet og i påvirkningszonen, hvor naturtype 3/4 områderne befinder sig.

8.2.4 Sammenfattende vurdering

Indvindingens betydning for flora- og fauna i ansøgningsområdet er angivet i Tabel 8-5.

Tabel 8-5. Potentielle påvirkninger af naturtyper ved indvinding af råstoffer i ansøgningsområdet A-2017.

Tema: Flora og fauna				
Virkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger)				
Påvirkning	Omfang	Grad	Varighed (Reversibilitet)	Overordnet betydning
Arealinddragelse	Lokal	Lille	Lang	Mindre
Forstyrrelse af havbunden	Lokal	Stor	Mellemlang	Moderat
Sediment- spredning	Lokal	Ubetydelig	Kort	Ubetydelig

8.3. Fisk og erhvervsfiskeri

Indvindingen kan potentielt have en negativ indvirkning på områdets fisk og være i konflikt med kommercielle fiskeriinteresser. Erhvervsfiskeri kan foregå under iagttagelse af normale søvejsregler i indvindingsperioden. Endvidere orienteres de lokale fiskeriforeninger på forhånd, inden der sandsuges i ansøgningsområdet.

8.3.1 Metode

Fisk og erhvervsfiskeri i området beskrives på baggrund af eksisterende viden. Desuden suppleres med observationer fra de biologiske undersøgelser gennemført i forbindelse med Miljøundersøgelserne (Fase IIA) (Kapitel 7).

Ansøgerne har afholdt møde med Thyborøn Havns Fiskeriforening (2. november 2018) om indvinding på Jyske Rev. Fiskerne er generelt imod råstofindvinding, idet de mener, at der er tale om et vigtigt fiskeområde, og at råstofindvindingen skader fiskeri og havbund. Fiskerne peger på især to områder, hvor der er konfliktende interesser:

1. Risiko for kollisioner mellem store sandsugere og mindre fiskeskibe
2. Frygt for at stenrev, der er vigtige fiskepladser, kolliderer. Nogle fiskere forestiller sig at stenrevne bliver ustabile ved indvinding og stenene triller ned i huller efterladt efter indvinding.

Indvindingsfartøjerne kan derfor på den ene side skabe utryghed på havet i og med trafikken øges i farvandet. Det er derfor indskærpet overfor sandsugere, der opererer i

området, at der skal tages hensyn til fiskefartøjer og grej. Derudover ønsker fiskerne, at der tages hensyn til særlige fiskepladser, og at der tages mere hensyn til grej som hvarregarn der står i længere tid. Fiskerifartøjerne kan samtidig også skabe utryghed i tilfælde af mistede redskaber/garn som kan være til gene for indvindingsfartøjer i området. Ansøgerne indgår gerne i en dialog med fiskerierhvervet, om hvordan generne minimeres. Det kan være årlige eller halvårslige møder samt en kontaktperson i tilfælde af hændelser såsom tab af redskaber.

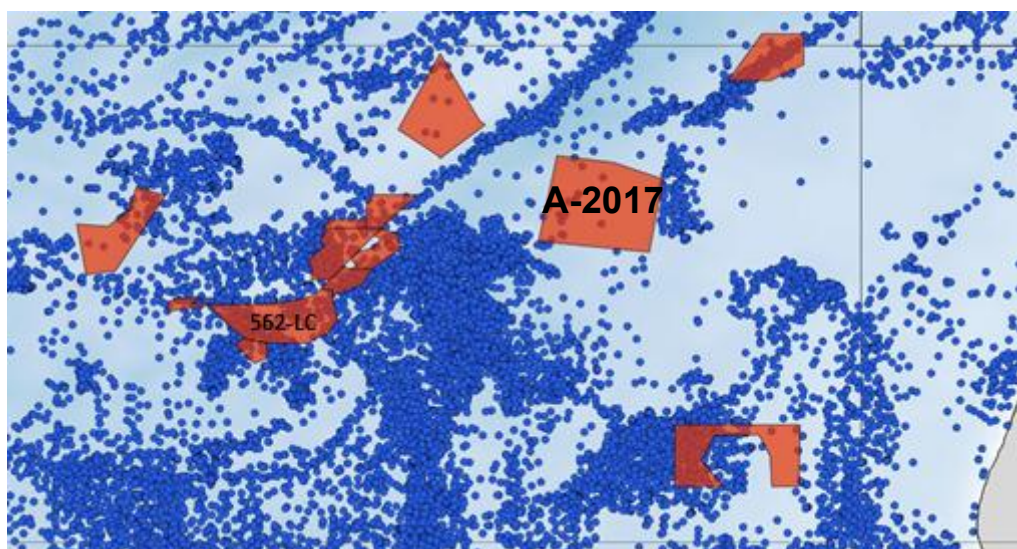
Orbicon har desuden været i kontakt med DTU Aqua, der ved et tidligere dialogmøde med fiskeriorganisationerne, de grønne interesseorganisationer, de involverede styrelser, råstofbranchen og rådgivere, fremviste kort og fangstdata fra et eksisterende råstofområde på Jyske Rev. Kort og fangstdata var beskrevet på kommercielle arter og deres værdi. Data var en sammenstilling af VMS data og logbogsdata fra en årrække. Fangster og værdien af disse fangster var ret beskeden og udgjorde mindre end 50.000 kr. om året.

Orbicon rettede efterfølgende henvendelse til DTU Aqua, med det formål, at få tilvejebragt et lignende fangst og værdigrundlag for flere ansøgningsområder i Nordsøen. DTU Aqua vil dog kun udarbejde disse kort og datasæt til de relevante styrelser (Miljøstyrelsen og Landbrug- og Fiskeristyrelsen).

Fiskere har i forbindelse med tidligere ansøgning om tilladelse til råstofindvinding langs den Jyske vestkyst udtalt, at de ikke kunne påvise en effekt på fiskeriet selv i områder, hvor der lige er foretaget sandsugning. Allerede dagen efter sandsugning har der ikke kunne konstateres entydige forskelle i fangster af konsumfisk og bifangster af krabber, søstjerne, konker m.m. ved fiskeri i det pågældende område (DHI, 2000).

8.3.2 Eksisterende forhold

Nordsøen er et af verdens rigeste fiskevande og giver ophav til et intensivt kommercielt fiskeri, og der forekommer et intensivt fiskeri langs den jyske vestkyst. Fiskeriet i Nordsøen udgør ca. 4 % af den del af verdensfiskeriet, der er registreret og indrapporteret - og Danmark står for knap halvdelen af Nordsøfangsten. Af det danske fiskeri foregår ca. 80 % i Nordsøen og Skagerrak (Danmarks Fiskeriforening, 2017; Wieland, K., 2012). I Figur 8-5 har Danmarks Fiskeriforening v. Henrik S Lund angivet indvindingsområder på Jyske Rev og registrerede fiskeripositioner for fartøjer større end 12 m. Figuren viser, at der pågår et meget begrænset fiskeri i ansøgningsområdet.



Figur 8-5. Fiskeri i området Jyske Rev for fartøjer over 12 meter. De registrerede positioner er fra 2016 (Kort fra Henrik S. Lund, Danmarks Fiskeriforening).

I Nordsøen er registreret ca. 230 forskellige fiskearter, hvoraf de 11 er kommercielt vigtige (Tabel 8-6). Disse fiskearter er torsk, kuller, hvilling, sej, rødspætte, tunge, makrel, sild, sperling, brisling og tobis (OSPAR Commission, 2000).

Området er domineret af sand, grus og småsten, hvilket især foretrækkes af fladfisk og tobis. Fiskearter observeret i forbindelse med de visuelle verifikationer (ROV-video) inkluderede fløjfisk, rødspætte, almindelig tunge, kutlinger inkl. sandkutling, torsk, sej, issing og knurhane. Der blev generelt observeret få fisk i området (<1% dækningsgrad) kun omkring et vrug observeredes en stime af torsk og sej (15-20 stk., A17_19).

Tabel 8-6. De vigtigste kommercielle og ikke kommercielle fiskearter, der forekommer langs den jyske vestkyst i 15-25 m's dybde. Modificeret ud fra (DHI, 2000).

Art	Fødeemne	Gydeområde	Gydetidspunkt	Opvækstområde
Tunge (<i>Solea solea</i>)	Krebsdyr, orm, tyndskallede muslinger	Sydlig Nordsø 20-50 m 6-12°C	April-juni	Meget lavt vand langs kyster
Rødspætte (<i>Pleuronectes platessa</i>)	Krebsdyr, orm, muslinger	Sydlig og centrale Nordsø 20-40 m 6°C	Januar-april	Langs kyster, de vigtigste i Vadehavet
Pighvarre (<i>Psetta maxima</i>)	Tobis, torsk, fladfisk, krebsdyr, muslinger	Ingen kendte områder i dansk EEZ i Nordsøen	April-august	Langs kyster
Slethvar	Fisk, krebsdyr	Nordsøen 10-20 m		

Art	Fødeemne	Gydeområde	Gydetidspunkt	Opvækstområde
<i>(Scophthalmus rhombus)</i>				
Ising (<i>Limanda limanda</i>)	Orm, krebsdyr, muslinger, slangestjerner	Hele Nordsøen 20-40 m	April-juni	
Torsk (<i>Gadus morhua</i>)	Tobis, sild, fisk, krebsdyr, orm, muslinger	Hele Nordsøen 10 m og dybere 4-6°C	Januar-april	Jyske Vestkyst, den centrale del af Nordsøen
Kulmule (<i>Merluccius merluccius</i>)	Sild, torsk, blæksprutter	Nordlige Nordsø 100-300 m	December-juli	
Brisling (<i>Sprattus sprattus</i>)	Zooplankton, (krebssdyr), fiskeyngel	Sydøstlige Nordsø 10-20 m	Januar-juli	
Sild (<i>Clupea harengus</i>)	Zooplankton, fiskelarver	Østlige del af Nordsøen 10-20 m	September-oktober Æg fastklæbes på groft sand og grus	Sydlig og østlige Nordsø inkl. Jyske vestkyst i dansk EEZ
Alm. fjæsing (<i>Trachinus draco</i>)	Kutlinger, tobiser, hesterejer, orm	Langs kysterne 10-30 m	Juni-august	
Grå knurhane (<i>Eutrigla gurnardus</i>)	Mindre fisk, bunddyr	Ved kysterne og dybere 10-150 m	April-august	
Kysttobis (<i>Ammodytes tobianus</i>)	Zooplankton, krebsdyr, orm	Kystnært <30 m	Marts-april og september Æg i grus	Samme som de voksne
Havtobis (<i>Ammodytes marinus</i>)	Zooplankton, fiskeyngel, bunddyr	Mest på banker <80 m	December-januar Æg i grus	Samme som de voksne
Plettet tobiskonge (<i>Hyperoplus lanceolatus</i>)	Zooplankton, juvenile sild, bunddyr, tobisyngel	Langs kysterne og dybere 20-100 m	April-august Æg i grus	Samme som de voksne
Stribet fløjfisk (<i>Callionymus lyra</i>)	Små bunddyr bl.a. orm	Langs kysterne og ud til 400 m dybde	April-august	
Plettet fløjfisk (<i>Callionymus maculatus</i>)	Små bunddyr bl.a. orm	Langs kysterne og ud til 400 m dybde	April-august	
Sandkutling	Krebsdyr, orm	Langs kysterne Sand	Sommer	

Art	Fødeemne	Gydeområde	Gydetidspunkt	Opvækstområde
<i>(Pomatoschistus minutus)</i>			Æg på skaller - bevogtes	
Spættet kutling (<i>Pomatoschistus pictus</i>)	Krebsdyr, orm	Langs kysterne Hård bund	Sommer Æg på skaller - bevogtes	
Krystalkutling (<i>Crystalllogobius linearis</i>)	Zooplankton	Langs kysterne og ud til 400 m dybde	Sommer Æg på ormerør - bevogtes	
Glaskutling (<i>Aphia minuta</i>)	Zooplankton	Langs kysterne og ud til 700 m dybde	Sommer Æg på skaller - bevogtes	

Torsk (*Gadus morhua*) er en kommercielt vigtig fiskeart, som primært forekommer i områder med stenet bund. Ansøgningsområdet består primært af sand, grus og småsten. Torsk blev observeret på 5 ROV-stationer (A17-19, A17_25, A17_26, A17_28, A17_40) i den sydvestlige del af undersøgelsesområdet med generelt højest dækningsgrad af store sten (Figur 8-6). Der blev ikke observeret torsk indenfor ansøgningsområdet.

Torsken gyder i store dele af den centrale og sydlige del af Nordsøen. De pelagiske larver føres med strømmen nordpå ud for den jyske vestkyst (Worsøe et al., 2002). Jyske Rev er dog ikke et kendt gyde- eller opvækstområde for torsk.

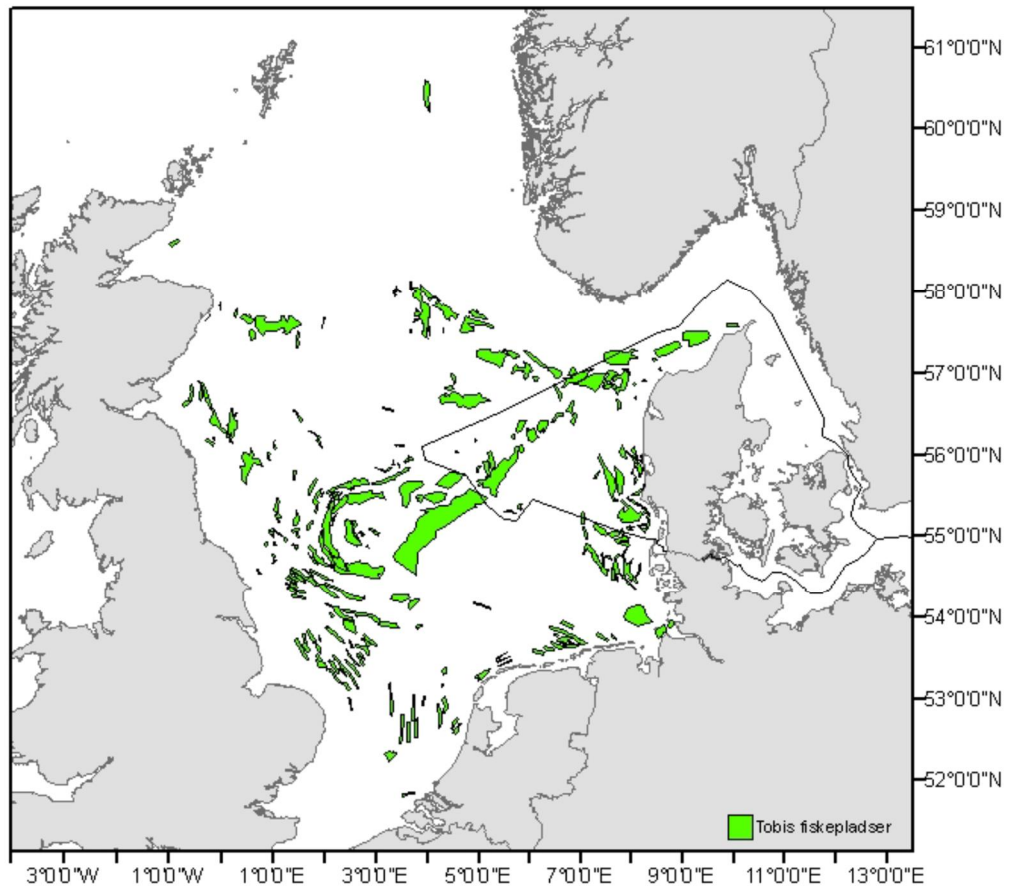


Figur 8-6. Torsk langs torv på bunden.

Tobis, havtobis (*Ammodytes marinus*) er den hyppigst forekommende tobis, men der findes også kysttobis (*Ammodytes tobianus*) og plettet tobiskonge (*Hyperolus lanceolatus*). Tobis er en vigtig kommerciel industrifisk i Nordsøen. Desuden er tobis et vigtigt byttedyr for mange havfugle, rovfisk og havpattedyr. Den lever selv af zooplankton, fiskeæg og larver samt små bunddyr og er stort set stationær.

Tobisen lever nedgravet i havbunden, når den ikke søger efter føde i de frie vandmasser. Den foretrækker en grov til mellemgrov sandbund med mediankornstørrelser på mellem 0,25 og 2 mm, når den graver sig ned (Holland et al., 2005). Den lever på dybder mellem 20-80 m (Worsøe et al., 2002). Fiskerbanke er blandt vigtige økologiske områder for havtobisen (DTU Aqua, 2012). Fiskebanker er særlige områder i havet, hvor der er gode muligheder for fangster. Områderne har som regel mindre vanddybde end det omkringliggende hav og har en stor produktion af føde for fiskene. Nogle af de kendteste er Doggerbanke, Fladen og Viking Banke i Nordsøen. Om sommeren svømmer den frit omkring og er mere aktiv i længere perioder, hvor den søger føde bestående af små planktoniske krebsdyr. De forekommer i stort antal på revler og banker, hvor der er stærk strøm og turbulens, hvor deres føde (små krebsdyr) forekommer i store tætheder (Støttrup et al., 2005).

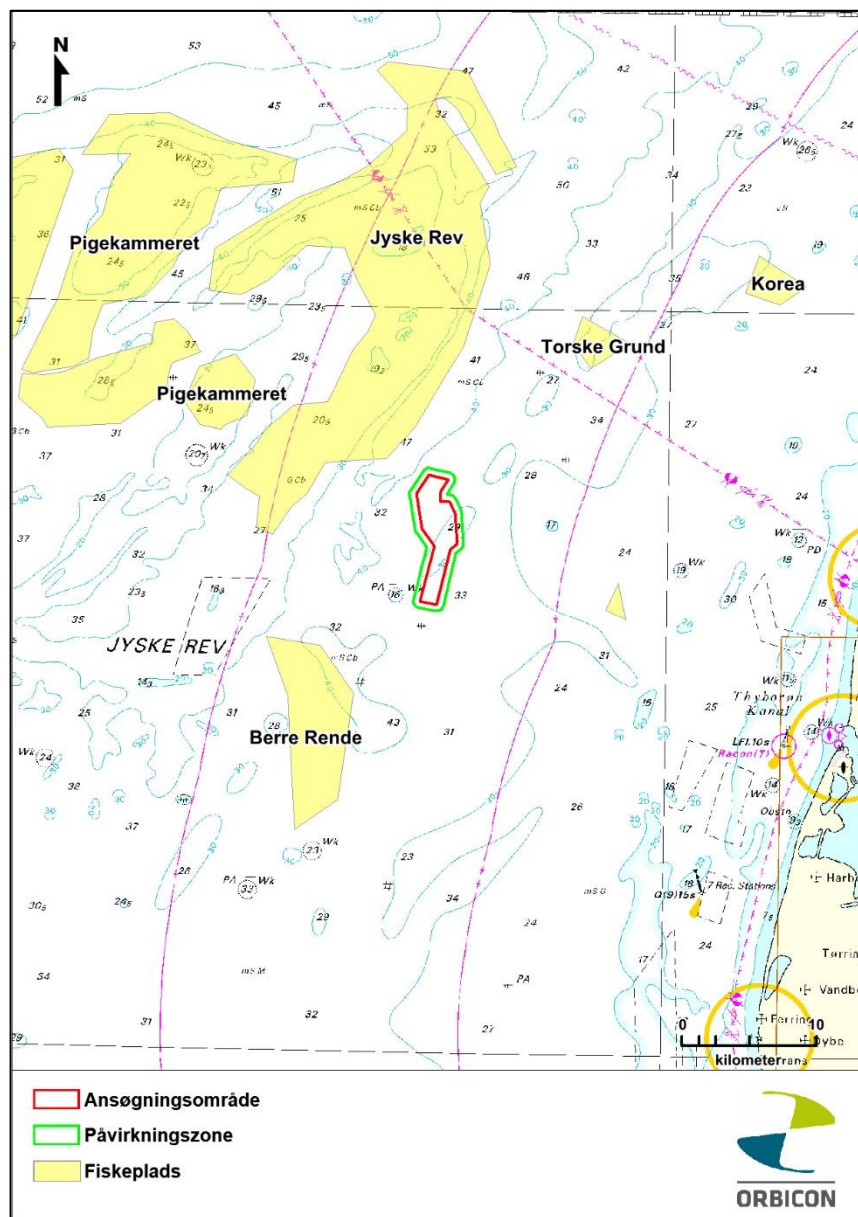
Tobisens æg er demersale og klæber sig fast til sedimentet, hvor de senere klækkes. Havbunden i gydeområderne består af groft sand med lavt indhold af silt og med stærk strøm over havbunden på ned til ca. 80 meters dybde (DTU Aqua, 2012). Tobisen findes udbredt på Jyske Rev (Figur 8-7 og Figur 8-8) og er gydeområde for tobis, hvor der især for en del år tilbage kunne optræde masseforekomster i sommermånederne, men i 2006 oplyser formanden for fiskeriforeningen i Thyborøn, at der i de senere år har været langt mellem sæsoner med store forekomster af tobis (Orbicon, 2006)



Figur 8-7. Udbredelse af havtobis i Nordsøen baseret på fiskepladser (DTU Aqua, 2012).

