



Jammerland Bay Nearshore A/S Marinbiologisk baseline

TEKNISK NOTAT

Jammerland Bay Nearshore A/S

Marinbiologisk baseline

TEKNISK NOTAT

Rekvirent	Jammerland Bay nearshore A/S Diplomvej 377 2800 Kgs. Lyngby Att. Ian Wallentin E-mail: iwa@europeanenergy.dk
Rådgiver	Orbicon A/S Ringstedvej 20 4000 Roskilde
Projektnummer	3621200114
Projektleder	Martin Macnaughton, Sanne Kjellerup.
Udarbejdet af	Sanne Kjellerup, Martin Macnaughton, Danni Junge Jensen og Erik Skindhøj.
Kvalitetssikring	Jan F. Nicolaisen
Revisionsnr.	02
Godkendt af	Jan F. Nicolaisen
Udgivet	20-01-2017

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. BAGGRUND	5
1.1. Terminologi	5
2. UNDERSØGELSE SOMRÅDET JAMMERLAND BUGT	6
2.1. Havmølleområdet.....	6
2.2. Kabelkorridor.....	6
3. METODEVALG OG DESIGN	7
3.1. Kortlægning med sidescansonar	8
3.2. Visuel verifikation og epibentisk undersøgelse.....	9
3.3. Infaunaundersøgelse og sedimentprøver	11
4. EKSISTERENDE FORHOLD	13
4.1. Abiotiske forhold	13
4.1.1 Hydrografiske forhold	13
4.1.2 Havbundsforhold og substrattypeklassifikation	14
4.1.3 Havmølleområder	15
4.1.4 Kabelkorridor	18
4.2. Infaunale forhold	19
4.2.1 Artsrigdom og diversitet.....	19
4.2.2 Relativ hyppigheder.....	23
4.2.3 Relativ biomasse	25
4.2.4 Opsummering infauna	26
4.3. Epifaunale forhold	29
4.3.1 Observerede arter	29
4.3.2 Fordeling på substrattyper.....	31
4.4. Makrofyttiske forhold.....	35
4.4.1 Observerede arter	36
4.4.2 Fordeling på substrattyper og dybder.....	36
4.5. Marine naturtyper.....	37
4.5.1 Havmølleområdet	38

4.5.1.1. Fordeling.....	38
4.5.1.2. Dybder	38
4.5.2 Kabelkorridoren	40
4.5.2.1. Fordeling.....	40
4.5.2.2. Dybder	40

**5. OPSUMMERING AF MARINBIOLOGISK BASELINE VED
JAMMERLAND.....41**

6. REFERENCER42

BILAGSFORTEGNELSE

1. Forundersøgelsestilladelse
2. Rov-logbog
3. Laboratorielogbog
4. Samlet kortmateriale til rapport
5. Bilag 5: Artsantal, individantal (abundans) og biomasse for hver af de undersøgte stationer.
6. Bilag 6: Fordelingen af antal individer (abundans), antal arter og biomassen inden for de forskellige faunaklasser for hele undersøgelsesområdet.

1. BAGGRUND

Jammerland Bay Nearshore A/S (JBN) fik d. 17.06.2014 tildelt forundersøgelsestilladelse af Energistyrelsen, til et kystnært havvindmølleprojekt i Jammerland Bugt.

Undersøgelsesområdet Jammerland Bugt er udformet på baggrund af en screening og er naturligt afgrænset i forhold til kystnærhedszoner, indvindingsområder, sejlruter og andre farvandsinteresser. Undersøgelsesområdet er fastlagt og godkendt af Energistyrelsen efter en iterativ proces med tilpasning af området over flere omgange.

Havmøllerne forventes opstillet i et grid-mønster og havmølleparkens installerede kapacitet vil afhænge af antallet og typer af møller, samt deres indbyrdes placering. På nuværende tidspunkt vurderes det, at der i havmølleparken kan installeres en samlet effekt på op til 240 MW. Antallet af turbiner afhænger af generatorstørrelsen på den mølletype, der i sidste ende vælges, men denne forventes at ligge mellem 3 og 7 MW. Antallet af turbiner kan på den baggrund variere fra mellem 40 til 80. Totalhøjden for havmøllerne forventes at være mellem 150 til 200 meter. Det forventes, at møllerne etableres på enten monopæl, sugebøtter, gravitationsfundament eller et nyudviklet fundament kaldet spuns-ø fundamentet. Der udlægges erosionsbeskyttelse bestående af sten i varierende størrelser rundt om fundamentene.

Dette tekniske notat opsummerer de resultater, der er tilvejebragt i forbindelse med den marinbiologiske baselineundersøgelse for undersøgelsesområdet Jammerland Bugt. Resultaterne indgår som teknisk notat for den efterfølgende VVM-proces, hvorved notatet beskriver en baseline, i forhold til fremtidige påvirkninger, af marine habitater, dyresamfund samt fødegrundlaget for fugle og marine pattedyr.

De marinbiologiske forundersøgelers omfang og udførelse er forhandlet på plads med Energistyrelsen og Naturstyrelsen og er udført på baggrund af en godkendt surveyplan – se Bilag 1.

1.1. Terminologi

Undersøgelsesområdet: Det område, hvori der er givet tilladelse til udførelse af forundersøgelser, herunder af marinbiologisk baseline, geofysik, mm. Såfremt der ikke afskæres delområder, er undersøgelsesområdet identisk med projektområdet.

Projektområdet: Det ca. 67 km² store område inden for hvilket den fremtidige havmøllepark med kabeltracé kommer til at ligge. Projektområdet indeholder havmølleområdet og kabelkorridoren.

Havmølleområdet: Det område inden for hvilket der kan opstilles havmøller. Der opstilles ikke nødvendigvis havmøller i hele havmølleområdet.

Kabelkorridoren: Er et ca. 4 km langt og 500 m bredt område inden for hvilket vil ligge tracéet for ilandføringskablet, som forbinder havmølleområdet med Asnæsværket.

2. **UNDERSØGELSESONRÅDET JAMMERLAND BUGT**

Undersøgelsesområdet ligger i den centrale dele af Jammerland Bugt og grænser op mod Storebælt imod vest.

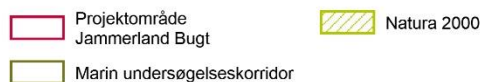
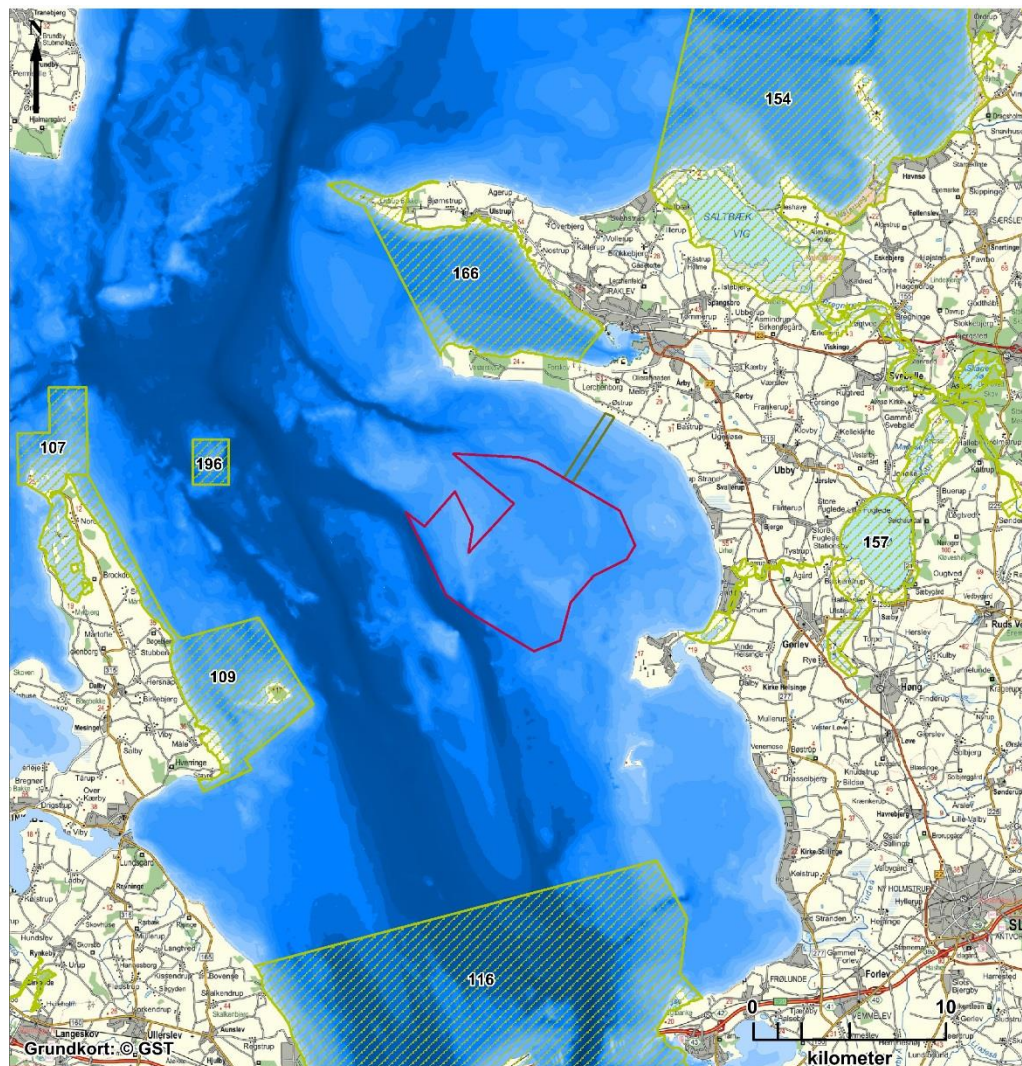
Beliggenheden ved Storebælt gør, at undersøgelsesområdet er en del af et overgangsområde mellem Kattegat/Nordsøen og Østersøen. Området er præget af stort vandskifte mellem de nævnte farvande og forskellen i saltholdigheden af vandet i Kattegat/Nordsøen og Østersøen medfører, at saltholdigheden i undersøgelsesområdet kan variere meget over tid.

2.1. **Havmølleområdet**

Havmølleområdet ligger syd for Kalundborg og er omkredset af Asnæs imod nord og Reersø imod sydøst. Mod nordnordvest afgrænses havmølleområdet deslige af råstof-indvindingsområdet 544-QB, Lysegrunde. Afstanden til den nærmeste kyst er ca. 4 km. Havmølleområdet dækker et areal på ca. 65 km² hvori der optræder vanddybder på ca. 5-28 meter.

2.2. **Kabelkorridor**

Kabelkorridoren forbinder den nordøstlige del af havmølleområdet til stranden syd for Asnæsværket. Vanddybden i kabelkorridoren varierer fra ca. 15 til 1 meters dybde og er jævnt aftagende fra havmølleområdet ind imod kysten.



Figur 2-1: Oversigtskort af undersøgelsesområdet, med havmølleområdet og kabelkorridoren. Der ses også nærtliggende Natura 2000-områder.

3. METODEVALG OG DESIGN

Denne undersøgelse af den marinbiologiske baseline i undersøgelsesområdet bygger på:

- Fulddækkende kortlægning af havbunden med sidescansonar
- Visuel verifikation af havbunden med tilhørende epibentisk flora og fauna på 42 lokaliteter
- HAPS-prøver af infauna på 37 lokaliteter
- Sedimentprøver på fem lokaliteter

Princippet i metodedesignet er, at der ud fra tolkning af sidescanmosaik udarbejdes et 1.generations substrattypekort, som inddeler det undersøgte område i en række præliminære substrattyper. Ud fra kortet udpeges undersøgelsespunkter til verifikation (42 visuelle verifikationspunkter og 37 prøvestationer hvor der udtages bundprøver), der er fordelt i alle substrattyper og dybdeintervaller i undersøgelsesområdet. Ud fra verifikationerne tilrettes sidescantolkningen og der udarbejdes et 2.generations substrattypekort.

Tilstedeværende epifauna og -flora registreres under de visuelle verifikationer, og infauna undersøges for HAPS-prøverne. Data for disse undersøgelser sammenstilles med 2. generations substrattypekortet og danner grundlag for et naturtypekort, der viser hvilke typer habitater der findes i undersøgelsesområdet og nøglearter for de respektive habitater beskrives.

Feltundersøgelserne blev udført i sommeren/efteråret 2014 fra Orbicons surveyfartøjer "Sephia" samt fra den indhyrede fiskekutter "H14", se Figur 3-1.



Figur 3-1 Surveyfartøjer. Orbicons "Sephia" til venstre og Gillelejekutteren "H14" til højre.