Tobisen er en af de fiskearter, som potentielt er sårbar overfor råstofindvinding af sand, grus og ral. Dette skyldes dels, at de voksne har en adfærd, hvor de graver sig ned og dels artens valg af gydeområder. Tobisfiskeriet i den danske EEZ er koncentreret omkring Horns Rev og Jyske Rev (DTU Aqua, 2012).

Ansøgningsområdets placering i forhold til en række kendte tobisfiskepladser er gengivet i Figur 8-8. Figuren viser at, at der ikke er tobisfiskepladser i umiddelbar nærhed af ansøgningsområdet (>2 km afstand). Figur 8-5 viser ligeledes, at der er et meget begrænset fiskeri i ansøgningsområde A-2017.



Figur 8-8. Ansøgningsområde A-2017, Jyske Rev med kendte nærliggende tobisfiskepladser. Lokaliteterne for fiskepladserne for tobis er baseret på (Jensen et al., 2011).

Andre fisk af relevans i Nordsøen omfatter;

- **Sild** (*Clupea harengus*). Der findes flere gydebestande i Nordsøen, men det er ikke muligt at adskille dem fiskerimæssigt, og derfor forvaltes de som én bestand. De gyder demersalt og æggene fastklæbes på groft sand og grus i en dybde af 10 til 20 m. Minimumsdybden i ansøgningsområdet er 27 m. Når æggene er klækket, driver de med strømmen til opvækstområderne. Der findes flere kendte gydeområder i Nordsøen, som dog primært ligger i den vestlige del af Nordsøen og ikke langs den jyske vestkyst (Worsøe et al.,

2002). Sild blev ikke observeret i ansøgningsområdet eller i det større undersøgelsesområde.

- **Brisling** (*Sprattus sprattus*). Brisling er en pelagisk stimefisk ligesom sild, der lever i fjorde og kystnære farvande men også i brakvand. Brislingen gyder pelagiske æg mellem januar og juli i Nordsøen. Brislingeæg forekommer i størstedelen af brislingens udbredelsesområde. Der er dog identificeret specifikke områder, hvor der er høj forekomst af gydende individer bl.a. den sydøstlige Nordsø og Skagerrak, men ikke i nærheden af ansøgningsområdet (Worsøe et al., 2002). Brisling blev ikke observeret i undersøgelsesområdet.
- **Sej** (*Pollachius virens*) forekommer ved Jyske Rev, og der er under de visuelle verifikationer observeret en stime omkring et vrak (A17_19). Sej er en pelagisk torskefisk, som lever i stimer. De gyder i den nordlige Nordsø fra januar til maj på ca. 200 meters dybde. Der er dog ingen kendte gydeområder i den danske EEZ i Nordsøen. Ynglen er pelagisk og vokser op i kystnære områder, hvor den bliver de første par år. Der er observeret juvenile sej i Kattegat og Skagerrak (DTU Aqua, 2012).
- **Fladfish** (rødspætte (*Pleuronectes platessa*), tunge (*Solea solea*), pighvar (*Psetta maximus*), slethvar (*Scophthalmus rhombus*), ising (*Limanda limanda*) optræder alle ved Jyske Rev, men i relativt lave tætheder. Kystområdet nær Agger Tange er et vigtigt opvækstområde for rødspætter. I maj måned, når temperaturen når 10-12°C, trækker et-årige og ældre rødspætter ind i Agger Tange området (Støttrup et al., 2005). Hen mod efteråret søger de mod dybere vand (Støttrup et al., 2005). Vadehavet og området nord for Thyborøn er vigtige opvækstområder for rødspætter, hvorimod området fra syd for Thyborøn ned til Horns rev ikke anses som et vigtigt opvækstområde. Pighvar, slethvar og ising gyder inden for hele deres udbredelsesområde. Jyske Rev er ikke kendt som et vigtigt gyde- eller opvækstområde for nogle af disse arter. Rødspætte, almindelig tunge og issing blev observeret ved de visuelle verifikationer (ROV-video) på 11 af 40 stationer (A17_06, A17_11, A17_13, A17_23, A17_25, A17_31, A17_32, A17_34, A17_36, A17_38 og A17_39).

I Nordsøen fanges rødspætter i blandede fiskerier, hvor andre arter er målarter, f.eks. i bundtrawl efter torsk eller bomtrawl efter tunge (Støttrup et al., 2006).



Figur 8-9. Rødspætte fra ROV-station A17_31.

8.3.3 Miljøpåvirkninger

Indvindingen vurderes potentielt at kunne påvirke fisk og erhvervsfiskeri i undersøgelsesområdet i relation til følgende aktiviteter:

- Arealinddragelse
- Forstyrrelse af havbunden
- Sedimentspredning

Arealinddragelse

Indvindingen vil medføre en arealinddragelse som kan forstyrre fisk og erhvervsfiskeriet ved at skræmme bundfisk, indskrænke mulige fiskepladser samt føre til reduktion af habitat- og fødegrundlag. Desuden kan indvindingen påvirke gyde- og opvækstområder for visse fiskearter.

Den direkte fysiske påvirkning af bunden under slæbesugning vil virke forstyrrende på bundfisk, som forventeligt vil blive skræmt ud i de tilstødende områder. Den resulterende påvirkning vil være begrænset både areal- og tidsmæssigt, hvilket vil betyde, at påvirkningen på fisk er mindre, lokal og af kort varighed.

Intensiv indvinding kan medføre, at visse fiskearter midlertidigt foretrækker mere uforstyrrede områder. Desuden kan mængden af byttedyr for fisk reduceres, men indvindingen medfører dog også kortvarigt blotlægning af bunddyr hvilket kan medføre øgede fødemuligheder.

Fiskeføde på bunden i form af bundfauna; muslinger, børsteorme og sandorm var meget begrænset i ansøgningsområdet (substrattype 1b og substrattype 2, generelt <1-8 %, som samlet dækker næsten hele ansøgningsområdet (99 %) (Tabel 7-2).

Området er naturligt meget dynamisk, og infaunaen i området vil derfor helt naturligt være domineret af hurtigt koloniserende arter som børsteorme, bløddyr (muslinger og snegle) og pighuder.

Der blev generelt observeret få fisk på bunden indenfor ansøgningsområdet, og disse vil kunne flytte sig til andre tilsvarende områder indenfor ansøgningsområdet, påvirkningszonen eller det omkringliggende område, mens indvindingen pågår. Påvirkningen på fiskebestanden i området vurderes derfor som ubetydelig negativ.

Erhvervsfiskeri i ansøgningsområdet kan erfaringsmæssigt pågå parallelt med indvindingen, idet småbåde med faste redskaber, trawlere, sandsugere og fiskere kommunikerer via radio om, hvor der er garn og hvor der pågår indvinding. Det vurderes derfor samlet set, at indvindingen i området vil have en lille forstyrrelsesgrad på fiskeriet, hvormed arealinddragelsen vil medføre en mindre negativ påvirkning af fisk og erhvervsfiskeri i ansøgningsområdet og påvirkningszonen.

Det vurderes, at arealinddragelsen i forhold til fisk er ubetydelig negativ set i relation til områdets lave fødemængde og naturlige dynamik.

Det bemærkes endvidere, at da ansøgningsområdet er et auktionsområde, hvor NCC har eneret, så vil fiskerne her kunne rette henvendelse til NCC såfremt de mister redskaber.

Forstyrrelse af havbunden

Indvindingen kan medføre en påvirkning af bundtype- og substratsammensætning i ansøgningsområdet, idet indvinding af grus og ral over 4 mm, medfører at sand vil blive ledt over sold tilbage til havbunden. Disse ændrede bundforhold kan potentielt påvirke gydepladser for visse fiskearter, herunder tobis.

Tobis som lever på sandbund på dybder fra 10-150 m har strenge habitatkrav med hensyn til vandbevægelse og sandets kornstørrelse, idet vandet mellem sandkornene skal være godt iltet således den nedgravede fisk ikke bliver kvalt (Bergstad, O., A., 2013) (Holland et al., 2005). For eksempel graver fisken sig ikke ned, hvis der er mere end 10 % helt finkornet materiale i bunden.

Middelkornstørrelsen i ansøgningsområdet varierer mellem 0,46 mm (medium sand) til 15 mm (medium grus) belyst ved de gennemførte boringer foretaget i forbindelse med råstofeffterforskningen. Tobis foretrækker en grov til mellemgrov sandbund med en mediankornstørrelse på mellem 0,25 og 2 mm (Holland et al., 2005). Ydermere undgår tobis sediment med en vægtfraktion af silt/ler og meget fint sand, der er større end 6% (Wright et al., 2000) (Jensen et al., 2003) (Temming et al., 2004). I kornstørrelsesanalyserne ses generelt et meget lavt indhold af ler og silt i sedimentet på <1% - repræsenteret ved gennemfald <0,063mm. Da volumet af ressourcen er stort, medfører indvindingen ikke væsentlige ændringer af sedimentets fysiske karakteristika med hensyn til kornstørrelse, der vil forhindre tilstedeværelsen af tobis.

Biotopen vil derfor stadig være egnet som tobisbiotop efter indvinding. Indvindingen kan medføre opkoncentration af sand i nogle områder og blottelse af moræne og mere hårdt substrat specielt i kanterne af området, hvor ressourcen er tynd. Disse ændringer kan medføre forbedringer af substratet for tobisen i nogle dele af ansøgningsområdet og forringelse i andre områder. Overordnet set er det påvirkede areal lille, set i relation til f.eks. tobisens udbredelse i Nordsøen.

For så vidt angår indvindingens mulige effekt på gyde- og opvækstområder, er havtobis den eneste hyppigt forekommende art, hvis gydeområder kan blive negativt påvirket af slæbesugning. Pelagiske gydere gyder oftest på dybder fra 20-100 m. Gydeområderne er store og kan flytte sig fra år til år. Dette skyldes, at det i højere grad er de hydrografiske forhold som strøm og temperatur, der er bestemmende for gydningen frem for bundtype og sediment. Tobisens fortrukne gydehabitat er imidlertid ikke sammenfaldende med det område, der ønskes udnyttet til råstofindvinding, idet områder dækket af store mobile sandbanker dels ikke forekommer inden for det ansøgte område og i øvrigt ikke er råstofmæssigt interessante på Jyske Rev. Råstofindvinding i det ansøgte indvindingsområde vurderes dermed ikke at have betydning for gydesuccesen for tobis i områderne omkring Jyske Rev, herunder ansøgningsområdet.

Sedimentspredning

Indvinding medfører et sedimentspild, som kan påvirke fisk i varierende grad afhængig af deres tilknytning til vandsøjlen.

Pelagiske fisk som sild hører til de mest følsomme arter, og det antages, at der udvises undvigeadfærd ved koncentrationer højere end 10 mg/l (Appelberg et al., 2005). Disse koncentrationsniveauer kan forekomme ved arbejde på havbunden. Se afsnit 5.3.3 "Potentielle påvirkninger vedr. sedimentspild". Sild og andre pelagiske fisks vandring forventes dog ikke at blive påvirket af sedimentspildet, men der kan helt lokalt og kortvarigt være fiskearter, der midlertidigt undgår området grundet de forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment. Det drejer sig især om fisk, der benytter synet såsom rødspætter og ising. Sedimentspredningen vil dog være yderst begrænset både i udbredelse og varighed, og påvirkningen på fisk i området vurderes derfor ubetydelig negativ.

Indvinding kan yderligere påvirke fisks gyde- og opvækstområder. Torsk og fladfisk er kommercielt vigtige arter og har pelagiske æg og larver. Forhøjet koncentration af suspenderet stof øger synkehastigheden af pelagiske æg og kan medføre, at æggene sedimenterer og går til grunde. Påvirkningen vil dog være kortvarig og kun et yderst begrænset område vil være påvirket. Desuden findes der ingen kendte gydeområder i ansøgningsområdet. Det vurderes derfor, at påvirkningen af sedimentspild på fiskeæg og larver er ubetydelig negativ.

Genindvandringen til forstyrrede områder synes at foregå hurtigt, og et studie af effekterne fra revlefodring på rødspætter og isinger viste således ingen forskel mellem fangsterne fra det revlefodrede område og fra to referencestationer ca. én måned efter revlefodring (Støttrup et al. , 2006). Endvidere har det tidligere vist sig, at fiskerne ikke har kunnet konstatere entydige forskelle i fangster af konsumfisk og bifangster af krabber, søstjerner, konker m.m. ved genoptagelse af fiskeri allerede dagen efter indvindingen er indstillet (DHI, 2000a).

Jyske Rev er et dynamisk område med hensyn til strøm- og bølgeforhold. Finkornet minerogent sediment som ler, silt og finsand aflejres ikke på Jyske Rev, men transporteres ud af området for at aflejres på store vanddybder i Skagerrak ligesom dødt organisk materiale ikke aflejres på revet. Desuden viser modellering i flere VVM-undersøgelser, at sedimentspildet fra råstofindvindingen fortrinsvis vil medføre forhøjede sedimentkoncentrationer indenfor en begrænset del indvindingsområdet lige omkring indvindingsfartøjet og i mindre grad i påvirkningszonen. Fisk i området vil derfor kunne flytte sig til andre mindre påvirkede områder i indvindingsområdet og i nærområdet, mens indvindingen pågår. Sedimentspredning i ansøgningsområdet vil kun forekomme i begrænsede perioder, og både fisk og fiskeriet vil derfor forventeligt kun blive påvirket kortvarigt – og samlet vurderes påvirkningen at være ubetydelig negativ.

8.3.4 Sammenfattende vurdering

Indvindingens betydning for fisk og erhvervsfiskeri i ansøgningsområdet er angivet i Tabel 8-7.

Tabel 8-7 Potentielle påvirkninger af fisk og fiskeri ved indvinding af råstoffer fra ansøgningsområdet.

Tema: Fisk og fiskeri				
Virkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger)				
Påvirkning	Omfang	Grad	Varighed (reversibilitet)	Overordnet betydning
Arealinddragelse	Lokal	Lille	Lang	Mindre
Forstyrrelse af havbunden	Lokal	Lille	Mellemlang	Ubetydelig
Sediment- spredning	Lokal	Lille	Kort	Ubetydelig

8.4. Fugle

Det følgende afsnit beskriver de eksisterende forhold i området ved Jyske Rev og vurderer de potentielle miljøpåvirkninger på områdets fugle som følge af den ansøgte indvinding. Der er derfor indsamlet oplysninger om, hvilke fugle, der forventes at anvende området, samt i hvilket omfang indvindingen vurderes at ville påvirke disse.

Indvindingen kan potentielt påvirke områdets fugleliv gennem forstyrrelser, ændringer i fødeforhold, støj, havbundsændringer, sedimentspild og permanente dybdeændringer som følge af indvindingen.

8.4.1 Metode

Ansøgningsområdet ved Jyske Rev ligger så langt til havs (ca. 30 km), at det ikke dækkes regelmæssigt af de landbaserede fugleoptællinger, der foretages fra den jyske vestkyst eller af DCE/Aarhus Universitets standardiserede, landsdækkende optællinger af vandfugle fra fly (Pihl et al., 2015).

Fugle, herunder havfugle og kystfuglearter, samt arter af international betydning beskrives i det følgende derfor hovedsageligt ud fra optællinger fra skibe, som vurderes fortsat at være gældende, og som er gengivet i flere rapporter (Jensen, 1993), (Skov et al., 1995), (Ornis Consult, 2000). Disse tællinger er foretaget i tidsrummet 1986 – 1993. For hovedparten af de relevante havfuglearters vedkommende vurderes bestandenes størrelse og de enkelte arters udbredelse på havet ikke at have ændret sig markant siden skibstællingerne blev gennemført. Der er dog enkelte undtagelser, som omtales nedenfor.

Områdets egnethed og dermed dets betydning for rastende vandfugle vil i høj grad afhænge af dybdeforholdene samt af, hvorvidt det rummer egnede fødeemner for de enkelte arter. Derfor er i vurderingen også inddraget en generel viden om, hvordan rastende vandfugle vides at fordele sig i de i danske farvande i forhold til vanddybden (Petersen et al., 2010) samt den viden om ansøgningsområdets flora, fauna, bundforhold m.m., der er indsamlet i forbindelse med nærværende undersøgelse.

8.4.2 Eksisterende forhold

Jyske Rev er et sandet og stenet område. Den registrerede vanddybde i ansøgningsområdet og påvirkningszonen er ca. 27-42 m. Dybderne er generelt mindst i den østlige del af undersøgelsesområdet og ansøgningsområdet.

DCE/Aarhus Universitets undersøgelser har som nævnt vist, at udbredelsen af en række fuglearter er stærkt afhængig af vanddybden (Petersen et al., 2010). Det drejer sig typisk om arter, der søger føde på bunden eller lever af vegetation, som fuglene skal dykke efter.

De fleste arter, der lever af bunddyr, foretrækker normalt vanddybder på under 20 m, mens fugle, der lever af bundfæstet vegetation sjældent forekommer på vanddybder over blot et par meter. Havdykænder som sortand, fløjlsland og ederfugl, som primært æder muslinger, forventes således kun undtagelsesvis at forekomme i ansøgningsområdet.

Med de anførte dybder må ansøgningsområdet som udgangspunkt forventes at være af begrænset betydning for rastende vandfugle. Enkelte arter kan dog være tilknyttet

områder, hvor føden koncentrerer eksempelvis i forbindelse med salinitetsfronter. Det gælder bl.a. søkonge, som lever af plankton og små krebsdyr (Follestad, A., 1990).

8.4.2.1. Hav- og kystfugle

Ansøgningsområdet vil på grund af afstanden til kysten primært omfatte fuglearter, der lever det meste af deres liv på havet og primært opsøger landjorden i forbindelse med yngletiden, der for de fleste havfugle ligger mellem april og juli.

Afstanden til kysten er så stor, at de fugle, der træffes i ansøgningsområdet, med stor sandsynlighed ikke er ynglefugle, da disse kun sjældent vil søge føde så langt fra ynglepladserne. Det vil typisk dreje sig om unge fugle, der endnu ikke har opnået den yngledygtige alder samt kystfuglearter som måger og eventuelt terner.

De største koncentrationer af fugle vil hovedsageligt forekomme i forbindelse med trækbevægelser forår og efterår, hvor fuglene enten trækker igennem området eller gør ophold i en kortere eller længere periode for at søge føde. Andre arter vil i højere grad optræde i området i vinterhalvåret som en del af artens overvintringsområde.

Af udbredelseskortene i (Skov et al., 1995) og (Ornis Consult, 2000) fremgår, at i alt 11 hav- og kystfuglearter i én eller flere af årets måneder optræder i eller tæt på ansøgningsområdet i tætheder, der overstiger 0,1 individer/km². De pågældende arter fremgår af Tabel 8-8, der også giver en kort beskrivelse af arternes fødegrundlag og generelle udbredelse i den østlige Nordsø. Af de nævnte arter er splitterne på Fuglebeskyttelsesdirektivets Bilag I som ynglefugl, og alk og lomvie er rødlistede i kategorien NT="Næsten Truet". Alk og søkonge er desuden danske ansvarsarter.

Tabel 8-8. Oversigt over forekomster af hav- og kystfugle i eller ved ansøgningsområdet. Kun arter, der forekommer i tætheder $\geq 0,1$ fugl/km² er medtaget i tabellen. Referencer: (Jensen, 1993), (Skov et al., 1995), (Ornis Consult, 2000).