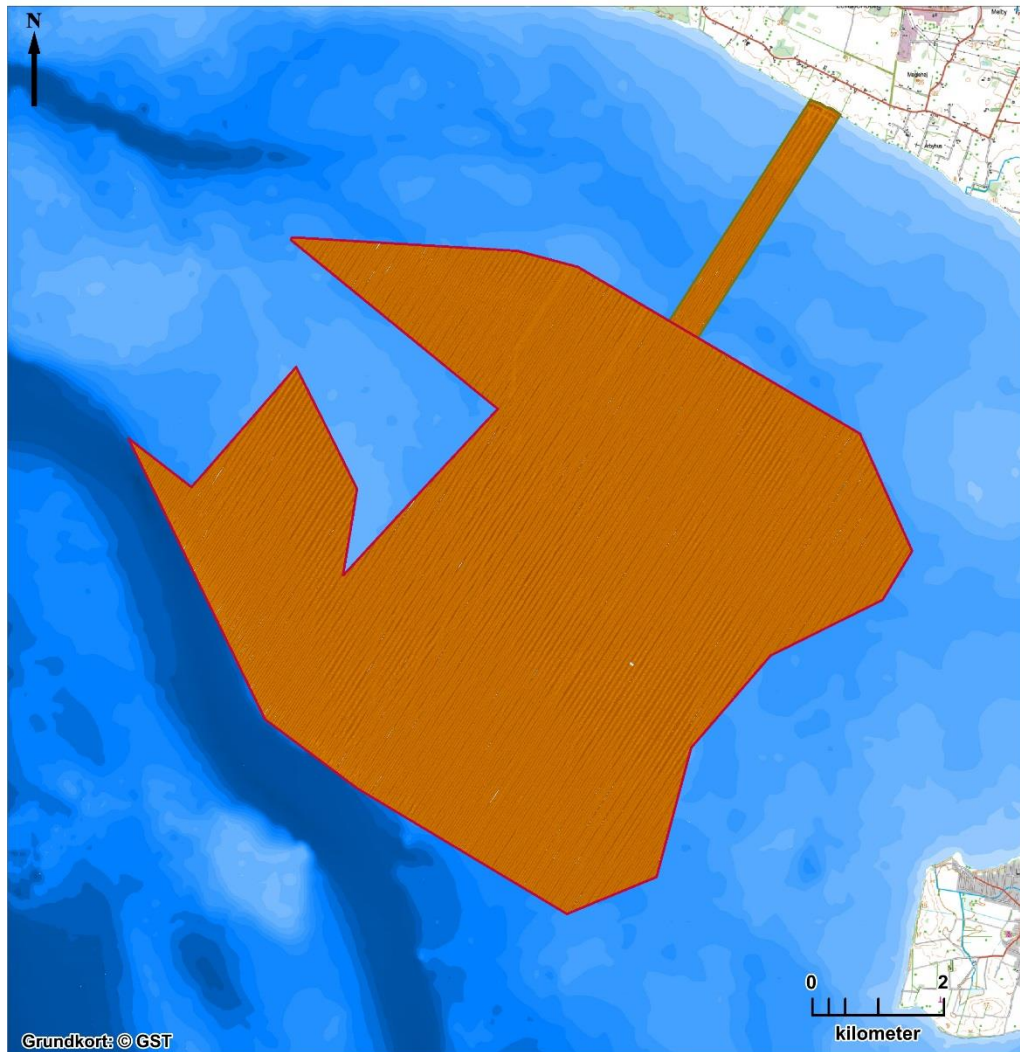
3.1. Kortlægning med sidescansonar



Kortlægningen blev gennemført i sensommeren 2014. Sidescansonaren er specielt anvendelig til beskrivelse af havbundens ruhed og dermed indirekte også sammensætningen af bundens overfladesubstrater. På sidescansonarbillederne er det således forskellen i ruhed på havbunden, som gør det muligt at identificere og adskille forskellige substrattyper med disses specielle karakteristika såsom sandbund og grusbund, eller direkte at observere større objekter som sten, boblerev, vrug m.m.

Kortlægning af havbunden blev udført med en sidescan sonar af mærket Deep Vision – DE 680 SAR, med en sejllinjeafstand på 80 m (2x50 m range på sidescan sonaren) hvilket sikrer fulddækning af undersøgelsesområdet, med undtagelse af den blinde vinkel direkte under sidescanfisker. I forbindelse med det geofysiske feltarbejde blev havbunden ved samme lejlighed desuden kortlagt med en Innomar SES-2000 Standard pinger (til overfladenær seismik).

Efter endt survey blev sidescandata geoprettet og samlet til en sidescanmosaik. Til processering af de indsamlede sidescandata blev benyttet DeepVision 3.1.0 samt So-

narWiz 4, hvori data blev sammenstillet til en sidescanmosaik (se Figur 3-2). Mosaikken blev eksporteret i GeoTiff-format og tolket i MapInfo Professional 12.0. Under tolkning blev udbredelsen af de enkelte substrattyper afgrænset med polygoner, som farvelægges og kombineres til en samlet TAB-fil. For yderligere beskrivelse af sidescan-tolkning se teknisk notat om geofysik (Orbicon, 2014).



-  Projektområde
Jammerland Bugt
-  Marin undersøgelseskorridor

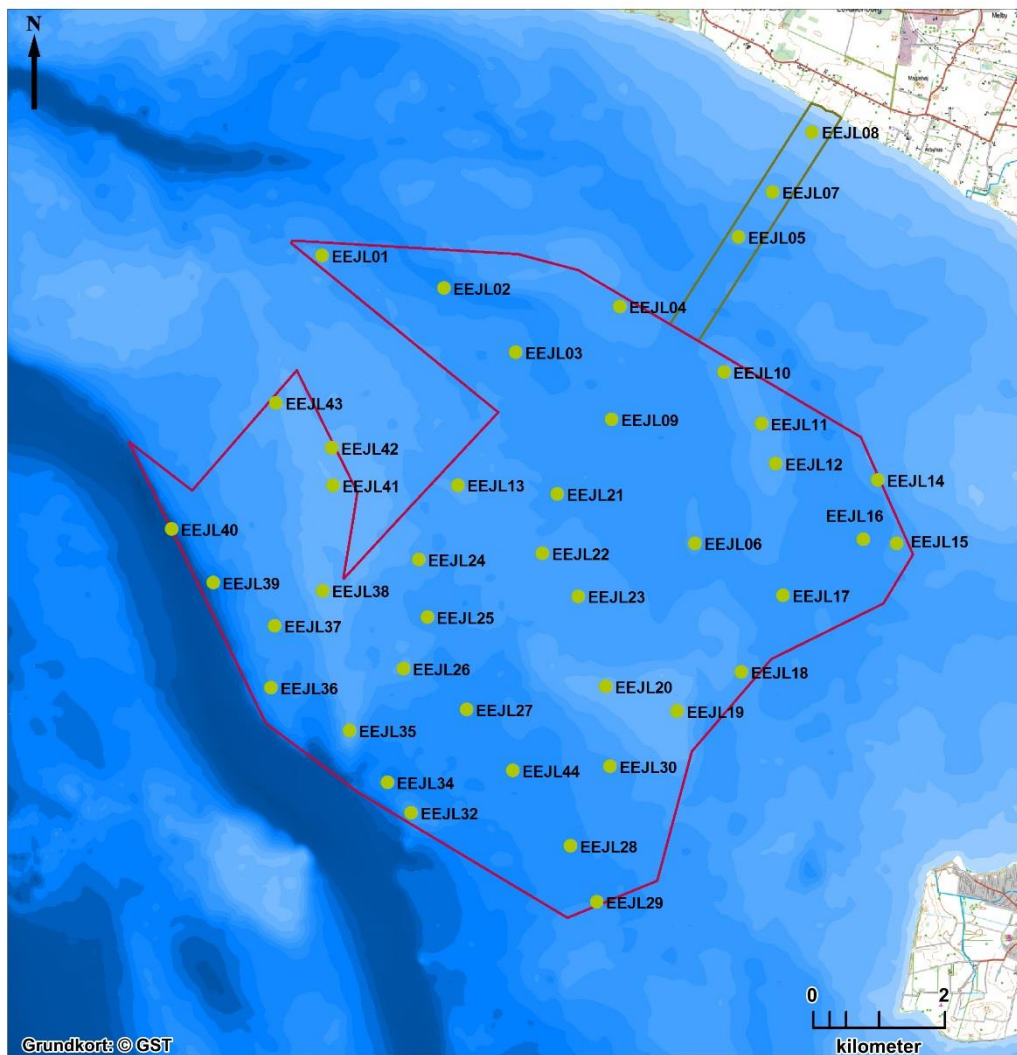


Figur 3-2 Sidskanmosaik for undersøgelsesområdet.

3.2. Visuel verifikation og epibentisk undersøgelse

Den visuelle verifikation og epibentiske undersøgelse i 42 verifikationspunkter blev gennemført i efteråret 2014, fordelt med 39 verifikationspunkter i havmølleområdet og 3 i kabelkorridoren (Figur 3-3). Undersøgelsen foregik med en Video Ray Pro 4 ROV

(Remotely Operated Vehicle), der blev styret af en ROV-pilot på surveyfartøjet, hvor også optaget video blev lagret, se Figur 3-4.



- Projektområde
Jammerland Bugt
- ROV dyk
- Marin undersøgelseskorridor



Figur 3-3: Placering af visuelle verifikationspunkter afsøgt med ROV i undersøgelsesområdet.

Ved hver verifikationsstation blev ROV'en styret til bunden og nærområdet afsøgt. ROV-piloten udvalgte herefter et område, der substratmæssigt og biologisk set var repræsentativt for det afsøgte område, hvorefter videooptagelse blev startet og en 2-5 minutters sekvens optaget. Under hver videosekvens kommenterede en erfaren marinbiolog de observerede substratmæssige og biologiske elementer og speaket blev

lagret på videoens lydspor. Data om bundsubstratets beskaffenhed, artssammensætning af biologiske samfund og dækningsgrader af flora/fauna blev nedskrevet i en logbog (se Bilag 2). Logbogen blev efterfølgende kvalitetstjekket ved gennemgang af de optagede videoer og f.eks. fauna- og floraarter der var overset under feltobservationerne blev føjet til artslisterne. Logbogen indeholder udover biologiske og sedimentmæssige beskrivelser også informationer om dybdeforhold, strøm og sigt for den pågældende verifikationsstation.

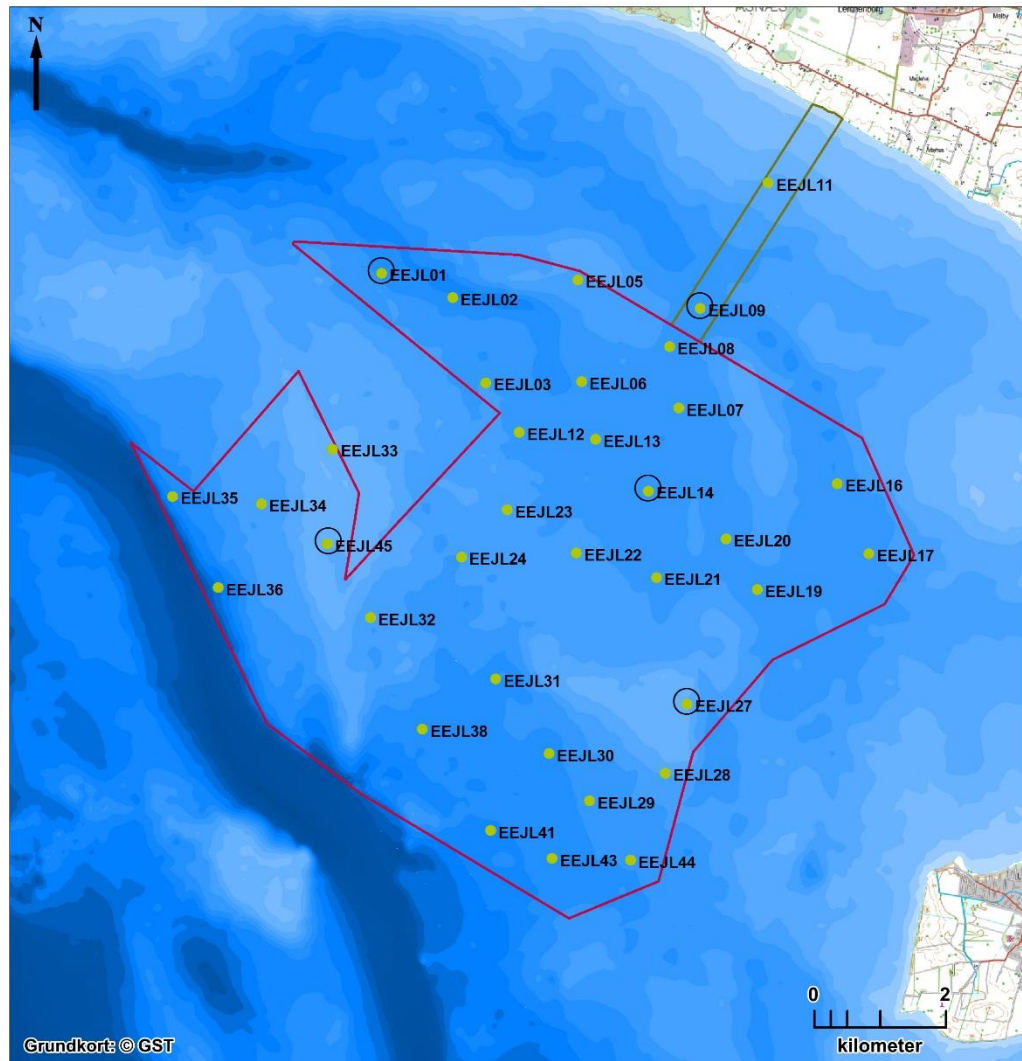




Figur 3-4: ROV-undersøgelse fra surveyfartøjet "Sephia".

3.3. Infaunaundersøgelse og sedimentprøver

Infaunaundersøgelse blev foretaget i efteråret 2014, hvor der blev indsamlet i alt 37 "HAPS" bundfauna-prøver og 5 sedimentprøver, fordelt på 35 bundfauna-prøver og 4 sedimentprøver i havmølleområdet og 2 bundfauna-prøver og 1 sedimentprøver i kabelkorridoren, for placeringer se Figur 3-5.

Der blev anvendt en HAPS Bottom corer fra KC Silkeborg til at udtage bundfauna- og sedimentprøver. HAPS'en udtager op til ca. 4,5 liter sediment fra et areal på ca. 145 cm². For at øge bundpenetrationen i den stedvist hårde bund var HAPS'en monteret med vibratorenhed, se Figur 3-6.

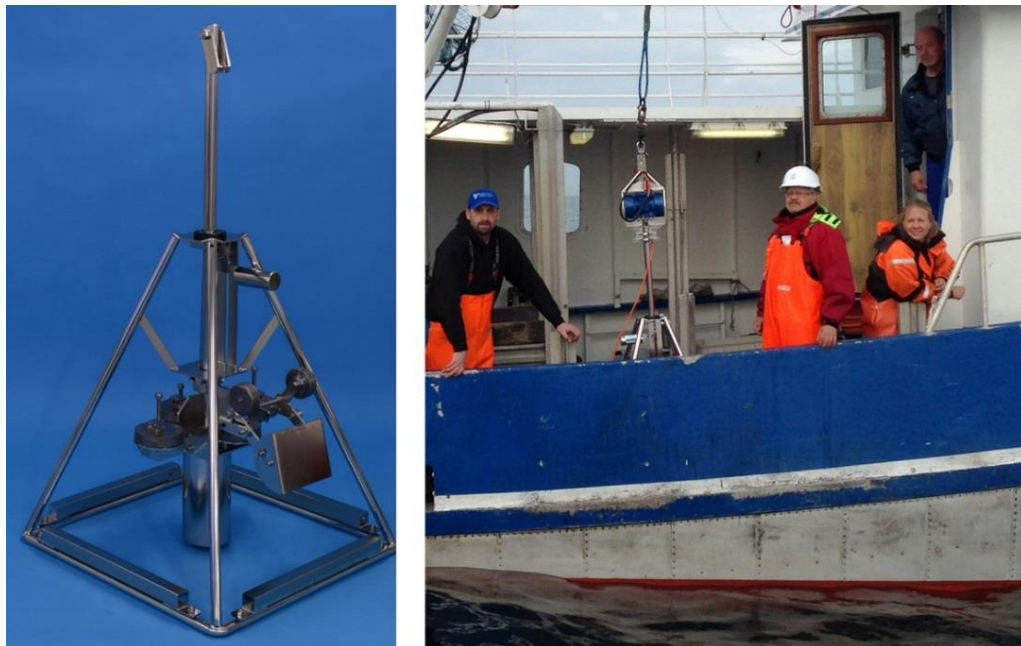


- | | |
|--|---|
|  Projektområde
Jammerland Bugt |  Fauna station |
|  Marin undersøgelseskorridor |  Sedimentprøve |



Figur 3-5 Placering af infaunaprøvestationer og sedimentprøvestationer i undersøgelsesområdet.