Art	Generel udbredelse i den østlige Nordsø	Tætheder ved Jyske Rev *	Vigtigste fødeemner
Mallermuk	Knyttet til det åbne hav; de største tætheder forekommer i de nordlige dele inkl. Skagerrak.	1 – 10 fugle/km ² hele året, dog talrigest i august – oktober***.	Krebsdyr, fisk, fiskeaffald o.a. Fouragerer svømmende på havoverfladen.
Sule	Hovedudbredelse i den vestlige del af Nordsøen; ingen større koncentrationer i den østlige del. I de senere år ret store forekomster ud for den jyske vestkyst i specielt sensommeren.	0,1 - 1 fugle/km ² i november – februar og maj – august**.	Fisk som fanges ved styrtdykning.
Stormmåge	Hovedsagelig kystnært i hele den østlige og sydlige del.	0,1 – 1 fugle/km ² i august – april.	Invertebrater, fisk og fiskeaffald, som tages fra havoverfladen.

Art	Generel udbredelse i den østlige Nordsø	Tætheder ved Jyske Rev *	Vigtigste fødeemner
Sildemåge	Største tætheder i Skagerrak og ud for den hollandske kyst. Mindre kystbunden end de fleste andre måger.	0,1 - 1 fugle/km ² i marts - oktober.	Invertebrater, fisk og fiskeaffald, som tages fra havoverfladen.
Sølvmåge	Udbredt i hele den østlige Nordsø. De største tætheder i dansk farvand ses i Skagerrak (vinter) og ud for den jyske vestkyst (Blåvandshuk - Skagen) (forår).	>5 fugle/km ² i november - februar; 0,1 - 1 fugle/km ² i marts - april; 0,1 - 1 fugle/km ² i juli - oktober.	Invertebrater, fisk og fiskeaffald, som tages fra havoverfladen.
Svartbag	Forekommer ud for hele den jyske vestkyst. De største tætheder ses i Skagerrak og ud for den hollandske kyst efterår og vinter.	>0,1 fugle/km ² i november - februar; 0,5 - 1 fugle/km ² i august - oktober***	Invertebrater, fisk og fiskeaffald, som tages fra havoverfladen.
Ride	Mere knyttet til åbent hav end de andre måger. De største tætheder ses i Skagerrak, Jammer Bugt, ved Jyske Rev - Fisker Banke og ved Horns Rev.	1 - 10 fugle/km ² i oktober - marts; 0,1 - 1 fugle/km ² i april - september***	Små stimefisk og krebsdyr, som tages fra havoverfladen; i mindre omfang fiskeaffald.
Splitterne	Overvejende kystnær, dog mindre koncentrationer længere til havs ved Horns Rev samt mellem Søndervig og Lodbjerg.	>0,1 fugle/km ² i april - september**.	Fisk, især små stimefisk, som fanges ved styrteddykning
Lomvie	Hovedudbredelse i den vestlige og nordvestlige Nordsø. I den østlige del ses de højeste tætheder i Skagerrak mod syd til Jyske Rev.	0,1 - 1 fugle/km ² i august - oktober; 1 - 10 fugle/km ² i november - april; 0,1 - 1 fugle/km ² i maj - juli**.	Fisk som fanges ved dykning fra havoverfladen.
Alk	Hovedudbredelse i den vestlige Nordsø. I den østlige del ses de højeste tætheder i Skagerrak mod syd til Jyske Rev og ud for Blåvandshuk.	1 - 5 fugle/km ² i oktober - november; 0,1 - 1 fugle/km ² i december - juni; >0,1 fugle/km ² i juli - september**.	Fisk, især små stimefisk, som fanges ved dykning fra havoverfladen.
Søkonge	Knyttet til det åbne hav; hovedudbredelse i Skagerrak syd for Norske Rende.	0,1 - 1 fugle/km ² i oktober - februar.	Små krebsdyr og småfisk, som fanges ved dykning fra havoverfladen.

* Tætheder fra (Skov et al., 1995).

** Ynglebestanden har været i fremgang i de vigtigste lande omkring Nordsøen i de seneste ca. 20 år (BirdLife International, 2018), (JNCC, 2018), og tæthederne i ansøgningsområdet kan i dag være større end angivet.

*** Ynglebestanden har været i tilbagegang i de vigtigste lande omkring Nordsøen i de seneste ca. 20 år (JNCC, 2018), (BirdLife International, 2018), og tæthederne i ansøgningsområdet kan i dag være mindre end angivet.

8.4.2.2. Områder af international betydning

På baggrund af skibstællinger er udpeget i alt 20 områder af international betydning for hav- og kystfugle i Nordsøen, inkl. det nordlige Kattegat (Skov et al., 1995). Ingen af disse internationalt vigtige marine områder ligger i umiddelbar nærhed af ansøgningsområdet.

International betydning betyder i denne sammenhæng, at det observerede antal fugle overstiger det gældende 1 %-kriterium fra Ramsar-konventionen. Dette kriterium er også implementeret i Fuglebeskyttelsesdirektivet (se afsnit om Natura 2000).

Det nærmeste område af international betydning omfatter dele af Skagerrak syd for Norske Rende og ligger i en afstand af minimum 50 km fra ansøgningsområdet. Det pågældende område, som omfatter et areal på i alt 48.500 km², er af meget stor vigtighed for havfugle som sule og alk og rummer næsten 12% af den biogeografiske bestand af søkonge (Birdlife International, 2019). Området er også af betydning for storkjove, sølvmåge og lomvie (Skov et al., 1995). Jammerbugten syd for Norske Rende er desuden et vigtigt rasteområde for sortand med op til 50.000 fugle nogle år (BirdLife International 2019).

8.4.3 Miljøpåvirkninger

Den ansøgte indvinding vil hovedsageligt kunne påvirke områdets fugleliv som følge af:

- Arealinddragelse
- Forstyrrelse af havbunden
- Sedimentspredning
- Støj og øvrige forstyrrelser, herunder visuelle påvirkninger fra indvindingsfartøjer og indvindingsaktiviteter.

Rastende fugle

Støj og visuelle påvirkninger fra indvindingsaktiviteter kan medføre et funktionelt tab af levested for rastende vandfugle, idet fuglene må forlade ellers egnede levesteder i den periode, hvor arbejdet pågår.

Da der er stor sæsonvariation i forekomsten af vandfugle i området, vil den konkrete påvirkning af arterne være afhængig af tidspunktet for indvindingsaktiviteterne med den største forventede påvirkning i november - april.

Den konkrete påvirkning afhænger desuden af forekomsten af støj- og forstyrrelsesfølsomme arter. Af de arter, som forventes at forekomme i området, vurderes kun få arter at være sensitive overfor sådanne påvirkninger. Det skal i den forbindelse også bemærkes, at der allerede i dag foregår en del skibstrafik langs den jyske vestkyst og henover Jyske Rev.

Da ikke hele området påvirkes på en gang, og da det allerede i dag er påvirket af indvinding, skibssejls m.m. er det en rimelig vurdering, at påvirkningen af rastende

fugle som følge af støj og forstyrrelser ikke vil medføre en væsentlig merbelastning af rastende fugle i området, og at påvirkningen derfor kan vurderes til at være en ubetydelig negativ påvirkning.

Undersøgelserne har vist, at ansøgningsområdet generelt er fattigt på fisk, muslinger og anden bundfauna. Der findes desuden udelukkende skorpealger <1 % dækningsgrad i hele undersøgelsesområdet, hvilket skyldes områdets dybde og dynamiske bundforhold. Det vurderes desuden, at bundfauna og fisk uden for ansøgningsområdet ikke påvirkes, og i lyset af, det tilgængelige fødegrundlag i området er begrænset som følge af dybdeforholdene, vurderes påvirkningen af fuglenes fødegrundlag og fødesøgningsmuligheder ikke at være væsentlig.

En stigning i koncentrationen af suspenderet stof kan i en periode påvirke dykkende fugles fourageringsmuligheder på grund af en midlertidig nedsat sigtbarhed. Tidligere modelsimuleringer viser imidlertid, at sedimentspild i forbindelse med råstofindvinding og anlægsaktiviteter generelt er lille, lokal og kortvarig med relativt lave koncentrationer, og påvirkningen vurderes derfor ikke at være væsentlig.

Påvirkninger af de ovenfor nævnte vigtige rastefuglelokaliteter (Norske Rende og Jammerbugten) kan dermed udelukkes på grund af afstanden til ansøgningsområdet.

Ændrede dybdeforhold som følge af indvinding kan i teorien gøre områderne mindre attraktive for dykænder, men da de berørte områder hovedsageligt allerede er for dybe til at være attraktive for rastende vandfugle (27-42 m dybde), og da de ikke rummer væsentlige forekomster af egnede fødeemner for disse, vurderes heller ikke denne påvirkning at være væsentlig.

Fourageringsmulighederne for eventuelt tilstedeværende ternere, måger, suler, kjover, stormsvale eller skråper kan kortvarigt blive påvirkede som følge af opslæmning af sediment meget lokalt omkring ansøgningsområdet (få hundrede meter). Disse arter kan dog også søge føde i tilstødende farvande, mens der foregår indvinding i området, og en sådan midlertidig og helt lokal påvirkning af fourageringsbetingelserne vil være uden betydning for bestandene.

Ynglende fugle

Som nævnt er det usandsynligt, at der forekommer ynglefugle i området for den ansøgte indvinding. Hvis ternere, herunder især splitterne eller måger fra fjerntliggende ynglelokaliteter, alligevel lejlighedsvis fouragerer i eller nær ansøgningsområdet, kan disse blive påvirket af forstyrrelser eller periodevis øgede sedimentkoncentrationer i vandet.

Da ikke hele området påvirkes på en gang, og da det allerede i dag er påvirket af skibssejlads, er det en rimelig vurdering, at påvirkningen af fouragerende lokale ynglefugle som følge af forstyrrelser ikke vil være væsentlig.

Fourageringsmulighederne for eventuelt tilstedeværende splitterne i området kan kortvarigt blive påvirkede som følge af opslæmmede sediment meget lokalt omkring ansøgningsområdet (få hundrede meter). Splitterne kan dog også søge føde i andre og vigtigere farvande, mens der foregår indvinding i området, og en sådan midlertidig og helt lokal påvirkning af fourageringsbetingelserne vil være uden betydning for bestandene, herunder også fuglene i fuglebeskyttelsesområdet ved fastlandet mere end 30 km mod øst (se afsnit om Natura 2000-forhold).

Trækkende fugle

Der er en mulig kollisionsrisiko for trækfugle ved anlægsaktiviteter på det marine område, idet trækkende fugle kan blive tiltrukket af lys fra f.eks. fra broer og skibe med stærkt kunstigt lys.

Undersøgelser af fugles kollision med skibe har vist, at spurvefugle bliver dræbt i større antal end andre fugle, hvilket dog ikke udelukker, at også større arter kan være følsomme over for kollision med skibe.

Stor dødelighed er ofte relateret til kunstigt lys på skibe, der anvender stærkt lys, der udsendes i flere retninger, og kollisionsrisikoen er desuden forbundet med lav sigtbarhed og dårligt vejr. Det vides ikke, hvorvidt indvinding i givet fald også kommer til at foregå om natten, men da ansøgningsområdet ikke ligger i en egentlig trækkorridor, og da dets størrelse er yderst begrænset i forhold til det samlede areal, hvor trækfuglene kan foretage træk over Skagerrak, er risikoen for kollision med indvindingsfartøjer ubetydelig negativ – ikke eksisterende.

Da der desuden er tale om aktiviteter i et område, der allerede i dag præges af sejlads og anden aktivitet, vil påvirkningen være uden betydning for de arter af vand- og landfugle, der forår og efterår passerer området uden at raste eller opholde sig i indvindingsområdet eller dets nærhed.

8.4.4 Sammenfattende vurdering

Indvindings betydning for fugle i ansøgningsområdet er angivet i Tabel 8-9.

Tabel 8-9 Potentielle påvirkninger på fugle ved indvinding af råstoffer i ansøgningsområdet.

Tema: Fugle				
Virkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger)				
Påvirkning	Omfang	Grad	Varighed (reversibilitet)	Overordnet betydning
Arealinddragelse	Lokal	Ubetydelig	Lang	Ubetydelig
Forstyrrelse af havbunden	Lokal	Ubetydelig*	Mellemlang	Ubetydelig
Sediment- spredning	Lokal	Lille	Kort	Ubetydelig**

Støj og øvrige forstyrrelser	Lokal	Lille	Kort	Ubetydelig**

* Da fødegrundlaget (fortrinsvis pelagiske fisk) vurderes at være relativt upåvirket.

** Da området er af begrænset vigtighed for de berørte arter.

8.5. Havpattedyr

8.5.1 Metode

I det følgende beskrives de eksisterende forhold for marsvin, spættet sæl og gråsæl. Desuden vurderes den potentielle miljøpåvirkning, som indvindingen kan have på havpattedyr ved Jyske Rev.

Områdets forekomst af havpattedyr er kortlagt på baggrund af eksisterende data og videnskabelige undersøgelser. Vurderingerne er foretaget på baggrund af eksisterende viden om dyrenes tålegrænser og adfærd fra videnskabelige studier og andre miljøkonsekvensvurderinger.

8.5.2 Eksisterende forhold

I de indre danske farvande er tre havpattedyr hjemmehørende: Marsvin (*Phocoena phocoena*), gråsæl (*Halichoerus grypus*) og spættet sæl (*Phoca vitulina*). Havpattedyr er generelt beskyttede. Derudover er marsvin særligt beskyttede under Habitatdirektivets bilag IV.

Marsvin (*Phocoena phocoena*)

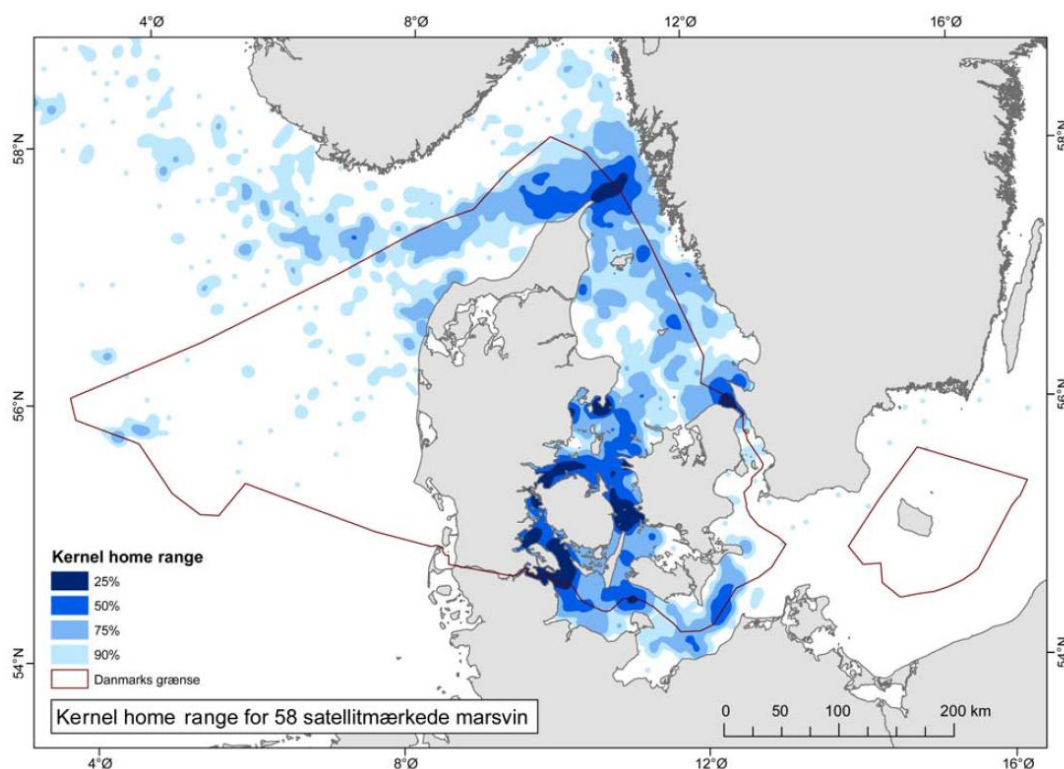
Marsvin er den mest almindeligt forekommende og eneste ynglende hvalart i de danske farvande. Arten er beskyttet af Habitatdirektivets bilag II og bilag IV, Bonn-konventionens liste II og CITES/Washington-konventionens liste II/bilag A.

Marsvin er formodentlig mere følsomme overfor forstyrrelser i drægtighedsperioden (11 måneder) indtil fødsel i maj-juli og i parringssæsonen (juli-august) (Søgaard & Asfreg, 2007).

Bestanden af marsvin opdeles i tre separate populationer baseret på genetik, morfologi og bevægelsesmønstre af mærkede individer; 1) Nordsøen og Skagerrak, 2) Kattegat, Bælthavet og den vestlige del af Østersøen - kaldet Bælthavspopulationen, 3) Hovedparten af Østersøen – kaldet Østersøpopulationen (DCE et al., 2015) (Mikkelsen et al., 2016). Marsvin, der opholder sig i eller passerer Jyske Rev tilhører populationen i Nordsøen og Skagerrak.

Fra 1991-2007 er der indsamlet omfattende data fra satellitsporing, fly og skibsoptællinger samt akustiske optællinger af marsvin i danske farvande. Det mest betydningsfulde datasæt til udpegning af vigtige områder er fremkommet ved satellitsporing af 63 marsvin fra 1997-2007 (Teilmann et al., 2008). Teilmann et al., 2004 undersøgte endvidere population af marsvin i blandt andet Nordsøen, hvor 58

marsvin blev mærket i de danske farvande. Undersøgelsen viste, at for dyr mærket i Skagen dækker 95 %-området det nordlige Kattegat, og hele Skagerrak bortset fra området langs Norges kyst, samt en tunge vestpå ud i Nordsøen. Det vigtigste område (75 %) for marsvinene ved Skagen ligger indenfor en radius af ca. 100 km omkring Skagen (Teilmann et al., 2004). I de danske farvande er der ikke kendskab til specifikke yngleområder for marsvin (Hammond et al., 1995).



Figur 8-10. Højtæthedsområder/kerneområder (Kernel home range) for 58 marsvin mærket i de danske farvande. Til beregningerne er der benyttet en position pr. dag pr. dyr. De fire blå farver viser sandsynligheden (25%, 50%, 75%, 90%) for, at marsvinene optræder i de pågældende områder, jo mørkere farve jo vigtigere er området for marsvin (Teilmann et al., 2004).

Ansøgningsområdet ligger indenfor den udbredelse, som er kortlagt på Figur 8-10. Der er dog stor afstand til de områder, der er udpeget som de vigtigste højtæthedsområder/kerneområder.

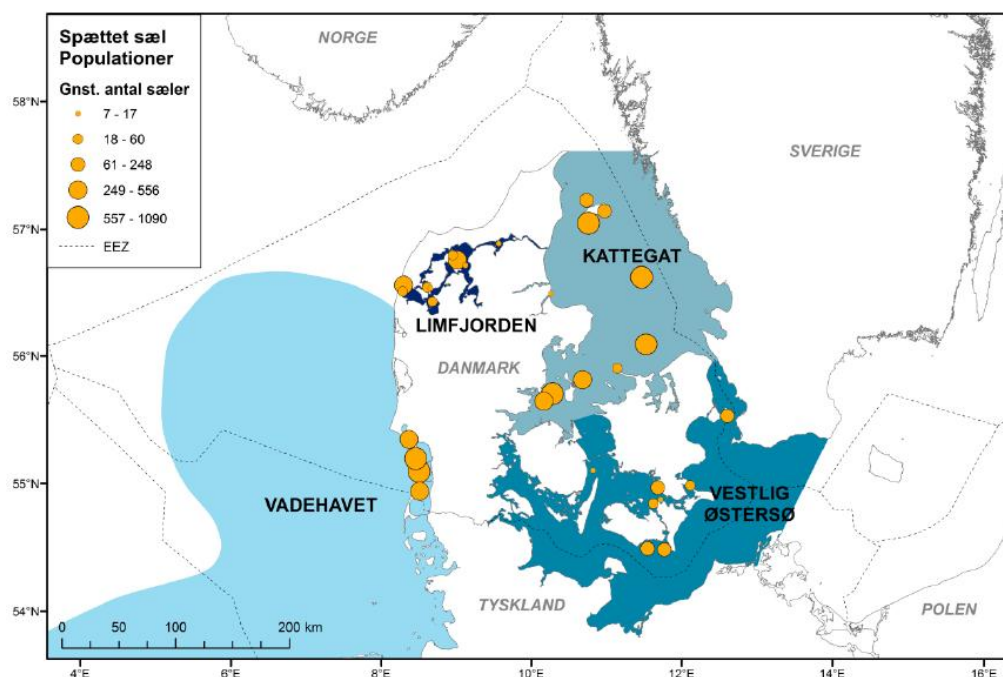
Sæler

I de danske farvande forekommer og yngler både gråsæl og spættet sæl. Begge arter er omfattet af EF-habitatdirektivets bilag II. Bevægelsesmønstre og sæsonvariation med hensyn til levested for spættet sæl og gråsæl er ukendt. Begge arter bevæger sig dog over store distancer mellem rasteplasser og fourageringsområder. Karakteristika for henholdsvis spættet sæl og gråsæl beskrevet i det følgende.

Spættet sæl (*Phoca vitulina*)

Spættet sæl er den mest almindelige sælart i Danmark og forekommer især i kystnære farvande, hvor der er rigeligt føde til stede, og hvor der findes uforstyrrede yngle- og hvilepladser på sandbanker, rev, holme og øer. Den danske bestand af sæler er opdelt i fire forvaltningsområder (Vadehavet, Limfjorden, Kattegat og den vestlige Østersø) (Hansen, J.W. (red.), 2018) (Jepsen et al., 2005).

Som det fremgår af Figur 8-11 findes de nærmeste sællokaliteter for spættet sæl i Limfjorden og Vadehavet. Der findes ingen fældnings- eller ynglelokaliteter i umiddelbar nærhed af ansøgningsområdet. Spættet sæl kan dog forekomme sporadisk omkring Jyske Rev.



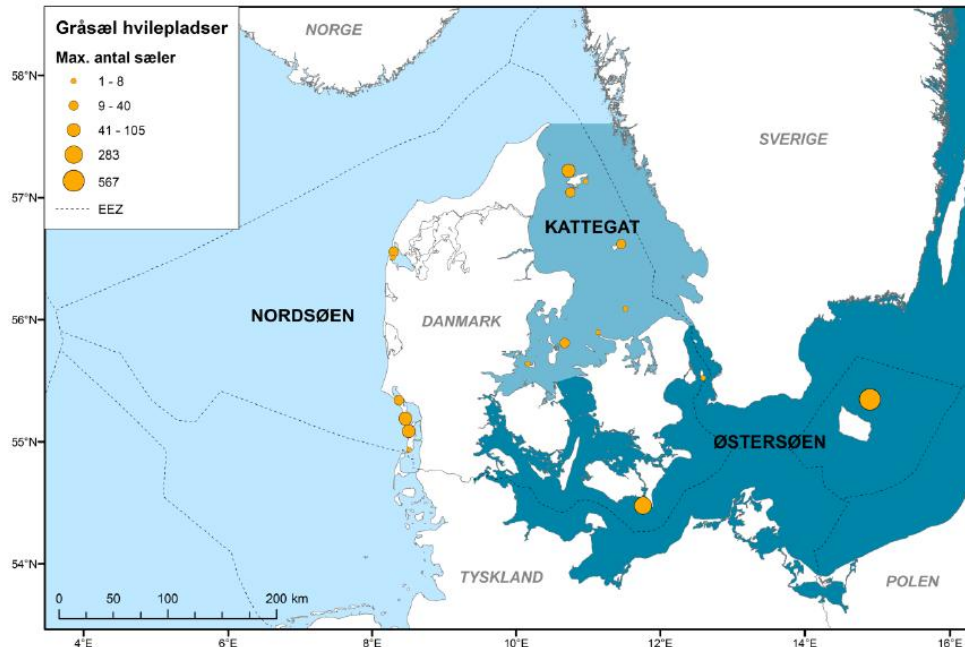
Figur 8-11. Populationsopdeling for spættet sæl med estimerede udbredelsesområder for populationerne i Vadehavet, Limfjorden, Kattegat og vestlige Østersø markeret med blåtoner. Betydelige hvilepladser er markeret med angivelse af relativ størrelse, baseret på gennemsnitligt antal sæler på hvilepladsen i forbindelse med optællingerne i fældesæsonen i august 2015 og 2016. Kun danske hvilepladser er vist på kortet (Galatius, A., 2017).

Spættet sæl er især følsom overfor forstyrrelser i yngleperioden (juni-juli), samt under den efterfølgende pelsfældning (august-september), som hovedsageligt foregår på land. Ungerne er veludviklede fra fødslen og kan følge hunsælen i vandet, men efterlades som regel på ynglelokaliteten, mens moderen fouragerer (Miljøministeriet, 2005).

Gråsæl (*Halichoerus grypus*)

Gråsælen er som spættet sæl knyttet til de kystnære farvande, hvor der er rigeligt føde, og hvor der findes uforstyrrede yngle- og hvilepladser på ubeboede øer, samt sandbanker, rev og skær. Gråsælen forekommer regelmæssigt på lokaliteter i Kattegat, Østersøen og Vadehavet (Hansen, J.W. (red.), 2018). Gråsæl kan dog

forekomme sporadisk omkring Jyske Rev, og de nærmeste lokaliteter hvor gråsæler raster er i Limfjorden og Vadehavet (Figur 8-12).



Figur 8-12. 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 (Galatius, A., 2017).

Gråsælen er afhængig af land i en længere periode efter diegivning, da parring sker på land eller i vandkanten og fældeperioden (maj-juni). Gråsælen er meget følsom over for forstyrrelser, især i yngletiden.

8.5.3 Miljøpåvirkninger

Indvindingsaktiviteten i det ansøgte område omkring Jyske Rev kan potentielt medføre forstyrrelse og levestedsforringelse for havpattedyr, som evt. måtte forekomme i området.

I relation til en kommende indvindingsaktivitet vurderes det, at følgende elementer potentielt set vil kunne påvirke evt. forekommende marsvin og sæler negativt:

- Forstyrrelse af havbunden
- Sedimentspredning
- Støj og øvrige forstyrrelser, herunder støj fra indvindingsfartøjets skrue og pumpeaktivitet

Baseret på afstanden fra ansøgningsområdet til hvile-, pelsfældnings- eller ynglesteder for sæler og marsvin foretages der ikke en nærmere vurdering af eventuelle påvirkninger af disse lokaliteter.

I det følgende foretages en vurdering af påvirkning på henholdsvis marsvin og sæler.

Forstyrrelse af havbunden

Indvindingen kan påvirke tilgængeligheden af føde som følge af ændringer i bundforholdene. Det kan dog ikke afvises, at især juvenile fisk, som er sensitive, kan blive påvirket i perioden, hvor råstofindvindingen finder sted. Det påvirkede område vil dog være meget lille i forhold til Jyske Rev, som er tilgængeligt for marsvin og sæler. Desuden anses området ikke som et potentielt opvækstområde for fisk. Samtidig vurderes de potentielt tilstedeværende individer at kunne søge føde andetsteds i perioden for råstofindvinding. Det vurderes derfor, at forstyrrelse af havbunden vil påvirke havpattedyr ubetydeligt negativt.

Sedimentspredning

Råstofindvindingen vil medføre en forøgelse af suspenderet sediment i vandsøjlen, indenfor ansøgningsområdet og i mindre grad i påvirkningszonen. Mængden af dette afhænger af de lokale strømforhold på det pågældende indvindingstidspunkt.

Marsvin søger fortrinsvist føde ved brug af ekkolokalisering, og en direkte forstyrrelse af marsvin, som følge af sedimentspild i vandet, er derfor meget begrænset (Teilmann et al., 2004). Suspenderet sediment forventes derfor ikke at medføre en direkte påvirkning af marsvin, men kan indirekte påvirke marsvin ved at reducere tilgængeligheden af føde.

Sedimentspild forventes ikke at påvirke sælernes mulighed for at lokalisere byttedyr, da sæler lokaliserer deres bytte ved hjælp af deres knurhår, og kun i mindre omfang er afhængige af deres syn (Dehnhardt et al., 2001). De områder, der påvirkes af uklart vand som følge af spildt sediment under indvindingsaktiviteten, er af begrænset arealmæssig udstrækning og effekten af temporær karakter (se afsnit 5.3.3 Sedimentspredning). Set i forhold til den spættede sæls forventeligt ret beskedne forekomst i området omkring det aktuelle ansøgningsområde, samt artens mobilitet og evne til at opsøge gunstige fourageringsområder over store afstande, betragtes effekten af indvindingen, at være uden betydning for spættet sæls og gråsæls fourageringssucces. Det vurderes, at sedimentspredning fra indvindingen vil medføre en ubetydelig negativ påvirkning på havpattedyr i ansøgningsområdet og påvirkningszonen.

Støj

Undervandsstøj kan medføre adfærdsmæssige og direkte fysiske effekter hos marsvin og sæler. Disse påvirkninger kan generelt inddeles i fire kategorier, der hovedsageligt afhænger af dyrets afstand til støjilden (Naturstyrelsen og Energistyrelsen, 2015) (Se 8-10).

Tabel 8-10. Kategorier - fysiske og adfærdsmæssige effekter på marsvin og sæler i relation til undervandsstøj.

Kategori	Effekt på havpattedyr
Detektion	Registrering af lyden, forekommer indenfor den hørbare zone
Maskering	Området indenfor hvilket, støjen er stærk nok til at maskere dyrenes lydsignaler og forringe deres kommunikations- og navigationsevne.
Adfærdsmæssige ændringer	Reaktionszonen - området indenfor hvilket dyret reagerer adfærdsmæssigt eller fysiologisk, herunder panik, flugt eller moderate reaktioner, hvor dyret vender sig mod lyden eller langsomt trækker sig væk. Denne zone er normalt mindre end den hørbare zone.
Fysisk skade	Skade indenfor høretabszonen nær støjilden. Høretabszonen er området, hvor den modtagne lyd er høj nok til at forårsage vævsskade, som kan resultere i enten midlertidigt høretab (TTS), hvor dyret vil få sin normale hørelse tilbage, eller permanent høretab (PTS).

**Grænsen mellem hver hørezone er flydende, og der kan være et stort overlap mellem de forskellige zoner. Adfærdsmæssige ændringer, maskering og registrering som følge af støj afhænger desuden af baggrundsstøjen, og samtlige påvirkninger afhænger af dyrenes alder, køn og generelle helbredstilstand (Southall et al., 2007).*

I forbindelse havmølleparker er der anbefalet en række tærskelværdier for permanent høretab (PST), midlertidigt høretab (TTS) og adfærdsmæssige ændringer for sæler og marsvin baseret på nyeste tilgængelige data på området (Naturstyrelsen og Energistyrelsen, 2015) (Tabel 8-11).

Den primære kilde til støj ved råstofindvinding vil være motorstøj fra indvindingsfartøjet. Derudover kommer den støj, som er forårsaget af selve pumpeaktiviteten ved havbunden samt i sugerøret.

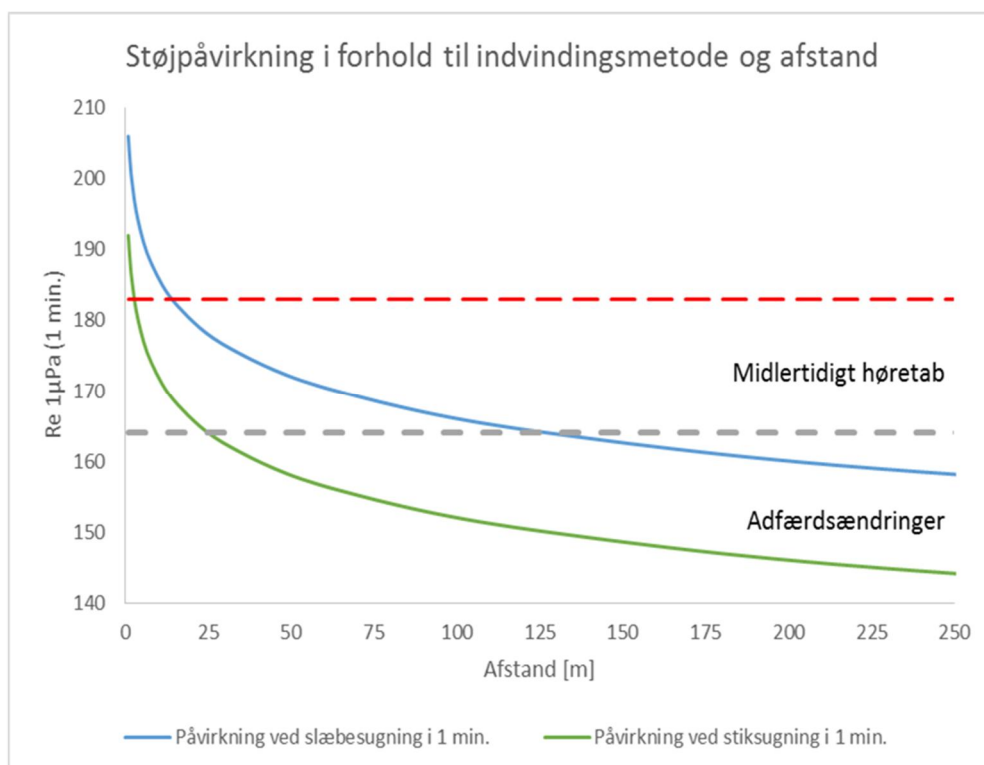
Tabel 8-11. Tålegrænser for permanent og midlertidigt høretab samt adfærdsmæssige ændringer for marsvin og sæler.

	Permanent høretab (PTS)	Midlertidigt høretab (TTS)	Adfærdsmæssige ændringer
Marsvin	183 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{-s}$	164 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{-s}$	140 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{-s}$
Sæler	200 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{-s}$	176 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{-s}$	-

Marsvin er generelt følsomme overfor støj, og undersøgelser har vist, at støj kan influere på artens forekomst i påvirkede områder (Madsen et al., 2006). Marsvin reagerer afvigende på skibsstøj i en radius af ca. 200-300 m (Teilmann et al., 2004), og vil således om muligt forlade et område, inden der opstår en risiko for, at dyrene pådrager sig høreskader. Det vurderes imidlertid, at marsvin er i stand til at tilvæne sig lyden fra skibstrafik, da forekomsten af arten er stor i områder som Storebælt, hvor skibstrafikken er intensiv.

I det følgende er støjpåvirkningen udregnet ud fra en antagelse af, hvor længe marsvinene maksimalt forventes at være udsat for støjen, inden de fortrækker fra området, og en forsimplet antagelse af, hvordan lyd aftager, når afstanden til støjilden øges. Jvf. (<http://www.arc.id.au/SoundLevels.html>) antages det, at lyden aftager 6 dB for hver gang afstanden til kilden fordobles. Dette er en forsimplet antagelse, som hverken tager højde for dybdeforhold eller tilstedeværelsen af temperatur – eller saltspringlag (som ikke kendes og varierer over året).

Marsvin kan svømme ca. 17-20 km/t (ca. 300 m pr. min.) og reagerer undvigende på skibsstøj i en radius af ca. 200-300 m (Teilmann et al., 2004). Ud fra svømmehastigheden og det faktum, at indvindingsfartøjet allerede sejler og udsender støj inden, det begynder at indvinde, antages marsvinene ikke at befinde sig i relativ nærhed af indvindingsfartøjet. Om nødvendigt kan eventuelle marsvin, som trods dette befinder sig nær indvindingsfartøjet nå 300 m væk fra indvindingsfartøjet på ét minut. For henholdsvis stiksugning og slæbesugning er den beregnede påvirkning derfor beregnet over 60 s med udgangspunkt i støjniveauet ved 1 meters afstand ($189 + 10 \cdot \log(s)$ for slæbesugning og $175 + 10 \cdot \log(s)$ for stiksugning, hvilket må være "det værst tænkelige scenarie". Ved at antage, at de udsættes for støj af en varighed på 60 sek. og en reduktion i støj på 6 dB for hver gang afstanden til kilden fordobles, er afstanden for støjpåvirkningsgraden beregnet for henholdsvis stiksugning og slæbesugning (Figur 8-13). Senior forsker Jonas Tougaard, Aarhus Universitet, har i følgende udregning bidraget med formlen, som beskriver påvirkningen af støj over tid.



Figur 8-13. Beregnet støjpåvirkning i forhold til indvindingsmetode og afstand ift. marsvin. Støjniveauet ved 1 m ($\text{dB re } 1 \mu\text{Pa} + 10 \cdot \log(60)$) og en reduktion i støj på 6 dB for hver gang afstanden til kilden fordobles.

Den lavest beregnede afstand, som alene resulterer i en adfærdsændring, er ca. 125 m ved slæbesugning, mens den laveste beregnede afstand for et midlertidig høretab er 15 m for slæbesugning. Hvis marsvin befinder sig tættere på indvindingsfartøjet end beskrevet ovenfor i op til et minut, vil marsvinet kunne pådrage sig en permanent høreskade. Det er dog højest usandsynligt, da marsvin som nævnt reagerer undvigende på skibsstøj i en radius af ca. 200-300 m (Teilmann et al., 2004). Indvindingsfartøjet har allerede motoren kørende inden den påbegynder indvindingen. Marsvinene vil således forlade området, inden der opstår en risiko for, at dyrene pådrager sig høreskader.

Sæler er særligt følsomme over for forstyrrelser og støj, når de ligger på land, mens de er mere robuste over for forstyrrelser, når de befinder sig i vand. Der findes dog ingen fældnings- eller ynglelokaliteter i umiddelbar nærhed af ansøgningsområdet. De nærmeste ligger i Limfjorden og i Vadehavet.

Spættet sæl formodes kun at optræde i området uden for yngletiden, hvor den ikke er specielt følsom over for forstyrrelser og ofte ses i nærheden af skibe. Desuden vil forekomsten i området næppe være stor, idet den primært holder til i kystnære farvande med gode fourageringsmuligheder og uforstyrrede hvilepladser på øer, sandbanker og rev.

Sæler kan som marsvin tilvænnenes en vis grad af støj indenfor et område. Sæler regnes generelt for at være tolerante over for undervandsstøj, og deres reaktioner på støj er meget afhængig af konteksten. Den samme lyd kan derfor tænkes at være skræmmende i én sammenhæng (sælskræmmer brugt som advarsel før en eksplosion eller pæleramning), men tiltrækkende i en anden sammenhæng ("middagsklokke" ved ruse eller garn). Det er derfor ikke muligt at angive et konkret maksimumsniveau i forhold til adfærdsforstyrrelser af sæler (Tougaard, J., 2014). Sæler vil være under grænsen for midlertidigt høretab allerede i en afstand af 6 m fra indvindingsfartøjet. Ved at antage den samme udbredelse og reduktion af undervandsstøj, når afstanden til indvindingsfartøjet øges, påvirkes sælerne kun med et permanent høretab, hvis de befinder sig tættere end 2 m fra et indvindingsfartøj, som anvender slæbesugning i et minut. I den sammenhæng skal det bemærkes, at der i forbindelse med mobilisering af survey skibet i Thyborøn, blev observeret både spættet sæl og gråsæl inden for molerne i Thyborøn Havn – hvilket tyder på at sæler (i hvert fald nogle individer) er endog meget tolerante for skibsaktivitet og undervandsstøj.

Samlet vurderes det, at indvinding i ansøgningsområdet kun vil have en ubetydelig påvirkning på marsvin og sæler i området, i forbindelse med støj. Jyske Rev er allerede i dag påvirket af menneskelig aktivitet, bl.a. i form af tæt skibstrafik samt indvinding i nærliggende områder. Derudover vil marsvin og sæler, når indvindingen påbegyndes, allerede befinde sig i nogen afstand til indvindingsfartøjet pga. omdrejninger fra skibets motorer. Det vurderes derfor, at marsvin og sæler kun bliver

fortrængt fra ansøgningsområdet i kortere perioder. Det vurderes, at støj fra indvindingen vil medføre en mindre negativ påvirkning på de marine pattedyr i ansøgningsområdet og påvirkningszonen, men overordnet vil påvirkningen være ubetydelig.

8.5.4 Sammenfatning

Indvindingens betydning for marine pattedyr i ansøgningsområdet er angivet i Tabel 8-12.

Tabel 8-12. Potentielle påvirkninger af marine pattedyr ved indvinding af råstoffer i ansøgningsområdet.