Ved prøvetagning blev HAPS bottom corer sænket ned på havbunden i prøvetagningsstationen og ved slækning på kablet udløstes prøvetagningsrøret, der ved vibring blev trykket ned i havbunden. Ved ophaling lukkes prøvekommeret i bunden af HAPS'en og sedimentsøjlen føres intakt op til skibet. Den samlede prøvolumen blev ved infaunaprøver efterfølgende sigtet igennem 1 mm sigte, hvorefter større sten blev kasseret, mens sigteresten og tilbageholdt fauna blev overført til prøveglas og fikseret i 99 % ethanol til senere bestemmelse. Ved sedimentprøver blev prøven homogeniseret og en passende volumen overført til egnede beholdere (rilsan-posser) der blev indsendt til analyselaboratorium.



Figur 3-6 Infauna og sedimentprøvetagningsudstyr. Der blev anvendt en HAPS Bottom corer som den vist til venstre. Til højre ses HAPS monteret med vibratorenhed under mobilisering på fiskekutteren H14.

Efterbehandling af bundfaunaprøver foregik i vådlaboratorium, hvor faunaen i hvert prøveglas blev udsortet til højest mulige taksonomiske niveau. For hver dyregruppe i prøven blev der registreret vådvægt og tørvægt (efter minimum 24 timer i tørreovn ved 60 °C) efter NOVANA-forskrift. Laboratorielogbog ses i Bilag 3.

4. EKSISTERENDE FORHOLD

Ud fra data indsamlet under geofysiske og marinbiologiske survey beskrives den nuværende marinbiologiske baseline for undersøgelsesområdet. Kortmateriale er samlet i stort format i Bilag 4.

4.1. Abiotiske forhold

De generelle abiotiske forhold er beskrevet ud fra indsamlet data om vanddybde, havbundens morfologi og verifikation af overfladesubstratets beskaffenhed. Yderligere suppleres med arkivdata og databaseregistreringer om de geofysiske og hydrografiske forhold.

4.1.1 Hydrografiske forhold

Undersøgelsesområdet er beliggende lige syd for Asnæs og nordvest for Reersø i tæt hydrografisk sammenhæng med Storebælt, der (sammen med Lillebælt og Øresund) via Kattegat/Skagerrak forbinder Nordsøen med den mere brakvandede Østersø.

I Storebælt mødes vandmasser fra henholdsvis Nordsøen og Østersøen. Da saltvand er tungere end ferskvand, ligger Nordsø vandet mere bundnært med det lettere Østersø vand ovenpå. Forskellen i saltholdigheden af de to vandmasser kan give anledning til et springlag i 10-20 meters dybde.

Saliniteten er i gennemsnit 8‰ i Østersø vandet, mens saltholdigheden i Skagerrak er 25-30‰. I Storebælt er saltholdigheden i gennemsnit over 18 ‰ nord for Storebæltsbroen og under 18‰ syd for. Middelværdien af saltholdigheden ligger omkring 10-12 ‰ i det øvre lag og 20 ‰ i det nedre. Der er dog en generel sæsonmæssig variation, hvor de højeste saliniteter i bundlaget forekommer i vinterperioden (DHI, 2008).

Densitetsgradienten mellem det salte Nordsø vand og det ferskere Østersø vand betyder, at der ved lagdelt strømning er en nordgående nettostrøm i overfladen, mens nettostrømmen i det tungere bundvand er indadrettet mod Østersøen. Årligt transporteres ca. 475 km³ ferskvand fra Østersøen ud gennem bælteerne, hvoraf vandføringen gennem Storebælt udgør ca. 2/3 (DHI, 2008). Den gennemsnitlige strømhastighed i Storebælt er 0,39 m/s i overfladelaget og 0,13 m/s i bundlaget.

På et givet tidspunkt er vandgennemstrømning i Storebælt dog styret af flere parametre, der, ud over densitetsforskellen mellem vandmasserne, også gælder indkommende tidevand fra Kattegat, lokale vindpåvirkninger samt vandspejlsforskelle mellem Østersøen og Nordsøen. Strømretningerne i Storebælt varierer derfor mellem nord- og sydgående strømretninger over perioder fra få dage til flere uger.

Temperaturen i Storebæltsvandet varierer over året fra 1-4 °C om vinteren til 15-20°C om sommeren. Over hele året er bundlaget koldest, med en variation på mellem 4-11°C (DHI, 2008).