Tema: Marine pattedyr				
Virkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger)				
Påvirkning	Omfang	Grad	Varighed (reversibilitet)	Overordnet betydning
Forstyrrelse af havbunden	Lokal	Ubetydelig	Kort	Ubetydelig
Sedimentspredning	Lokal	Ubetydelig	Kort	Ubetydelig
Støj og øvrige forstyrrelser	Lokal	Ubetydelig	Kort	Ubetydelig

8.6. Miljømål og indsatsprogrammer

8.6.1 Metode

Indvindingen skal vurderes i forhold til miljømål og indsatsprogrammer fastsat i Miljømålsloven, lov om vandplanlægning og Havstrategiloven. Miljømålsloven implementerer EU's Vandrammedirektiv og dele af Habitatdirektivet til dansk lov med henblik på at gennemføre en fælles vand- og naturplanlægning, der skal sikre såvel vand- som naturkvaliteten i Danmark. De internationale forpligtelser behandles i Kapitel 9 Natura 2000 væsentlighedsvurdering.

Vandrammedirektivet skelner mellem vandområdernes kemiske tilstand og økologiske tilstand for miljøfarlige, forurenende stoffer. Miljømålet for den samlede økologiske tilstand gælder ud til 1-sømilgrænsen og den samlede kemiske tilstand gælder ud til 12-sømilgrænsen. Ansøgningsområdet er beliggende ca. 30 km fra kystlinjen på åbent vand uden for Vandrammedirektivets fastsatte sømilgrænser. Vandrammedirektivets målsætninger vurderes derfor ikke påvirket af indvindingen og vurderes ikke yderligere i miljøkonsekvensvurderingen.

Havstrategiloven skal fastholde eller etablere en såkaldt god miljøtilstand i alle europæiske havområder senest i 2020 gennem udarbejdelse af havstrategier med målsætninger for natur og miljø, overvågningsprogrammer og indsatsprogrammer. En god miljøtilstand beskrives og vurderes ud fra deskriptorer, som definerer en række fokusområder og angiver for hver en status, som skal være opfyldt for at opnå en god miljøtilstand.

De 11 deskriptorer i havstrategidirektivet dækker både forhold, der beskriver miljø- og naturtilstanden og påvirkningerne fra menneskelige aktiviteter. Deskriptorerne omfatter følgende: (D1) Biodiversitet, (D2) Ikke-hjemmehørende arter, (D3) kommercielt udnyttede fiske- og skaldyrarter, (D4) Havets fødenet, (D5) Eutrofiering, (D6) Havbundens integritet, (D7) Permanente ændringer i de hydrografiske egenskaber, (D8) Koncentration af forurenende stoffer i havet, (D9) Koncentration af forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum, (D10) Marint affald og (D11) Energi, herunder støj i havet.

I miljøkonsekvensrapporten behandles deskriptor 6 "Havbundens integritet", dvs. struktur og funktion af økosystemet under *Kapitel 8.1 Substrat- og dybdeforhold* og *Kapitel 8.2 Flora og fauna*. Desuden behandles deskriptor 1 "Biodiversitet" i *Kapitel 8.2 Flora og fauna* og deskriptor 11 "Energi, herunder støj i havet" behandles i *Kapitel 8.5 Havpattedyr*.

De eksisterende forhold er kortlagt på baggrund af de relevante vandplaner og vandområdeplaner for nærområdet omkring ansøgningsområdet "Jyske Rev", og vurderingen er foretaget på baggrund af eksisterende forhold og sedimentets sammensætning i undersøgelsesområdet.

8.6.2 Eksisterende forhold

Ansøgningsområde A-2017 ligger ved Jyske Rev ca. 10 km nordøst for området. Ansøgningsområdet ligger på grænsen mellem to vandområder (218 – Vesterhavet 12 sm (mod syd) og 223 – Skagerrak 12 sm (mod nord)). Arealet af vandområdet, som er relateret til hovedoplandet, er på 998 km² (Naturstyrelsen, 2014).

Området omkring Jyske Rev er eksponeret for nordsø- og nordatlantiske bølger samt den jyske kyststrøm. Det betyder, at der til stadighed foregår en betydelig erosion og sedimenttransport langs hele den jyske vestkyst, herunder også på Jyske Rev. Jyllandsstrømmen eller den Jyske Kyststrøm, tilfører kystvandene i Skagerrak/Vesterhavet næringsholdigt vand med lav saltholdighed med oprindelse i Tyske Bugt og den sydlige Nordsø. Skagerrak tilføres tillige oceanisk vand med høj saltholdighed fra Nordsøen. Der indblandes desuden udstrømmende vandmasser fra nabofarvandet Kattegat (Naturstyrelsen, 2014). Jyllandsstrømmen anses som hovedansvarlig for den overvejende nordgående strøm (Leth, J. O., 2003).

I Nordsøen er kvælstofkoncentrationerne præget af påvirkningen fra Elben. Fra Elbens udløb er der en aftagende koncentration mod nord langs den jyske kyst og ind i Kattegat og mod vest mod den centrale Nordsø. Vinterkoncentrationerne af nitrat og ammonium er generelt omkring dobbelt så store som den årlige middelfkoncentration. I Nordsøen er koncentrationerne høje langs den jyske vestkyst som følge af Jyllandsstrømmen. Koncentrationerne aftager mod nord og vest. Vinterkoncentrationerne af total-P er en smule højere end årsmiddelfkoncentrationerne

af total-P, og niveauet er generelt højere i Nordsøen og Østersøen end i de indre danske farvande (Naturstyrelsen, 2012).

8.6.3 Miljøpåvirkninger

Indvindingen vil potentielt kunne påvirke områdets miljømål og indsatsprogrammer i området i form af sedimentspredning og frigivelse af næringsstoffer fra havbunden. De potentielle påvirkninger som følge af råstofindvindingen på de bundtopografiske forhold i ansøgningsområdet vil medføre følgende ændringer;

- Forstyrrelse af havbunden
- Sedimentspredning

I det følgende vurderes den specifikke påvirkning af indvindingen på områdets miljømål og indsatsprogrammer i ansøgningsområdet og påvirkningszonen.

Forstyrrelse af havbunden

Indvindingen vil påvirke havbundens integritet, dvs. havbundens fysiske egenskaber som er bestemt ved indholdet af ler, mudder, sand, sten samt struktur. Havbundens plante- og dyresamfund er tilpasset de fysiske karakteristika, hvorfor ændringer i fordelingen af disse substrattyper kan have stor betydning (Miljøstyrelsen, 2017). Indvindingsmængden i ansøgningsområdet vil være fluktuerende og afhænger af konjunktur og store anlægsprojekter.

Indvindingens forstyrrelse af havbunden i forhold til påvirkning af havbundens integritet er vurderet i afsnit 8.1 Substrat- og dybdeforhold. Det vurderes, at indvindingen vil påvirke havbunden med en moderat negativ påvirkning.

Sedimentspredning

Indvinding kan gennem sedimentspild medføre frigivelse af evt. forurenende stoffer og næringsstoffer, hvilket potentielt kan påvirke vandkvaliteten og dermed målsætningen om god kemisk og økologisk tilstand for kvalitetselementerne i vandområdet.

Sedimentet i ansøgningsområdet må formodes at indeholde koncentrationer af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer svarende til baggrunds niveauet i Nordsøen. Frigivelse på baggrund af baggrunds niveauet af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer i sedimentet vurderes ikke at medføre en betydelig merbelastning og dermed en påvirkning på vandkvaliteten i området.

Tidligere undersøgelser og sedimentmodellering i forbindelse med råstofindvinding har vist, at sedimentspild fortrinsvis kan forventes at påvirke indvindingsområdet og påvirkningszonen som følge af øgede sedimentkoncentrationer i vandsøjlen (Vejdirektoratet, 2016). Sedimentkoncentrationer i vandfasen overstiger dog oftest ikke 2-15 mg/l få hundrede meter fra kilden (f.eks. (Vejdirektoratet, 2014; Vejdirektoratet, 2016; COWI, 2000; Rambøll, 2010).

De fysiske effekter af indvindingen er derfor generelt begrænset til selve indvindingsstedet, og de miljømæssige effekter uden for indvindingsområdet er meget begrænsede. Dette er i overensstemmelse med resultaterne af flere biologiske screeninger i andre indvindingsområder (Orbicon, 2018) (Orbicon, 2016b) (Orbicon, 2006, Bilag 2))

Den økologiske og kemiske tilstand vurderes ikke at blive påvirket som følge af sedimentspild fra indvindingen, og projektet vurderes ikke at være til hindring for målopfyldelse i Vandområdeplanen. Tilsvarende vurderes Havstrategidirektivets deskriptorer relateret til vandkvalitet ikke påvirket i en sådan grad, at indvindingen hindrer målopfyldelsen i Havstrategidirektivet.

8.6.4 Sammenfattende vurdering

Indvindingens betydning for miljømål og indsatsprogrammer i ansøgningsområdet er angivet i Tabel 8-13.

Tabel 8-13. Potentielle påvirkninger af miljømål og indsatsprogrammer ved indvinding af råstoffer i ansøgningsområdet.

Tema: Miljømål og indsatsprogrammer				
Virkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger)				
Påvirkning	Omfang	Grad	Varighed (reversibilitet)	Overordnet betydning
Forstyrrelse af havbunden	Lokal	Ubetydelig	Kort	Ubetydelig
Sedimentspredning	Lokal	Ubetydelig	Kort	Ubetydelig

8.7. Marinarkæologiske interesser

8.7.1 Metode

De marinarkæologiske interesser beskrives ud fra de geofysiske undersøgelser af havbunden samt registreringer baseret på Slots- og Kulturstyrelsens database over fund og fortidsminder (Kulturministeriet, 2017). Det skal dog nævnes, at styrelsens database ikke er et komplet register, og den vurderes kun at indeholde 10-20 % af den danske undersøiske kulturarv. Databasen giver dermed ikke et komplet billede af de kulturhistoriske interesser på havbunden (Slots- og Kulturstyrelsen, 2018). Der er ikke foretaget en marinarkæologisk forundersøgelse eller arkivalisk kontrol i ansøgningsområde A-2017.

På baggrund af anmodning i høringssvar fra De Kulturhistoriske Museer i Holstebro Kommune, Strandingsmuseum St. George i forbindelse med ansøgning om tilladelse til råstofeffterforskning i perioden den 19. december 2017 til den 8. januar 2018, fremsendes data fra det geofysiske survey til gennemsyn. På baggrund heraf kan eventuelle områder med særlig kulturhistorisk interesse udpeges af det

marinarkæologiske museum, og museet fastlægger de endelige marinarkæologiske værdier i ansøgningsområdet.

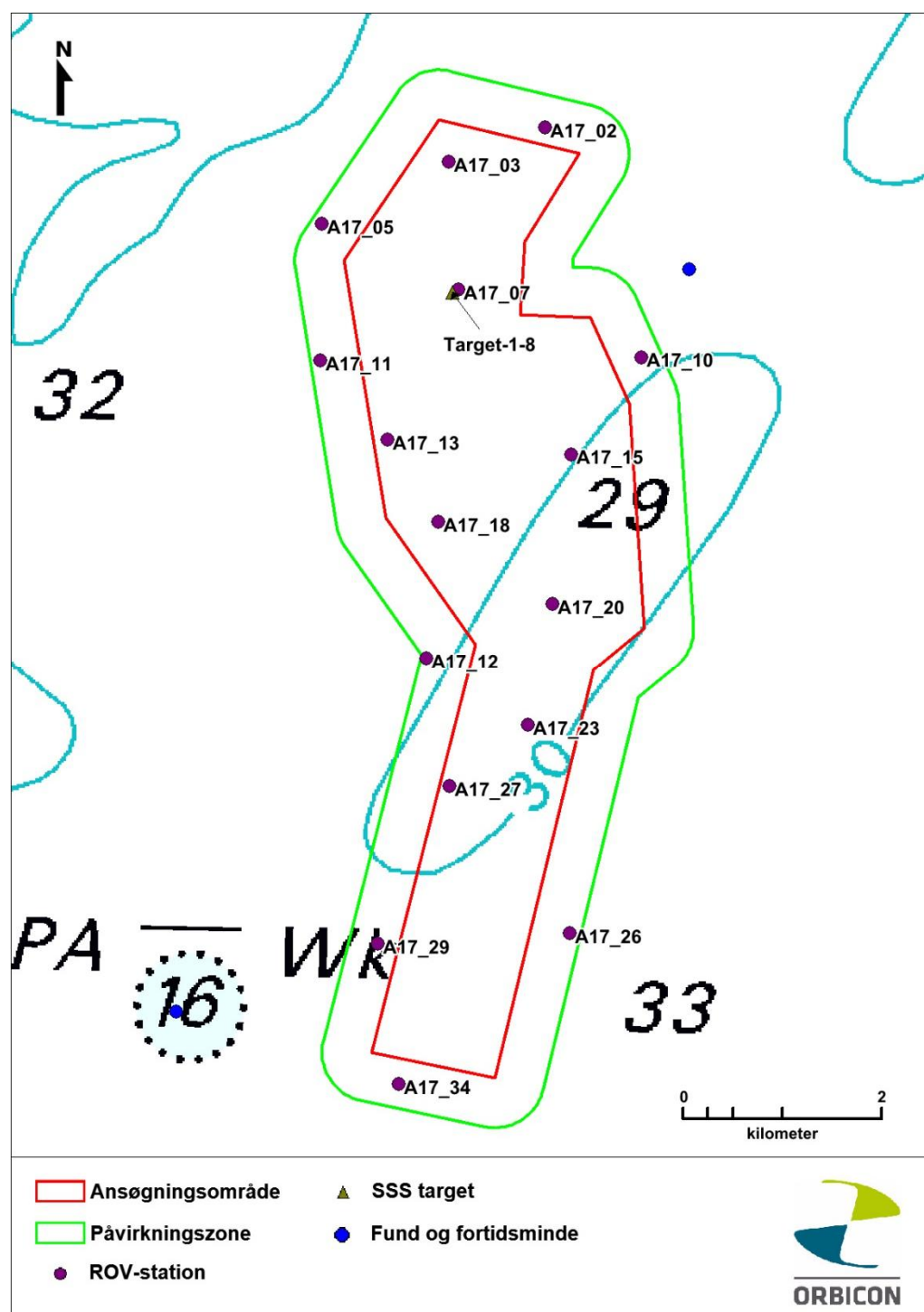
Strandingsmuseet har ingen yderligere indvendinger mod det planlagte arbejde på baggrund af det fremsendte materiale, men understreger, at efterforskningsområdet er beliggende i et af Danmarks mest potente områder i forbindelse med forekomst af strandinger og skibsforslis. Derfor må det formodes, at der kan ligge rester af skibe og ladninger, der er beskyttet i henhold til museumsloven. Skulle der under eventuelt indvindingsarbejde påtræffes spor af fortidsminder eller vrage skal dette straks anmeldes til Strandingsmuseum St George i henhold til museumslovens §29 h.

8.7.2 Eksisterende forhold

Ansøgningsområdet er beliggende inden for Moesgård Museums marinarkæologiske ansvarsområde. I forbindelse med lignende råstofefterforskninger på Jyske Rev i Nordsøen har Moesgård Museum tidligere vist stor interesse for de geologiske data, som kan være med til at afklare, hvor i Nordsøen stenalderbopladsene i dag er bevaret.

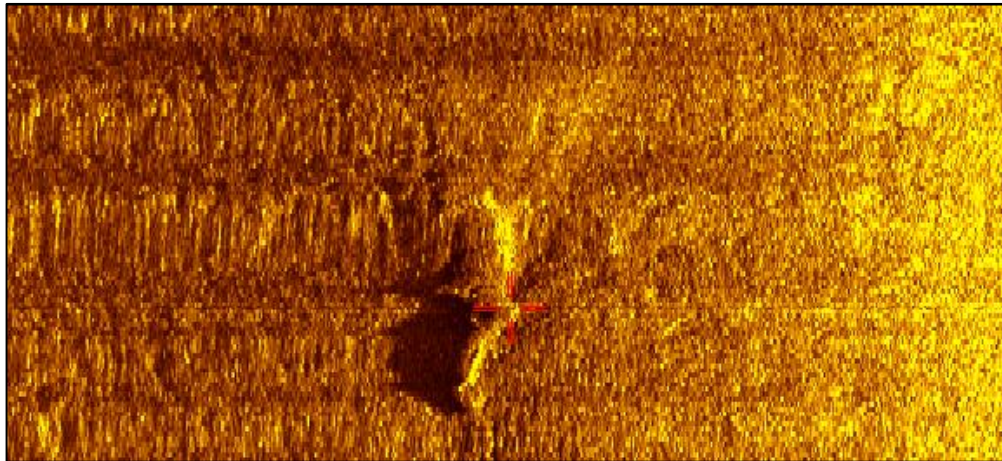
Ifølge Kulturstyrelsens database "Fund og Fortidsminder" findes der inden for undersøgelsesområde A-2017 til registreringer med sted- og lokalitetsnummer 400110d-10 og 400110d-31, som er beliggende henholdsvis i den nordlige del og sydvestlige del af undersøgelsesområdet uden for ansøgningsområdet (Figur 8-14). Registreringen i den nordlige del er et vrage dateret 1940-1945, mens registreringen i den sydvestlige del er et vrage dateret 1950-1999 (Kulturministeriet, 2019). Ved den gennemførte SSS tolkning blev de to vrageregistreringer fra databasen ikke genfundet fra data i den registrerede position eller nærved. Da SSS data er af god kvalitet ved registreringen, kan det forklares med, at vrage var tildækket af sediment, da SSS data blev optaget, eller at den oplyste position for vrage er usikker.

Ved de gennemførte visuelle verifikationer og den gennemførte akustiske tolkning med seismik og sidescan sonar blev der fundet ét enkelt vrage, som dog er beliggende uden for ansøgningsområdet og tilhørende påvirkningszone.



Figur 8-14. Oversigtskort med positioner for ROV-stationer og SSS targets inden for ansøgningsområde og tilhørende påvirkningszone. Desuden er angivet positioner for fund og fortidsminder baseret på Kulturstyrelsens database (Kulturministeriet, 2019). Baggrundskortet er et søkort fra GST.

I forbindelse med råstofeftersøgningen i undersøgelsesområdet blev der observeret flere andre menneskeskabte objekter fortrinsvis reb- og trawlnet-rester (Orbicon, 2019). Et enkelt target er beliggende indenfor ansøgningsområdet, jf. target 1-8.



Figur 8-15. SSS eksempel af et objekt beliggende på 40 meters dybde i den nordlige del af ansøgningsområdet (SSS target 1-8). Positionen er udpeget til visuel verifikation (station A17_07).



Figur 8-16. Verificering af targetet i position A17_07. Objektet på ovenstående SSS billede (Figur 8-15) er verificeret til at være et gammelt bundtrawl net.

Der er ikke foretaget en marinarkæologisk forundersøgelse, og det er i sidste ende Moesgård Museum eller Strandingsmuseet, der fastlægger de endelige marinarkæologiske kulturarvsværdier i området.

8.7.3 Miljøpåvirkninger

I forbindelse med indvindingsaktivitet på havbunden kan kulturhistoriske fortidsminder potentielt gå tabt. Den mulige påvirkning af marinarkæologiske forekomster vil under

råstofindvinding være knyttet til en direkte fysisk påvirkning i forbindelse med slæbesugning, hvorved påvirkningen i så fald vil have stor betydning. Under indvindingen overvåges det, om der påtræffes marinarkæologiske genstande samt vrag. Påtræffes sådanne genstande, følges anvisningerne i Kulturstyrelsens "Instruks vedrørende registrering af marinarkæologiske fund".

Ansøgningsområdet er beliggende i et område, hvor de postglaciale aflejringer (aflejringer efter istiden) er tykke stedvis op til 7 m tykke. Derudover er ansøgningsmængden væsentlig under den kortlagte mængde i området. Da indvindingen udelukkende vil gennemføres med slæbesugning, hvor der kun er de øverste meter, der påvirkes, vurderes det dermed som mindre sandsynligt, at der bliver suget til bunden af ressourcen.

I udkanten af ansøgningsområdet samt i påvirkningszonen er der blottede glaciale aflejringer, som potentielt kunne være kulturbærende lag, men der er intet observeret af marinarkæologisk interesse i ansøgningsområdet, hvor indvindingen vil foregå. Eftersom, der ikke gennemføres indvinding i disse områder, vurderes sandsynligheden for at støde på marinarkæologiske interesser som værende lille. Som tidligere nævnt er det dog i sidste ende Moesgård Museum, der fastlægger de marinarkæologiske værdier i området og derved den potentielle påvirkning herpå.

Under råstofforekomsten og over de glaciale aflejringer findes der til siltede lag med varierende tykkelse. Der forventes dermed, selv efter endt indvinding, at forekomme et udbredt lag af ældre sedimenter oven på de kulturbærende lag, hvor potentielle stenalderbopladsler vil befinde sig, hvilket beskytter dem mod påvirkninger fra indvindingen.

Ved fremtidig indvinding forventes store dele af grus- og ralforekomsten at blive udnyttet. Som konsekvens heraf vil der returneres en del finkornet sand til havbunden. Efter endt indvinding vil havbunden formodentlig fremstå med områder med sand, som potentielt med tiden transporteres ud af området, samt områder med blottet moræne med større sten. Ved at tømme store dele af forekomsten kan mulige kulturbærende lag dermed blive eksponeret på havbunden. Sandsynligheden vurderes som værende lille, idet kun en mindre del af ressourcen ønskes udnyttet.

Under indvindingen overvåges det, om der påtræffes marinarkæologiske genstande samt vrag. Påtræffes sådanne genstande, følges anvisningerne i Kulturstyrelsens "Instruks vedrørende registrering af marinarkæologiske fund". Ifølge §29h skal der, såfremt der under indvindingen findes spor af fortidsminder (eks. Genstande fra stenalderen) eller vrag omfattet af § 29 g, stk. 1 og 2, foregå en anmeldelse af fundet til kulturministeriet efter reglerne i § 28, og arbejdet skal standses.

Det vurderes, at forstyrrelsen af havbunden fra indvindingen vil medføre en ubetydelig negativ påvirkning på de marinarkæologiske interesser. Moesgård Museum er dog

den pågældende myndighed, som fastlægger de marinarkæologiske værdier i området, og derved den potentielle påvirkning herpå.

8.7.4 Sammenfattende vurdering

Indvindingens betydning for marinarkæologiske interesser i ansøgningsområdet er angivet i Tabel 8-14.

Tabel 8-14 Potentielle påvirkninger af marinarkæologiske interesser ved indvinding af råstoffer i ansøgningsområdet.

Tema: Marinarkæologiske interesser				
Virkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger)				
Påvirkning	Omfang	Grad	Varighed (Reversibilitet)	Overordnet betydning
Forstyrrelse af havbunden	Lokal	Ubetydelig	Kort	Ubetydelig

8.8. Rekreative interesser

Indvinding kan potentielt påvirke rekreative interesser i et område. Indvindingsaktiviteten vil dog foregå ca. 30 km fra kysten, hvorfor potentielle effekter på rekreative interesser i området stort set er begrænset til rekreativt fiskeri.

8.8.1 Metode

Det rekreative fiskeri ved Jyske Rev beskrives på baggrund af eksisterende viden og oplysninger i området fra Miljøstyrelsen og diverse foreninger, klubber eller sammenslutninger med relation til friluftslivet og rekreative interesser i området.

8.8.2 Eksisterende forhold

Indvindingen foregår langt fra den jyske vestkyst, nær større trafikruter og områdets rekreative interesser vil generelt ikke blive påvirket. Indvindingsområdet er beliggende i væsentlig afstand til kysten, hvormed området ikke er velegnet til surfing, jagt, roning, kajak, badning og andre kystnære friluft aktiviteter. En påvirkning af eventuel lystsejlad i området forventes lav da området ligger relativt langt fra kysten og, da der allerede foregår råstofindvinding og anden sejlad i nærområdet.

Lyst- og fritidsfiskeri er en del af de rekreative aktiviteter, som må antages at foregå i området, idet lystfiskeri forekommer på Jyske Rev samt nærliggende områder som Gule Rev og den norske Rende. Der må derfor forventes en vis fiskeriaktivitet med håndredskaber og fra småbåde. Trollingfiskeri kan forekomme i området, men formodentligt i meget begrænset omfang, da ansøgningsområdet ligger forholdsvis langt fra kysten og kræver gode vejforhold for at opholde sig i området.

8.8.3 Miljøpåvirkninger

Indvindingen i ansøgningsområdet foretages på åbent hav med stor afstand til kysten (ca. 30 km), hvormed påvirkningen på de rekreative interesser vil være ubetydelig negativ.

Lystfiskere, lystsejlere og andre, der befinder sig i området, kan føle sig generet af indvindingsaktiviteten. Forstyrrelseseffekten vil afhænge af, hvor længe fartøjet arbejder i området. Indvindingen vil foregå periodevis og i relativt begrænset omfang – taget indvindingsmængden i betragtning. På denne baggrund vurderes indvindingen at have en ubetydelig påvirkning på rekreative interesser i og lige omkring indvindingsområdet.

8.8.4 Sammenfattende vurdering

Indvindingens betydning for rekreative interesser i ansøgningsområdet er angivet i Tabel 8-15.

Tabel 8-15. Potentielle påvirkninger af rekreative interesser ved indvinding af råstoffer i ansøgningsområdet.

Tema: Rekreative interesser				
Virkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger)				
Påvirkning	Omfang	Grad	Varighed (Reversibilitet)	Overordnet betydning
Støj og andre forstyrrelser	Lokal	Ubetydelig	Kort	Ubetydelig

8.9. Sejladsforhold

8.9.1 Metode

De overordnede sejladsforhold ved ansøgningsområdet øst for Jyske Rev beskrives ved anvendelse af AIS Density Plot, der viser den samlede skibstrafik for 2016 baseret på AIS data transmitteret fra større skibe (Søfartsstyrelsen, 2019). AIS står for Automatic Identification System og er obligatorisk for skibe over 300 BRT (bruttoregistertons). Densitet-plottet fra 2016 er det seneste tilgængelige AIS plot fra Søfartsstyrelsen (Figur 8-17).

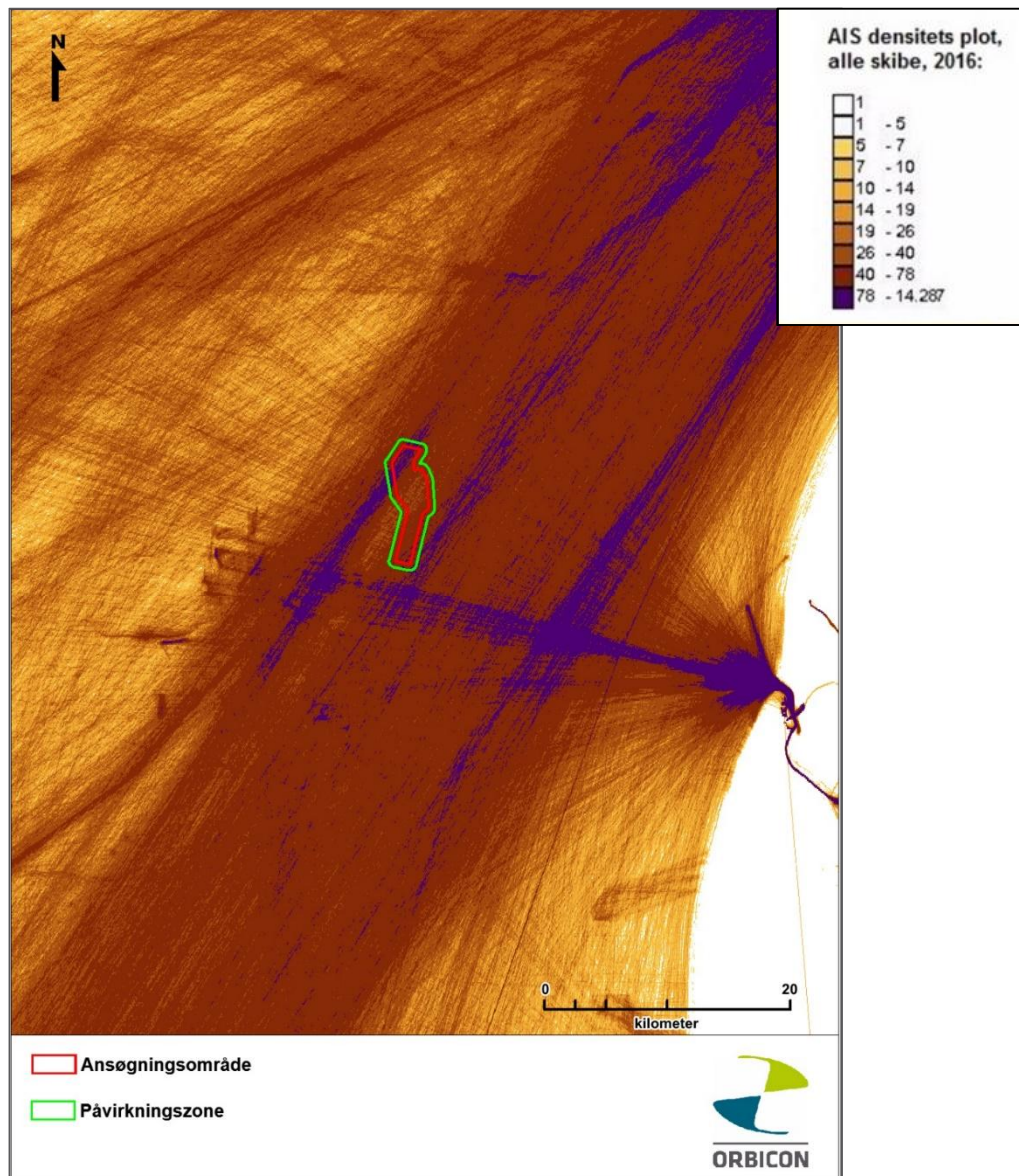
For mindre fartøjer, som lystbåde, er AIS systemet frivilligt. Omfanget af lystbåde behandles under afsnittet om rekreative forhold (se kapitel 8.8 - Rekreative interesser).

8.9.2 Eksisterende forhold

Baseret på oplysninger fra Søfartsstyrelsen er der en høj skibstrafik langs den jyske vestkyst og i området øst om Jyske Rev. Generelt viser AIS data en moderat til høj skibstrafik inden for ansøgningsområdet (Figur 8-17). Skibstrafikken i området forekommer til dels langs trafikale korridorer. Der forekommer en SV-NØ gående trafikkorridor i den nordvestlige og sydøstlige del af ansøgningsområdet, hvor

tætheden af skibe lokalt er meget stor. Den resterende del af ansøgningsområdet er præget af moderat skibstrafik. Hovedparten af ansøgningsområdet er derfor beliggende i områder med moderat skibstrafik.

Skibstrafikken i området er ikke generet af lokalt lavvandede forhold og grundet de aktuelle vanddybder på mellem 27 - 42 m kan skibene i området generelt manøvrere frit uden risiko for grundstødning.



Figur 8-17. Sejladstæthed i området omkring ansøgningsområdet øst om Jyske Rev i Nordsøen. AIS Density Plot, der viser en akkumuleret trafik-tæthed for 1 år (2016). På kortet er angivet ansøgningsområde og tilhørende påvirkningszone. Data er hentet på Søfartsstyrelsen.dk under AIS Density Plot (Søfartsstyrelsen, 2019).

8.9.3 Miljøpåvirkninger

Indvindingen i det ansøgte område vil medføre en øget skibsaktivitet i området og kan dermed potentielt give anledning til navigationsproblemer for fiskefartøjer og anden skibstrafik. Da risiko for oliespild primært er relateret til risiko for kollisioner med slæbesugningsfartøjerne behandles dette aspekt i forbindelse med en vurdering af sejladsen i området.

Slæbesugningen foregår ved en jævn langsom hastighed, hvor fartøjet følger en stabil retning inden for de afgrænsede områder og under iagttagelse af normale søvejsregler. Slæbesugningsudstyret (sugerøret) sidder påmonteret i direkte tilknytning til indvindingsfartøjet og rummer ikke udstyr, der i udstrækning og placering under havoverfladen kan strække sig langt fra det tilknyttede fartøj.

Et større spild af dieselolie fra en sand- og ralsuger kan opstå som følge af kollision med et andet fartøj eller ved havari under losning af last tæt ved kysten. Et større oliespild vil primært være en trussel for havfugle og i mindre grad havpattedyr. Yderligere er der risiko for at nærtliggende strande bliver forurenet. Sandsynligheden for oliespild er dog generelt meget lille. Det antages, at jo færre fartøjer, der benyttes, des mindre er risikoen for havari, hvilket medfører, at indvindingen med færre større fartøjer er at foretrække.

De lokale fiskeriforeninger orienteres på forhånd, inden der sandsuges i ansøgningsområdet. Sejlads kan foregå under iagttagelse af normale søvejsregler i indvindingsperioden, dog skal man være opmærksom på, at sandsugere går med nedsat hastighed og har nedsat manøvreduktighed. Derfor vurderes risikoen for en væsentligt kollision og efterfølgende oliespild i forbindelse med indvinding som værende meget lille.

Ansøgningsområdet er beliggende tæt på Jyske Rev, hvor der har fundet råstofindvinding sted gennem en årrække uden, at det har givet anledning til kendte problemer som påsejlinger mv., ligesom indvindingsmetoden ikke giver ophav til dybdeforringelser i forhold til skibsnavigation. Indvindingsaktivitet i området er således ikke et nyt fænomen, men en allerede integreret del af de for skibstrafikkens opmærksomhedskrævende forhold omkring Jyske Rev.

På baggrund af ovenstående vurderes indvindingsaktiviteten ikke i nævneværdigt omfang at besværliggøre eller forringe navigationsforholdene for fiskefartøjer og anden skibstrafik. Der skønnes fortsat at være rigeligt manøvrerum i ansøgningsområdet uden forøget påsejlingsrisiko. Risikoen for oliespild, som følge af kollision med indvindingsfartøjer, vurderes derfor at være minimal. Da indvindingsområdet er lille relativt i forhold til det øvrige manøvrerum på Jyske Rev, og da indvindingen forekommer i korte perioder henover året og har pågået i årtier i nærområdet vurderes påvirkningen af sejladsforholdene ikke at være væsentlig. Det vurderes, at tilstedeværelse af fartøjer og risikoen for oliespild fra indvindingen vil

medføre en ubetydelig negativ påvirkning af sejladsforholdene i ansøgningsområdet og påvirkningszonen.

8.9.4 Sammenfattende vurdering

Indvindingens betydning for sejladsforhold i ansøgningsområdet er angivet i Tabel 8-16.

Tabel 8-16. Potentielle påvirkninger af sejlads ved indvinding af råstoffer i ansøgningsområdet.

Tema: Sejladsforhold				
Virkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger)				
<i>Påvirkning</i>	<i>Omfang</i>	<i>Grad</i>	<i>Varighed (Reversibilitet)</i>	<i>Overordnet betydning</i>
Tilstedeværelse af fartøjer	Lokal	Ubetydelig	Kort	Ubetydelig
Oliespild	Lokal	Ubetydelig	Kort	Ubetydelig

8.10. Ammunition

8.10.1 Metode

Det følgende beskriver de eksisterende forhold ved Jyske Rev og det omkringliggende område på baggrund af generel information om ammunition på den danske havbund indhentet fra forskellige miljøkonsekvensrapporter i forbindelse med større infrastrukturprojekter til havs.

Der er ikke foretaget en UXO undersøgelse for ansøgningsområdet. De potentielle effekter på miljøet, som følge af UXO eksplosioner på havbunden, er derfor ikke detaljeret behandlet i nærværende miljøkonsekvensrapport.

8.10.2 Eksisterende forhold

Gennem 1. og 2. Verdenskrig blev der lagt ca. 42.000 havbundsminer ud i de indre danske farvande. Størstedelen af dem er lokaliseret og detoneret under kontrollerede forhold, men en tilbageværende del ligger stadig på havbunden og udgør en trussel mod arbejder på havbunden (NIRAS, 2012).

I forbindelse med myndighedshøring for ansøgning om tilladelse til råstofeftersøgning i område A-2017 (19. december 2017 til 8. januar 2018) har Værnsfælles Forsvarskommando følgende bemærkning:

Der er i det pågældende område risiko for, at der evt. kan forekomme miner fra I & II WW samt ligeså granater. Såfremt der konstateres rester af ammunition eller genstande, der kan være farlige (UXO), i forbindelse med arbejdet på eller i havbunden, skal arbejdet straks indstilles og der tages kontakt til Forsvarets Operationscenter, jf. BEK 1351 af 29/11/2013 § 14 om sejladsikkerhed ved entreprenørarbejde og andre aktiviteter mv. i danske farvande. Foruden ovenstående skal den endelige tilladelse, samt kontaktoplysninger på de skibe, der skal udfører arbejdet, af den myndighed der

udsteder tilladelsen, fremsendes til Forsvarets Operationscenter på opcent@sok.dk. Såfremt der senere opstår opdateringer i kontaktoplysninger, kan disse fremsendes af tilladelsesindehaveren direkte til Forsvarets Operationscenter.

På baggrund af indsamlede geofysiske og biologiske data er der ikke bekræftet tilstedeværelse af miner eller andre sprængstofholdige genstande inden for ansøgningsområdet. Baseret på sidescan-data er der ikke identificeret objekter, som tyder på forekomst af UXO eller andre sprængstofholdige genstande. Grundet den naturlige sedimentdynamik i området kan potentiel ammunition i ansøgningsområdet være helt eller delvist begravet i sedimentet. Da der er ikke foretaget et egentlig UXO survey inden for ansøgningsområdet, kan tilstedeværelsen af sprængstofholdige genstande ikke udelukkes.

8.10.3 Miljøpåvirkninger

Ammunition, herunder ikke-eksploderet ammunition (UXO), i form af gamle miner eller andre sprængstofholdige genstande kan forekomme indlejret i ressourcen, og derfor udgøre en risiko ved indvinding.

Det vurderes, at ammunition generelt ikke har en negativ påvirkning på miljøet, men er relevant i forhold til arbejdsmiljø og sikkerhed i forbindelse med arbejde til havs. I forhold til det marine miljø vurderes ammunition derfor at have en ubetydelig påvirkning. Såfremt der under indvindingen stødes på UXO vil Forsvarets operationscenter blive kontaktet og retningslinjerne i den britiske undersøgelse "*Dealing with munitions in marine sediments*" (Mineral Products Association (MPA) et al., 2010) vil blive fulgt. Det vurderes på dette grundlag, at indvindingen vil medføre en ubetydelig negativ risiko i forhold til sikkerheden for mandskab og skib.

8.10.4 Sammenfattende vurdering

Indvindingens betydning for ammunition i ansøgningsområde er angivet i Tabel 8-17.

Tabel 8-17. Potentielle påvirkninger af ammunition ved indvinding af råstoffer i ansøgningsområdet.

Tema: Ammunition				
Virkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger)				
Påvirkning	Omfang	Grad	Varighed (Reversibilitet)	Overordnet betydning
Forstyrrelse af havbunden	Lokal	Ubetydelig	Kort	Ubetydelig

8.11. Øvrige erhvervsinteresser

Af øvrige kendte potentielle erhvervsinteresser i det ansøgte indvindingsområde findes alene erhvervsfiskeri og kommerciel skibstrafik. Den nuværende indvinding i området omkring Jyske Rev foregår i en eller anden form for sameksistens med fiskeriet. Fiskeriet er behandlet i Kapitel 8.3 - Fisk og erhvervsfiskeri

På baggrund af ovenstående vurderes indvindingsaktiviteten ikke i nævneværdigt omfang at besværliggøre eller forringe navigationsforholdene for fiskefartøjer og anden skibstrafik. Der skønnes fortsat at være rigeligt manøvrerum i ansøgningsområdet uden forøget påsejlingsrisiko. Risikoen for oliespild, som følge af kollision med indvindingsfartøjer, vurderes derfor at være minimal.

Det vurderes, at tilstedeværelse af fartøjer ved indvindingen vil medføre en ubetydelig negativ påvirkning af de øvrige erhvervsinteresser i ansøgningsområdet og påvirkningszonen.

Indvindingens betydning for øvrige erhvervsinteresser nær ansøgningsområdet er angivet i Tabel 8-18.

Tabel 8-18 Potentielle påvirkninger af øvrige erhvervsinteresser ved indvinding af råstoffer i ansøgningsområdet.