4.1.2 Havbundsforhold og substrattypeklassifikation

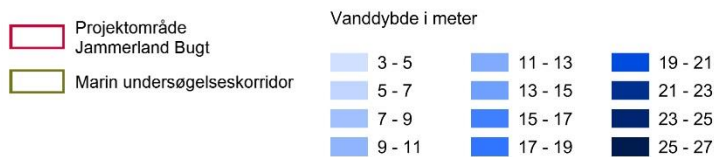
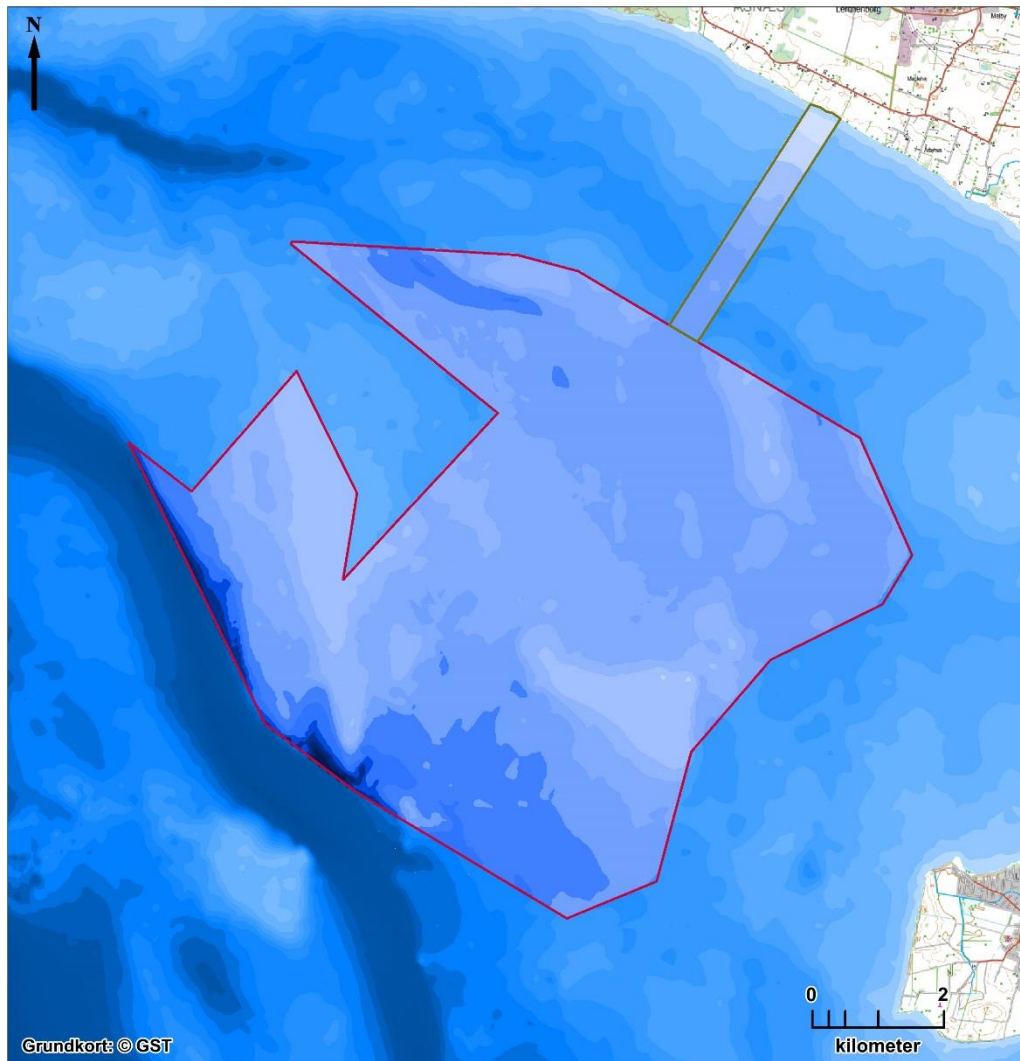
Tolkningen af indsamlede pinger- og sidescansonardata og sammenstillingen med eksisterende geofysiske data viser, at morænerelieffet er stærkt kuperet, hvilket afspejles i heterogen havbundsmorfologi præget af stenede bundforhold i områder med lave vanddybde samt dyndede og sandede bundforhold i de dybere områder. Oven på de højtliggende morænebanker forekommer der udbredte områder med bestrøningsbund og lokale stenrev. Derudover er de højtliggende morænebanker ofte dækket af et tyndt lag residuersedimenter ofte <0,5 meter, hvilket er relateret til grove erosionsmaterialer oven på moræneoverfladen. Morænen overlejres i de dybere områder af et varierende dække af sandede og dyndede aflejringer, hvor der øverst til stadighed forekommer akkumulation af dynd og sand. Tykkelsen af sedimenter i Jammerland havmølleområde varierer mellem 0 – 11 meter. De største tykkelser forekommer i den sydligste del af området ned mod Storebæltsrenden, hvor tykkelserne generelt når over 8-10 meter.

Substratet i undersøgelsesområdet kan, på baggrund af sidescanmosaikken og de efterfølgende verifikationsdata, inddeles i fire forskellige substrattyper:

- **Type 1** - Sand: områder bestående af siltet sand til fast sandbund med varierende bundformer (ofte dynamisk). Underopdeles i type 1A (siltede bløde bunde), type 1b (faste sandbunde) og type 1C (lerede sandbunde).
- **Type 2** - Sand, grus, småsten og enkelte større sten: områder domineret af sand men med varierende mængder af grus og småsten samt enkelte spredte store sten (<1-10 %). Denne substrattypen består af en blanding af sand og grus med en kornstørrelse på ca. 2 – 20 mm og småsten med en størrelse på ca. 2 – 10 cm. Substrattypen indeholder også enkelte større sten fra ca. 10 cm og større, der dækker op til maksimalt 10 % af havbunden.
- **Type 3** - Sand, grus og småsten samt stenbestrøning med større sten dækkende 10-25 %: områder bestående af blandede substratformer med sand, grus og småsten som dominerende element. Her findes også en variabel mængde spredte større sten (stenbestrøning) med en samlet dækningsgrad på op til 25 % af den samlede bund
- **Type 4** – Stenede områder hvor større sten dækker fra 25 % og opefter, herunder egentlige stenrev. Øvrige substrater kan være sand, grus og småsten

4.1.3 Havmølleområder

Dybden i havmølleområdet varierer mellem 5 og 28 m (se Figur 4-1). De laveste vanddybder forekommer på toppen af bankestrukturen Lysegrunde i den sydøstlige og vestlige del af undersøgelsesområdet samt på bankerne i den nordøstlige udkant af undersøgelsesområdet. I den sydvestlige del af undersøgelsesområdet skræner havbunden stejlt fra omkring 20 meter til 30 meter over en relativ kort afstand (100-500 m) ned imod Storbæltrends. Mellem bankerne ligger vanddybden typisk jævnt omkring 10-15 meter.



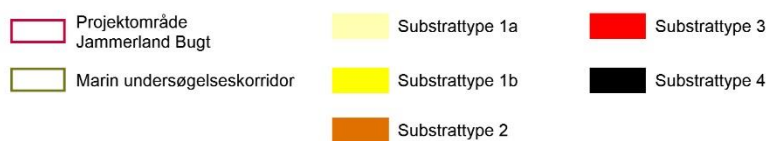
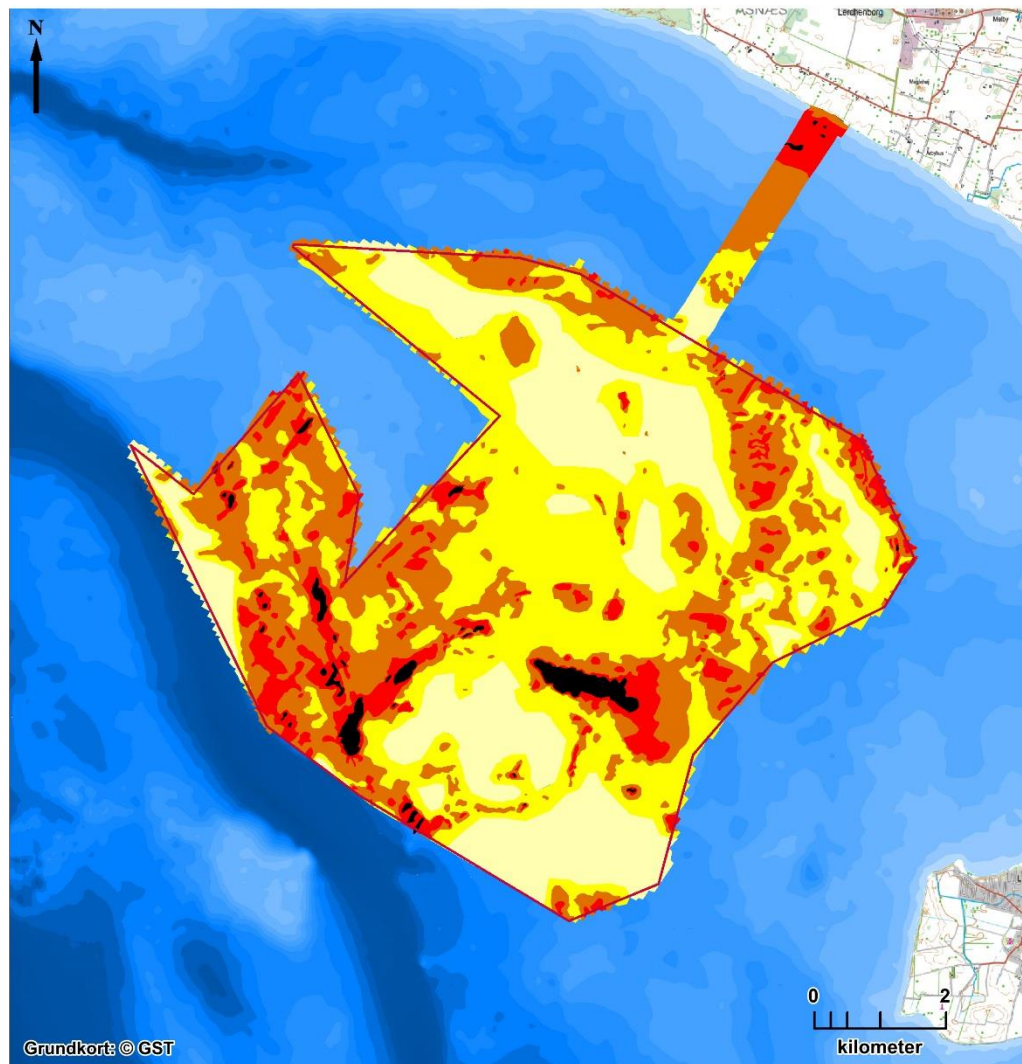
Figur 4-1: Dybdekort over havmølleområdet. Dybdemodellen er baseret på data indsamlet med singlebeamkollod og er placeret oven på den generelle dybdemodell for området.

Under de geofysiske undersøgelser af havbunden (Orbicon, 2014) er 4 substrattyper identificeret; substrattype 1-4. Som det fremgår af substrattypekortet (Figur 4-2), er de fire substrattyper heterogent fordelt i området. Substrattype 1 består af sandede bunde, der varierer fra blød siltet (1a) og dyndet til fast sandbund (1b). Type 1 er den hyppigst forekommende substrattype i projektområdet og forekommer generelt i områder, som er dybere end 10 meter i havmølleområdet. Dette er dog med undtagelse af området langs skråningen ned imod Storebæltsrenden i den sydvestlige del af undersøgelsesområdet, hvor kraftige strømforhold påvirker substratsammensætningen ved borterosion af de finere partikler.

Substrattype 2, som primært består af sand samt grus og småsten er mest udbredt fra 8 til 12 meters dybde i havmølleområdet, men findes også helt ned til 26 meter på skråningen ned imod Storebæltsrenden.

Substrattype 3 som består af silt, sand, grus og småsten, samt større sten med en dækningsgrad på ca. 10-25 % og findes primært fra 5-10 meter dybde i havmølleområdet. Substrattype 3 findes dog helt ned til 20 meters dybde på skråningen ned imod Storebæltsrenden.

Substrattype 4 beskrives som stenede områder, hvor større sten dækker minimum 25% af bunden. Substrattype 4 er primært udbredt på dybder fra 5 til 8 meter svarende til de laveste områder på banken Lysegrunde.



Figur 4-2 Substrattypekort for undersøgelsesområdet og kabelkorridoren, der viser fordelingen af de kortlagte substrattyper på havbunden.

4.1.4 Kabelkorridor

Vanddybden i kabelkorridoren er jævnt aftagende fra havmølleområdet ind imod kysten fra ca. 15 til 1 meters dybde. Substratforholdene i kabelkorridoren er domineret af substrattype 1 i de dybere områder fra 15 til 9 meters vanddybde, tættest på havmølleområdet. Langs dele af kabelkorridoren med vanddybder mellem 9 til 5 meter er substrattype 1 og 2 heterogent fordelt mens havbunden på dybder lavere end 5 meter er domineret af en bestrøningsbund af substrattype 3, som lokalt kan være af stenrevskaraktter. Helt kystnært er et smalt bånd med substrattype 2.

4.2. Infaunale forhold

I det følgende er infaunasamfundet i undersøgelsesområdet beskrevet på baggrund af artsdiversitet, relativ hyppighed og relativ biomasse. For at beskrive diversiteten har vi anvendt hyppigheden af arternes forekomster samt udregnet diversiteten ud fra Shannon-Weaver (S-W) indekset. S-W indekset er et matematisk udtryk for diversiteten i samfundet, som giver en større information om samfundets sammensætning end antallet af tilstedeværende arter, da den relative hyppighed af de forskellige arter indgår i udtrykket.

$$H = - \sum (p_i \ln[p_i])$$

H= Shannon-Weaver mangfoldigheds indeks, P_i er antallet af dyr af en bestemt art divideret med det samlede antal individer af alle arter i samfundet.

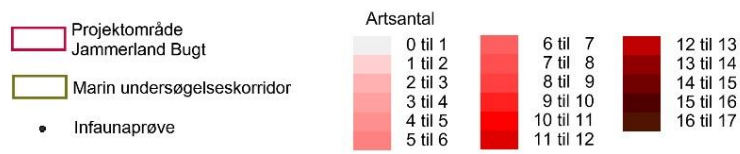
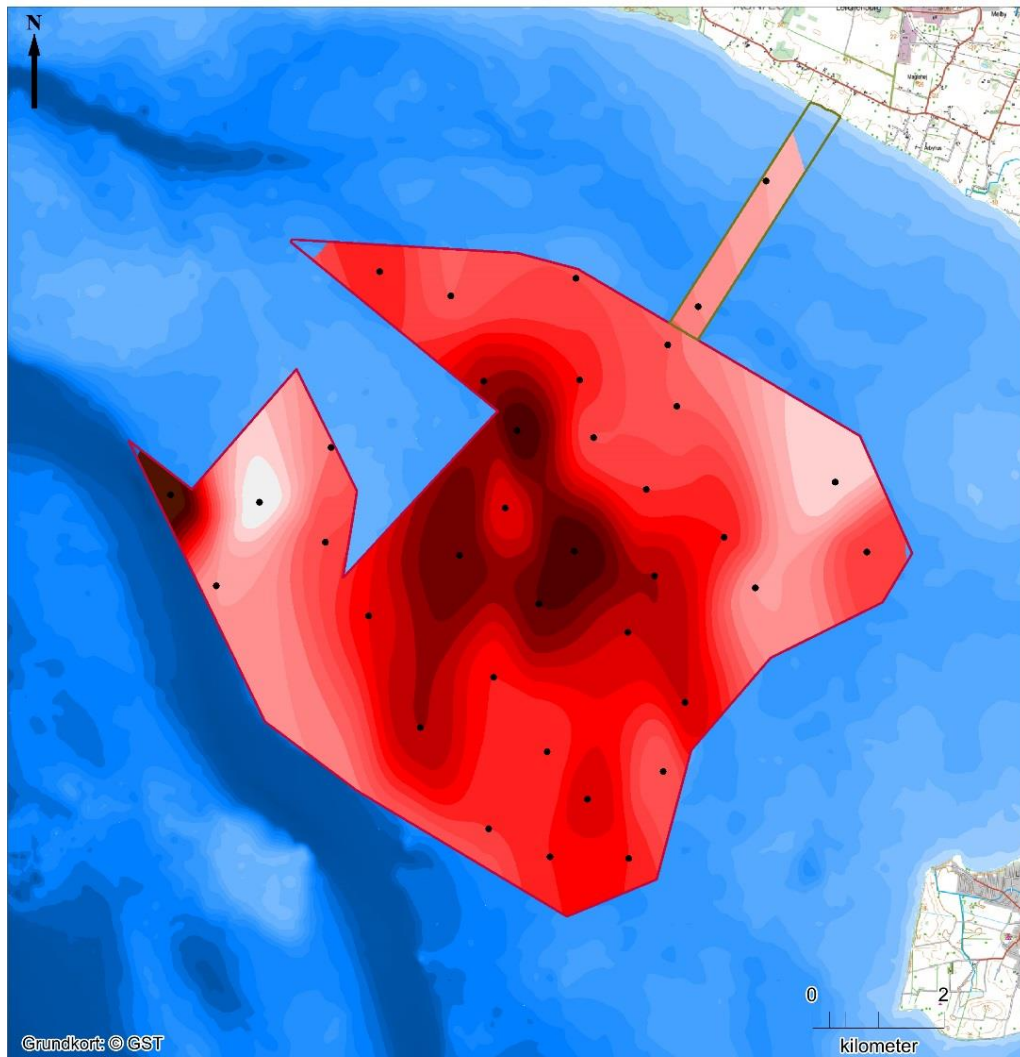
4.2.1 Artsrigdom og diversitet