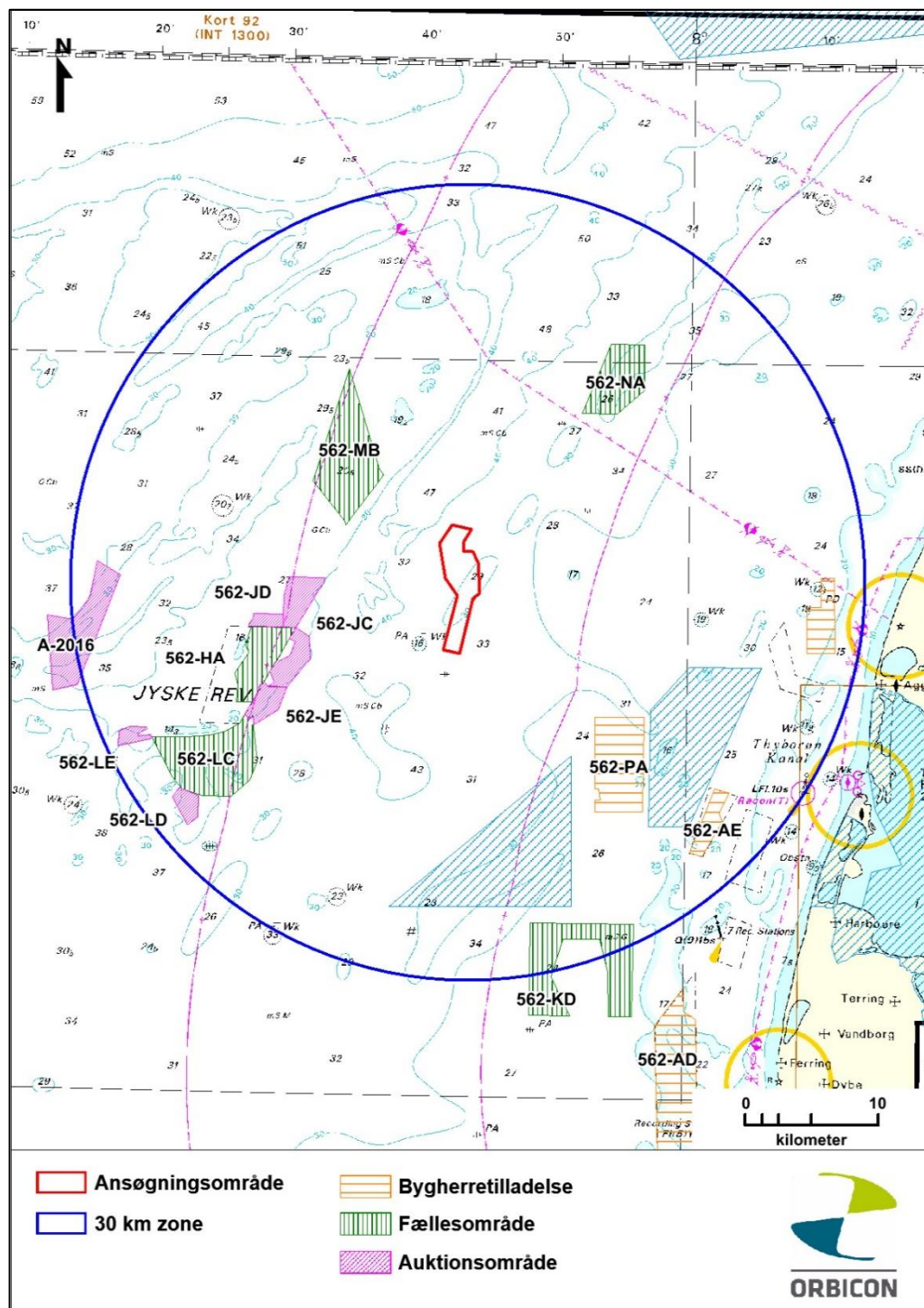
Tema: Øvrige erhvervsinteresser				
Virkningens betydning (uden afværgeforanstaltninger)				
Påvirkning	Omfang	Grad	Varighed (Reversibilitet)	Overordnet betydning
Tilstedeværelse af fartøjer	Lokal	Ubetydelig	Kort	Ubetydelig

8.12. Kumulative effekter

Kumulative effekter defineres som påvirkninger fra det aktuelle projekt set i sammenhæng med miljøpåvirkning fra andre projekter, anlæg eller vedtagne planer (realiserede eller ikke-realiserede).

Ansøgningsområdet er beliggende alene og omtrent ca. 6 km fra de nærmeste indvindingsområder. Den solitære beliggenhed medfører, at der ikke er andre projekter, anlæg eller vedtagne planer i umiddelbar nærhed til ansøgningsområdet (Figur 8-18).

Indenfor en radius af ca. 30 km forekommer flere indvindingsområder, herunder fællesområderne Jyske Rev 562-HA, Jyske Rev D 562-MB, Jyske Rev E 562-KD samt auktionsområderne Jyske Rev F 562-JC, Jyske Rev A-2016 og Jyske Rev A-2017. Derudover er udlagt en række potentielle fællesområder i nærhed til ansøgningsområdet, som alle overlapper med eksisterende indvindingsområder.



Figur 8-18. Ansøgningsområdets beliggenhed set i relation til andre projekter, anlæg eller vedtagne planer (realiserede eller ikke-realiserede). De kumulative effekter vurderes dels i relation til selve ansøgningsområdet og dels i relation til projekter, anlæg eller vedtagne planer beliggende indenfor en radius af 30 km.

Den relativt solitære placering af ansøgningsområdet i Nordsøen medfører, at vurderingen af de potentielle kumulative effekter vurderes ud fra to områdeafgrænsninger; umiddelbar nærhed til ansøgningsområdet og indenfor en radius af <30 km.

8.12.1 Umiddelbar nærhed til ansøgningsområdet

Indvindingen vil medføre et sedimentspild, som vil sprede sig over en given afstand. Jf. afsnit 5.3.3 vil størstedelen af det spildte materiale bundfældes indenfor 150 m (maksimalt 10 gram per m²) fra indvindingsfartøjet (Newell et al, 1998) og i umiddelbar nærhed til indvindingsområdet (Orbicon, 2006, Bilag 2). Det medfører, at sediment uanset indvindingslokaliteten ikke vil spredes udover påvirkningszonen. Derudover vil Jyllandsstrømmen, som anses hovedansvarlig for den overvejende nordgående sedimenttransport i den østlige del af Nordsøen medføre, at sedimentspild primært transporteres nordover (Leth, J. O., 2003). Den nordgående strøm medfører, at sediment ikke vil spredes i retning af de nuværende udlagte indvindingsområder. Sedimentspredning vil derfor ikke medføre kumulative effekter.

Udover sedimentspild vil indvindingsfartøjet medføre undervandsstøj i driftsfasen. Undervandsstøj fra sejlads og indvinding er på niveau med et fragtskib, som sejler 8-16 knob. Beregninger for udbredelsen af undervandsstøj viser, at støjen aftager væsentlig fra indvindingsfartøjet med afstanden (Figur 8-13). Undervandsstøjen vurderes derfor, som værende lokal og af kortere varighed og være begrænset til nærområdet omkring indvindingsfartøjet.

Baseret på oplysninger fra Søfartsstyrelsen forekommer der inden for ansøgningsområdet stedvist intens skibstrafik. Generelt viser AIS data en moderat til høj skibstrafik inden for ansøgningsområdet. Skibstrafikken i området forekommer til dels langs trafikale korridorer. Der forventes derfor, at indvindingsfartøjer i ansøgningsområdet ikke vil bidrage til en væsentlig større merbelastning af området.

Erhvervsfiskeri forekommer i Nordsøen og intensivt langs den jyske vestkyst. Under tidligere råstofindvindinger på bl.a. Jyske Rev har NCC og fiskere (Danmarks Fiskeriforening) indgået aftaler således, at de to erhverv kan udnytte området til hvert sit formål med et minimum af gener. Tilsvarende vurderes for anvendelsen af ansøgningsområdet, hvormed kumulative effekter ikke er relevante for nærværende miljøkonsekvensvurdering.

De potentielle påvirkninger i relation til øget sedimentspredning, undervandsstøj og skibstrafik vurderes lokale indenfor ansøgningsområdet, og vurderes derfor ikke medføre kumulative effekter i relation til andre råstofmæssige eller fiskerimæssige aktiviteter.

8.12.2 Andre indvindingsområder – Jyske Rev

Ansøgningsområdet er ikke beliggende i umiddelbar nærhed til andre indvindingsområder. Det nærmeste indvindingsområde ligger ca. 6 km fra ansøgningsområdet og indenfor en radius af <30 km forekommer flere indvindingsområder, herunder fællesområderne Jyske Rev 562-HA, Jyske Rev A 562-LC, Jyske Rev D 562-MB, Jyske Rev C 562-NA og Jyske Rev E 562-KD, samt auktionsområderne Jyske Rev F 562-JC, Jyske

Rev G 562-JD, Jyske Rev I 562-LE, Jyske Rev H 562-LD, Jyske Rev J 562-JE og Jyske Rev A-2016. Der er endnu ikke givet indvindingstilladelse til Jyske Rev A-2016.

Overfladesubstratet og dybden indenfor indvindingsområdet kan ændres som følge af råstofindvinding. Ved indvinding i flere områder kan disse ændringer potentielt medføre en kumulativ effekt på bl.a. de biologiske forhold på Jyske Rev.

Ansøgningsområdet kan dels karakteriseres som en gruset bund bestående af ral, grus og en matrix af groft sand, og dels som en let stenet bund bestående af større til mindre sten i en matrix af grus eller sand med en dækningsgrad af større sten på 1-10%. Den estimerede tykkelse af sand/grusressourcen er vurderet til gennemsnitlig 3 m stedvist op til 7 m. Desuden er sand- og grusaflejringerne præget af dynamiske forhold (se afsnit 6.2), hvilket vil medføre, at ansøgningsområdet ikke ændres i væsentlig grad som følge af indvindingen. Det kan dog ikke afvises, at substratforholdene på og omkring Jyske Rev samlet set potentielt over tid kan blive mere sandet som følge af indvindingen af grus og ral. Dette kan dog være vanskeligt at estimere på grund af den naturlige sedimenttransport, som foregår på Jyske Rev grundet den fortsatte eksponering for de nordatlantiske bølger og den permanente jyske kyststrøm, som medfører, at der naturligt foregår en betydelig erosion og sedimenttransport på Jyske Rev.

8.12.3 Sammenfatning

Baseret på ovenstående vurdering og ansøgningsområdets afstand til øvrige projekter og aktiviteter, vurderes indvindingen ikke alene eller i kumulation med øvrige aktiviteter at medføre væsentlige kumulative effekter. Det vurderes dog, at fortsat indvinding af grus og ral i flere indvindingsområder indenfor en radius af 30 km potentielt kan medføre ændrede substratforhold mod en mere sandet bund. Jyske Rev er dog generelt set et dynamisk område, og det er derfor vanskeligt at forudse den kumulative effekt som følge af substratændringer i området.

9. NATURA 2000 VÆSENTLIGHEDSVURDERING

Natura 2000-områderne er udpeget efter henholdsvis Habitatdirektivet (92/43/EF) og Fuglebeskyttelsesdirektivet (2009/147/EF, tidligere 79/409/EF). Områderne danner sammen et økologisk netværk af beskyttede naturområder gennem hele EU.

Habitat- og Fuglebeskyttelsesdirektiverne administreres i Danmark bl.a. gennem Miljøministeriets Bekendtgørelse nr. 1595 af 06/12/2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (Habitatbekendtgørelsen).

Habitatbekendtgørelsens hovedprincipper for administrationen af Natura 2000-områderne kan kort beskrives således:

- Planer og projekter skal underkastes en foreløbig vurdering med henblik på at vurdere, om de kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt (en væsentlighedsvurdering).
- Hvis den foreløbige vurdering konkluderer, at det ikke kan afvises, at en plan eller et projekt kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt, skal der gennemføres en nærmere konsekvensvurdering af projektets virkninger.
- Hvis den nærmere konsekvensvurderingen viser, at planen eller projektet vil *skade* det internationale naturbeskyttelsesområdes integritet, kan der ikke udstedes tilladelse, dispensation eller godkendelse til det ansøgte.

Hvad enten der er tale om en væsentlighedsvurdering eller en egentlig konsekvensvurdering, er genstanden for vurderingen Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag.

Nærværende redegørelse er at betragte som en væsentlighedsvurdering, der således skal belyse, hvorvidt indvindingen medfører en væsentlig negativ påvirkning på de omkringliggende Natura 2000-områder. Såfremt en væsentlig negativ påvirkning ikke kan afvises, skal der udarbejdes en egentlig Natura 2000-konsekvensvurdering, hvor der mere detaljeret redegøres for projektets påvirkning, herunder om denne kan karakteriseres som skade på Natura 2000-områderne.

Ud over en vurdering af eventuelle påvirkninger af Natura 2000-områderne, indeholder væsentlighedsvurderingen desuden en særskilt vurdering, af eventuelle påvirkninger af marsvin, der er en strengt beskyttet art omfattet af Habitatdirektivets artikel 12 og bilag IV.

I forhold til sidstnævnte, skal det vurderes, om der er projektaktiviteter, der potentielt kan forstyrre bilag IV-arter (dvs. marsvin) i deres naturlige udbredelsesområde, beskadige eller ødelægge deres yngle- og rasteområder. Det skal således sikres, at den økologiske funktionalitet af et yngle- eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på minimum det samme niveau som hidtil.

9.1. Metode

Oplysninger om fugleforekomster i og omkring området for den ansøgte indvinding samt kortlagte naturtyper m.m. i de omkringliggende Natura 2000-områder er indsamlet fra eksisterende kilder.

Oplysninger om målsætninger, udpegningsgrundlag m.m. for Natura 2000-områderne er indhentet fra henholdsvis basisanalyserne og Natura-2000 planerne. Vurderingen er foretaget i overensstemmelse med kravene i Bekendtgørelsen om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (BEK nr. 1595 af 06/12/2018). Desuden inddrages erfaringer fra andre projekter vedrørende fugles reaktioner på forstyrrelser fra sejlads, sedimentspild m.m.

9.2. Eksisterende forhold

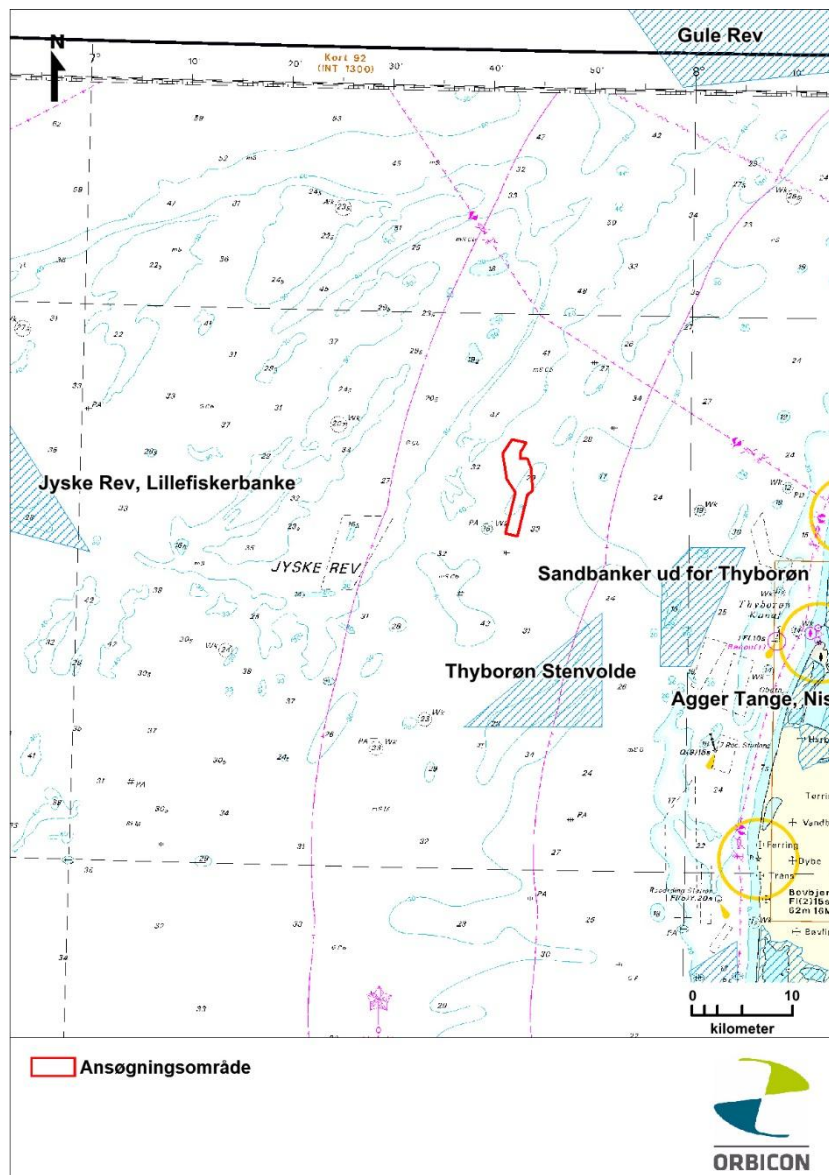
9.2.1 Natura 2000-områder omkring ansøgningsområdet

Ansøgningsområdet ligger ikke i umiddelbar nærhed af Natura 2000-områder. De nærmeste internationale beskyttelsesområder er indenfor 30 km afstand er Natura 2000-område N219 Sandbanker ud for Thyborøn (15 km) og Natura 2000-område N247 Thyborøn Stenvolde (12 km) (Figur 9-1):

- Udpegningsgrundlaget for Sandbanker ud for Thyborøn (N219) omfatter Habitatområde nr. 253, udgøres af naturtype 1110 (Sandbanke).
- Udpegningsgrundlaget for Thyborøn Stenvolde (N247), der omfatter Habitatområde nr. 256, udgøres af naturtype 1170 (rev).

Indenfor 50 km afstand ligger der yderligere to Natura 2000-områder ((Figur 9-1): Jyske Rev, Lillefiskerbanke (N248) ligger ca. 41 km fra ansøgningsområdet og Gule Rev (N250) ligger ca. 39 km fra ansøgningsområdet. Disse områder ligger så langt fra ansøgningsområdet at sedimentspild og larm ikke vil påvirke disse og de er derfor ikke medtaget i væsentlighedsvurderingen.

Det nærmeste internationale naturbeskyttelsesområde på land ligger mere end 30 km fra ansøgningsområdet og adresseres derfor ikke i væsentlighedsvurderingen.



Figur 9-1. Ansøgningsområdets beliggenhed i forhold til nærliggende Natura 2000-områder.

Natura 2000-område N219 Sandbanker ud for Thyborøn

Natura 2000-området er alene udpeget for at beskytte den marine naturtype 1110 sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand.

Området er ca. 63 km² og består af 3-4 sandbanker på cirka 16-20 meters vanddybde og med segmenter af leret sediment. Naturtype 1110 omfatter sandbanker, som konstant er dækket af vand på dybder ned til 20 meter. De er hævet over den omgivende bund, således at der opstår en banke. Sandbanker kan være uden bevoksning eller bevokset med ålegræs (Naturstyrelsen, Miljøministeriet, 2014b), (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2016c).

Natura 2000-område N247 Thyborøn Stenvolde

Natura 2000-området er alene udpeget for at beskytte naturtypen 1170 Rev, dvs. områder, hvor havbunden rager op og har stenet eller anden hård bund.

Natura 2000-området er ca. 78 km² stort og rummer en række huledannende stenrev, som ligger dybt, og som er domineret af blandt andet trekantsorm, dødningshånd og bladmosdyr. Mellem revene er der spredte stenforekomster. Områdets dybde varierer fra 25-40 m, men de opragende stentoppe kan hæve sig op mod 8 m over den omkringliggende bund, og findes derfor på lavere dybder (21-24 m). Området er meget bølgeeksponeret, og sandede områder ses med tydelige bølgeribber (Miljøministeriet, 2013a), (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016a).

9.3. Miljøpåvirkninger

Projektets eneste potentielle påvirkninger i forhold til de omkringliggende Natura 2000-områder omfatter alene en mulig midlertidig forøgelse af mængden af suspenderet materiale i vandsøjlen samt sedimentation og eventuel overlejring af bundvegetation og –fauna som følge af indvindingen.

Ophvirvlet havbundsmateriale vil dog helt overvejende forekomme i ansøgningsområdet indenfor få hundrede meter og i mindre grad i påvirkningszonen, afhængig af strømretning og nøjagtige indvindingssted (Vejdirektoratet 2016).

Påvirkningen vil kun forekomme i forbindelse med selve indvindingsaktiviteterne, og da den desuden er helt lokal og kortvarig, vil den være uden betydning for målopfyldelsen for de omkringliggende Natura 2000-områder, der ligger mindst 12 km fra ansøgningsområdet. En væsentlig negativ påvirkning af disse kan derfor afvises.

9.3.1 Bilag IV-arter

Da indvindingen udelukkende indebærer påvirkninger i det marine miljø, er behandlingen af bilag IV-arter begrænset til at omfatte marsvin.

Det nærmeste habitatområde, hvor marsvin er på udpegningsgrundlaget habitatområde 259 Gule Rev ca. 39 km fra ansøgningsområdet ved Jyske Rev. På grund af afstanden til dette område, adresseres marsvin i væsentlighedsvurderingen alene som en strengt beskyttet bilag IV-art.

Påvirkningen af marsvin er beskrevet detaljeret i afsnit 8.5 om havpattedyr og sammenfattes nedenfor i forhold til kravene i Habitatbekendtgørelsen.

De miljøpåvirkninger, som er væsentlige for marsvin i forbindelse med råstofindvinding, omfatter; støj, fødetilgængelighed og –udbud samt suspenderet sediment.

Påvirkninger som følge af støj, øget suspenderet sediment eller eventuelle påvirkninger af fødeudbud og -tilgængelighed som følge af indvindingsaktiviteterne forventes at

være så begrænsede, kortvarige og ubetydelige, at de ikke er væsentlige for den samlede bestand af marsvin i Nordsøen og Skagerrak.

Det vurderes på den baggrund, at den ansøgte indvindingsaktivitet ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af den samlede bestand eller områdets økologiske funktionalitet for arten.

10. SAMMENFATTENDE VURDERING

Den nærværende miljøkonsekvensvurdering er blevet gennemført for NCC i relation til ansøgning om indvinding af råstoffer i ansøgningsområdet. Som grundlag for vurderingen er der blevet gennemført en råstofeftersøgning (Fase IB) og miljøundersøgelser (Fase IIA) i ansøgningsområdet samt en tilhørende 500 m bred påvirkningszone. Derudover er anvendt data fra databaser og offentlige publikationer samt original litteratur fra tidsskrifter.

De potentielle effekter, som de ansøgte indvindingsaktiviteter vurderes at have på miljøet, er sammenfattet i Tabel 10-1.

Tabel 10-1 Opsummering af den påvirkning, som potentielt vil kunne forekomme i ansøgningsområdet og påvirkningszonen.

Indvindingens potentielle påvirkning			
Miljøforhold	Ansøgnings- område	Påvirknings- zone	Overordnet betydning Udenfor Ansøgningsområde
Bundtopografi og sedimentforhold	Moderat	Ubetydelig	Ingen
Flora og fauna	Moderat	Ubetydelig	Ingen
Fisk og fiskeri	Mindre	Ubetydelig	Ingen
Fugle	Ubetydelig	Ubetydelig	Ingen
Havpattedyr	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig
Miljømål og indsatsprogrammer	Ubetydelig	Ubetydelig	Ingen
Marinarkølogiske interesser	Ubetydelig	Ingen	Ingen
Rekreative interesser	Ubetydelig	Ingen	Ingen
Sejladeforhold	Ubetydelig	Ingen	Ingen
Ammunition	Ubetydelig	Ingen	Ingen
Øvrige erhvervsinteresser	Ingen	Ingen	Ingen

Indvindingens potentielle påvirkning			
Miljøforhold	Ansøgnings- område	Påvirknings- zone	Overordnet betydning Udenfor Ansøgningsområde
Natura 2000 og Bilag IV-arter	Ingen væsentlige negative påvirkninger		

På baggrund af miljøkonsekvensvurderingen kan det sammenfattende konkluderes, at den ansøgte indvindingsaktivitet medfører en væsentlig påvirkning for bundforhold og moderat påvirkning på bundflora og -fauna i ansøgningsområdet men ikke udenfor området.

11. AFVÆRGEFORANSTALTNINGER

Afværgeforanstaltninger er en betegnelse for en aktivitet, der anvendes for at undgå, nedbringe og om muligt neutralisere uønskede miljøpåvirkninger ved gennemførelse af aktiviteten.

Ansøgningsområdet ligger i nærheden af flere andre råstofområder, hvor der gennem en længere årrække har pågået en tilsvarende råstofudnyttelse uden påviste betydelige natur- og miljømæssige konsekvenser.

Den ansøgte indvindingsaktivitet vurderes ikke at medføre væsentlige negative påvirkninger på områdets natur- og miljøforhold på kort eller lang sigt uden for ansøgningsområdet. På baggrund af denne vurdering og følgende overvejelser vurderes der ikke at være behov for iværksættelse af særlige foranstaltninger som grundlag for en indvindingstilladelse.

12. OVERVÅGNINGSPROGRAM

Af VVM-bekendtgørelsen fremgår det ikke, at der er et formelt krav om, at en miljøkonsekvensvurdering skal indeholde et kontrol- og overvågningsprogram. Der er ikke stillet krav om udarbejdning af et program for ansøgningsområde A-2017. Miljøstyrelsen stiller som regel krav om, at der gennemføres en vurdering af indvindingens effekt, når indvindingen er afsluttet. Derved opsamles der erfaringer og viden om dette.

13. TEKNISKE MANGLER OG MANGLENDE VIDEN

Ifølge bekendtgørelsen skal en miljøkonsekvensvurdering indeholde en oversigt over eventuelle områder, hvor datagrundlaget er usikkert eller, hvor der mangler viden til at foretage en vurdering af projektets indvirkning på miljøet.

Det vurderes, at det tilgængelige datagrundlag, herunder eksisterende data og nye data tilvejebragt i forbindelse med feltundersøgelserne for de geofysiske og biologiske

forhold i området, er dækkende for vurderingen, og at der ikke forekommer væsentlige mangler i forbindelse med vurderingen.

14. REFERENCER

- Appelberg et al. (2005). Øresundsforbindelsens inverkan på fisk och fiske. Underlagsrapport 1992-2005, s. 230.
- Bergstad, O., A. (2013). Fagrapport for tobis (Ammodytidae) på norskekysten – Kunnskapsoversikt med forslag til tiltak. Havforskningsinstituttet (HI), med bidrag fra Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Universitetet i Tromsø (UiT), Tromsø Museum.
- Birdlife International . (2019). Important Bird Areas factsheet: Skagerrak-Southwest Norwegian trench. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 25/03/2019.
- BirdLife International. (2018). BirdLife International 2018. Oplysningerne er hentet fra BirdLife Internationals hjemmeside, marts 2018. *BirdLife Data Zone*.
- COWI. (2000). COWI (2000). VVM redegørelse for Øresundsbroen.
- COWI. (2000). VVM redegørelse for Øresundsbroen.
- Dalfsen & Essink. (2001). Benthic community response to sand dredging and Shoreface Nourishment in Dutch Coastal Waters. *Senckenbergiana maritima* 31 (2): pp. 329-332.
- Danmarks Fiskeriforening. (2017). Fiskeri i tal. TAC og Kvoter fra 2017 og statistik fra Dansk Erhvervsfiskeri. Danmarks Fiskeriforening.
- DCE. (2011). Notat 2.3. Undervandstøj i danske farvande – status og problemstillinger i forhold til økosystemer. DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Aarhus Universitet.
- DCE et al. (2015). DCE, DHI & Niras: Kriegers Flak Offshore Wind Farm. Marine Mammals EIA Technical Report. Energinet.dk.
- Dehnhardt et al. (2001). Dehnhardt, G., Mauck, B., Hanke, W. and Bleckmann, H. (2001). Hydrodynamic trailfollowing in harbor seals (*Phoca vitulina*). *Science* 293. 102-104.
- DHI. (2000). Fiskebestande og fiskeri i planlagte sandindvindingsområder på Vestkysten samt i et revlefodringsområde udfor Fjältring. DHI for Kystdirektoratet.
- DHI. (2000). Sandindvinding ved Vestkysten – sedimentspredninger. DHI for Kystdirektoratet.
- DHI. (2000a). Fiskebestande og fiskeri i planlagte sandindvindingsområder på Vestkysten samt i et revlefodringsområde udfor Fjältring. DHI for Kystdirektoratet.
- DHI. (2010). Miljøeffekter ved anvendelse af store fartøjer til råstofindvinding på havbunden. DHI for By- og Landskabstyrelsen.
- DKCPC. (2017). DANISH CABLE PROTECTION COMMITTEE. Beskyttelse af søkabler.
- DTU Aqua. (2012). Notat 1.4 Fiskebestandenes struktur. Journ. nr. 11/06635 til naturstyrelsen.

- Essink. (1999). Ecological effects of dumping of dredged sediments; options for management. *Journal of Coastal Conservation* 5:69-80.
- Follestad, A. (1990). The pelagic distribution of Little Auk *Alle alle* in relation to a frontal system off central Norway March/April 1988. *Polar Research*, 8, s. 23-28.
- Galatius, A. (2017). Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Institut for Bioscience. .
- GEUS & Orbicon. (2010). Marin råstof- og naturtypekortlægning i Nordsøen 2010. Udført for Naturstyrelsen.
- Hammond et al. (1995). Distribution and abundance of the harbour porpoise and other small cetaceans in the North Sea and adjacent waters. - Final report Life 92-2/UK/027, 240 s.
- Hansen, J.W. (red.). (2018). Marine områder 2016. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 140 s. Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 253.
<http://dce2.au.dk/pub/SR253.pdf>.
- Holland et al. (2005). Identify-ing sandeel *Ammodytes marinus* sediment habitat preferences in the marine environ-ment. *Marine Ecology Progress series*, 303, s. 269-282.
- Hygum. (1993). Miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning. Et litteraturstudie om de biologiske effekter af råstofindvinding i havet. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU, nr. 81., 68 ss.
- Jensen. (1993). Fuglene i de danske farvande; resultaterne af landsdækkende undersøgelser 1987-91. *Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen*.
- Jensen et al. (2003). Jensen, H., Kristensen, P.S. og Hoffman, E. Sandeels and clams (*Spisula* sp.) in the wind turbine park at Horns Reef . DFU-report to TechWise, April 2003.
- Jensen et al. (2011). Jensen H, Rindorf A, Wright P og Mosegaard H (2011). Inferring the location and scale of mixing between habitat areas of lesser sandeel through information from fishery. *ICES Journal of Marine Science*, 68 (1), 43-51.
- Jepsen et al. (2005). Forvaltningsplan for spættet sæl (*Phoca vitulina*) og gråsæl (*Halichoerus grypus*) i Danmark Udgivet af Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. J.nr. SN 2001-361-0004. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.
- JNCC. (2018). Joint Nature Conservation Committee (UK) (2018). Oplysningerne er hentet fra JNCC's hjemmeside marts 2018.
- Kulturministeriet. (2017). Fund og fortidsminder <http://www.kulturarv.dk/fortidsminder>.
- Kulturministeriet. (2019). Slots- og Kulturstyrelsen. Register for Fund og Fortidsminder.
- Kystdirektoratet. (2012). Vi beskytter Vestkysten – Kystfodring 2012. Informationsbrochure vedr. Kystdirektoratets sandfodringsindsats for 2012. Tilgængeligt

- online via. <http://omkystdirektoratet.kyst.dk/kystfodringen-langs-den-jyske-vestkyst-2012.html>.
- Leth, J. O. (2003). Temanummer: Nordsøen efter istiden - udforskningen af Jyske Rev. Nr.3. GEUS.
- Madsen et al. (2006). Madsen, P. T., Wahlberg, M., Tougaard, J., Lucke, K. and Tyack P. 2006. Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs. *Marine Ecology Progress Series*, 309: 279 – 295.
- Mikkelsen et al. (2016). Mikkelsen L, Rigét F, Kyhn LA, Sveegaard S, Dietz R, Tougaard J, Carlström JAK, Carlén I, Koblitz JC, Teilmann J. Comparing distribution of Harbour Porpoises (*Phocoena phocoena*) derived from satellite telemetry and passive acoustic monitoring. *PLOS*.
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2016a). Natura 2000-plan 2016-2021 for Thyborøn Stenvolde Natura 2000-område nr. 247 Habitatområde H256.
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2016c). Natura 2000-plan 2016-2021 for Sandbanker ud for Thyborøn Natura 2000-område nr. 219 Habitatområde H253.
- Miljøministeriet. (2005). Forvaltningsplan for spættet sæl (*Phoca vitulina*) og gråsæl (*Halichoerus grypus*) i Danmark Udgivet af Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. J.nr. SN 2001-361-0004.
- Miljøministeriet. (2013a). Natura 2000-basisanalyse 2015-2021 for Thyborøn Stenvolde Natura 2000-område nr. 247 Habitatområde H256.
- Miljøstyrelsen. (2017). Danmarks Havstrategi. Indsatsprogram. Miljø- og Fødevareministeriet.
- Mineral Products Association (MPA) et al. (2010). Dealing with munitions in marine sediments. Guidance Note March 2010. ISBN 978-1-906410-14-8. The Crown Estate on behalf of the Marine Estate.
- Naturstyrelsen. (2012). Danmarks Havstrategi. Basisanalyse. Miljøministeriet, Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen. (2014). Vandplan 2009-2015, Nordlige Kattegat og Skagerrak, Hovedvandopland 1.1, Vandistrikt Jylland Fyn. 2011, rev 2014. Miljøministeriet, Naturstyrelsen.
- Naturstyrelsen og Energistyrelsen. (2015). Sejerø Bugt Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport. Del 2: Det marine miljø.
- Naturstyrelsen, Miljøministeriet. (2014b). Natura 2000-basisanalyse 2015-2021. Revideret for Sandbanker ud for Thyborøn Natura 2000-område nr. 219 Habitatområde H253.
- Newell et al. (1998). Newell RC, Seiderer LJ, Hitchcock DR (1998). The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance of sea bed. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review* 36: 127–178.
- NIRAS. (2012). Desk study UXO Kriegers Flak. Offshore wind farm site. Udarbejdet for Energinet.dk.

- Orbicon. (2006). VVM redegørelse. Bilag til: Ansøgning om tilladelse til indvinding af råstoffer i nyt indvindingsområde på Jyske Rev. . Råstofelskabet A/S på vegne af NCC Råstoffer, Kroghs A/S, Thyborøn Nordsø Ral A/S.
- Orbicon. (2006, Bilag 2). Ralindvinding på Jyske Rev - sedimentspredning. Rapport til Orbicon A/S. DHI - Institut for Vand og Miljø.
- Orbicon. (2014). Fællesområdet 554-CA Disken – Miljøvurdering. Udarbejdet for Naturstyrelsen.
- Orbicon. (2014a). Miljøredegørelse for indvinding af marine råstoffer. Område 31-187/200, Jyske Rev.
- Orbicon. (2016). Statusrapport og miljøvurdering for Område 520-EC Gyldenløves Flak, for NCC.
- Orbicon. (2016b). Statusrapport og miljøvurdering for 506-TA nord for Tvillingerne NCC Roads A/S.
- Orbicon. (2018). Råstofeftersforskning i to auktionsområder på Jyske Rev i Nordsøen 2016-2017. Orbicon.
- Orbicon. (2019). Råstofeftersforskning i auktionsområde A-2017, Fase 1B detailkortlægning for auktionsområde A-2017 samt tilhørende påvirkningszone.
- Ornis Consult. (2000). Kystinspektoret. Fuglebestande ud for Vestkysten og ved Årø. Rapport til DHI Institut for Vand og Miljø. Ornis Consult A/S.
- OSPAR Commission. (2000). Quality Status Report 2000, Region II – Greater North Sea. OSPAR Commission London, 36 + xiii pp.
- Petersen et al. (2010). Petersen, I. K.; Nielsen, R.D.; Pihl, S.; Clausen, P.; Therkildsen, O.; Christensen, T. K. Kahlert, J.; & Hounisen, J.P . Landsdækkende optælling af vandfugle i Danmark vinteren 2007/2008. Arbejdsrapport fra DMU nr. 261. Danmarks Miljøundersøgelser.
- Pihl et al. (2015). Pihl, S., Holm, T.E., Clausen, P., Petersen, I.K., Nielsen, R.D., Laursen, K., Bregnballe, T. & Søgaard, B. Fugle 2012-2013. NOVANA. *Videnskabelig rapport nr. 125*. DCE - Nationalt Center for miljø og Energi.
- Powilleit et al. (2009). Powilleit M., Graf G., Kleine J., Riethmüller R., Stockmann K., Wetzell M.A., Koop J.H.E. Experiments of the survival of six brackish macroinvertebrates implications for the field. *Journal of Marine Systems*. 75: 441-451.
- Rambøll. (2010). Rambøll (2010). VVM redegørelse for Anholt havvindmøllepark.
- Robinson et al. (2011). Robinson, S. P., Theobald, P. D, Hayman, G., Wang, L. S., Lepper, P. A., Humphrey, V., and Mumford, S. (2011). Measurement of noise arising from marine aggregate dredging operations, MALSF (MEPF Ref no. 09/P108).
- Skov et al. (1995). Important Bird Areas in the North Sea including the Channel and the Kattegat. *BirdLife International Marine and Coastal Task Force*.
- Slots- og Kulturstyrelsen. (2018). Marinarkæologisk høringssvar ifm. anmeldelse af efterforskning (MST sag: MST-864-00009). 13. Februar 2018.

- Southall et al. (2007). Southall, B., Bowles, A., Ellison, W., Finneran, J., Gentry, R., Charles, R., et al.: Special Issue: Marine Mammal Noise Exposure Criteria - Initial Scientific Recommendations. *Aquatic mammal*, 33, 411-509.
- Støttrup et al. . (2006). Kystfodring og kystøkologi. Undersøgelse af revlefodring ud for Fjaltring. DFU rapport nr. 171-07.
- Støttrup et al. (2005). Kystfodring og godt fiskeri. Undersøgelse af strandnær kystfodring ved Agger Tange. DFU rapport nr. 156-05, 49 s.
- Støttrup et al. (2013). Støttrup JG, Stenberg C, Dinesen GE, Christensen HT, Wieland, K. Gennemgang af den biologiske og økologiske viden, der findes om stenrev og deres funktion i tempererede områder. DTU Aqua-rapport nr. 266.
- Søfartsstyrelsen. (2019). AIS Density Plot. WMS service.
- Søgaard & Asfreg. (2007). Søgaard, B. & T. Asfreg: Håndbog om dyrearter på Habitatdirektivets Bilag IV. – Faglig rapport fra DMU nr. 635.
- Teilmann et al. (2004). Teilmann, J., R. Dietz, F. Larsen, G. Desportes, B.M. Geertsen, L.W. Andersen, P.J. Aastrup, J.R. Hansen. & L. Buholzer: Satellitsporing af marsvin i danske og tilstødende farvande. Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig rapport fra DMU 484.
- Teilmann et al. (2008). Teilmann, J., Sveegaard, S., Dietz, R., Petersen, I.K., Berggren, P. & Desportes, G. High density areas for harbour porpoises in Danish waters. National Environmental Research Institute, University of Aarhus. 84 pp. – Faglig rapport fra DMU nr. 657.
- Temming et al. (2004). Temming, A., Götz, N., Mergardt, N. og Ehrich, S. Predation of whiting and haddock on sandeel: aggregative response, competition and diel periodicity. *Journal of Fish Biology*, 64. Page 1351-1372.
- Tood et al. (2015). A review of impact of marine dredging activities on marine mammals. *ICES Journal of Marine Science* 72 (2), 328-340.
doi:10.1093/icesjms/fsu187.
- 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://dce>.
- Vejdirektoratet. (2014). Storstrømsbroen, Miljøvurdering, VVM-redegørelse, Del 2. *Rapport 517 - 2014*. ISBN 978-87-93184-31-2.
- Vejdirektoratet. (2014). Storstrømsbroen, Miljøvurdering, VVM-redegørelse, Del 2. *Rapport 517 - 2014*. ISBN 978-87-93184-31-2.
- Vejdirektoratet. (2016). Environmental Impact Assessment (EIA) of sand extraction at Kriegers Flak. Assessment of impact of extended sand extraction. Addendum. Udført af DHI.
- Wieland, K. (2012). Marine Systemer - Nordsøen. Undervisning Fiskeribetjente. DTU Aqua .
- Worsøe et al. (2002). Gyde- og opvækstpladser for kommercielle fiskearter i Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. DFU-rapport nr. 118-02. Danmarks Fiskeriundersøgelser.

Wright et al. . (2000). Wright, P.J., Jensen, H. og Tuck, I. The influence of sediment type on the distribution of the lesser sandeel, *Ammodytes marinus*. Journal of Sea Research, 44. Page 243-256.