Der blev i alt identificeret 47 forskellige arter fordelt på 11 dyreklasser i hele undersøgelsesområdet. En enkelt prøve ud af de i alt 37 prøver indeholdt ingen infauna (st. 34, se Figur 3-5). Identificerede arter inden for hver faunaklasse er angivet i Tabel 4-1.

Tabel 4-1. Oversigt over de identificerede arter af infauna i undersøgelsesområdet. Arter som er markeret med fed skrift viste en vis grad af korrelation imellem deres fundsteder og deres artskaraktistiske sedimentkrav: 1) silt og fint sand, 2) medium groft sand eller 3) groft sand og grus.

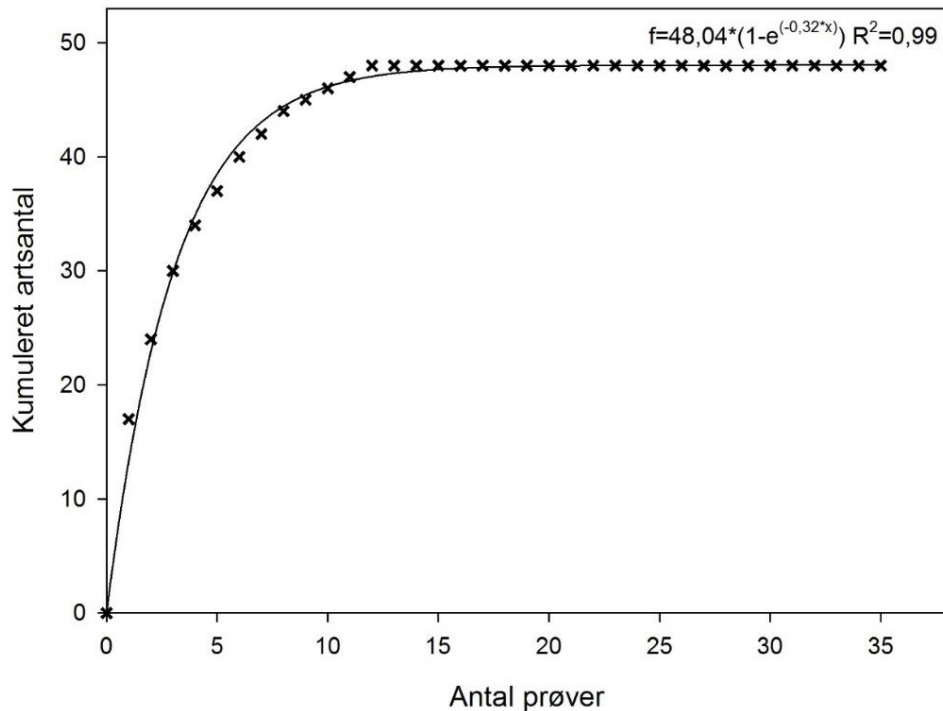
Faunaklasser	Arter
Amphipoda (tanglopper)	<i>Bathyporeia sarsi</i> , Corophium insidiosum ³ , <i>Microdeutopus gryllotalpa</i>
Bivalvia (muslinger)	<i>Abra alba</i> ¹ , <i>Angulus tenuis</i> ² , <i>Arctica islandica</i> , <i>Cerastoderma edule</i> , <i>Corbula gibba</i> , <i>Ensis americanus</i> , <i>Macoma balthica</i> , <i>Mya arenaria</i> , <i>Mysella bidentata</i> , <i>Mytilus edulis</i> , <i>Parvicardium ovale</i> , <i>Spisula subtruncata</i> , <i>Thracia phaseolina</i>
Cumacea (kommakrebs)	<i>Diastylis rathkei</i>
Echinodermata (pighuder)	<i>Echinocyamus pusillus</i> , <i>Ophiura sp.</i> , <i>Psammechinus miliaris</i>
Gastropoda (snegle)	<i>Akera bullata</i> , <i>Hinia reticulata</i> , <i>Hydrobia ulvae</i> , <i>Pusillina sarsii</i>
Hydrozoa (nældedyr)	<i>Tubulariidae</i> indet.
Nemertini (slimbændler)	<i>Nemertini</i> indet.
Oligochaeta (saddelorme)	<i>Tubificoides benedii</i>
Phoronida (phoronider)	<i>Phoronis sp.</i>
Polychaeta (havbørsteorme)	<i>Ampharete baltica</i> , <i>Arenicola marina</i> , <i>Aricidea suecica</i> , <i>Capitella sp.</i> , <i>Eteone longa</i> , <i>Neanthes virens</i> , <i>Nephtys caeca</i> , <i>Nephtys ciliata</i> , <i>Nephtys hombergii</i> , <i>Nephtys sp.</i> , <i>Paraonis fulgens</i> , <i>Pectinaria koreni</i> , <i>Polydora quadrilobata</i> , <i>Pseudopolydora pulchra</i> , <i>Pygospio elegans</i> ³ , <i>Scalibregma inflatum</i> , <i>Scoloplos armiger</i> ³ , <i>Spio armata</i> , <i>Terebellides stroemi</i>
Polyplacophora (bløddyr)	<i>Lepidochitona cinereus</i>

Artsantallet varierede mellem 0 til 17 arter pr. prøve med et gennemsnit på $9,3 \pm 4,0$ (n=37) (Bilag 5). Et interpoleret koncentrationskort for artsantallet er vist i Figur 4-3 for undersøgelsesområdet.



Figur 4-3: Interpoleret koncentrationskort for artsantallet i undersøgelsesområdet. Interpolationen er baseret på alle infaunaprøver fra hele undersøgelsesområdet.

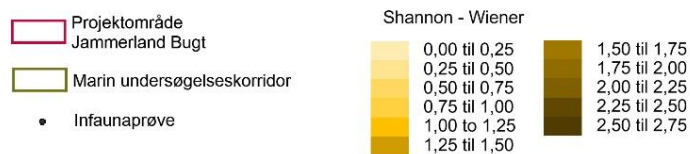
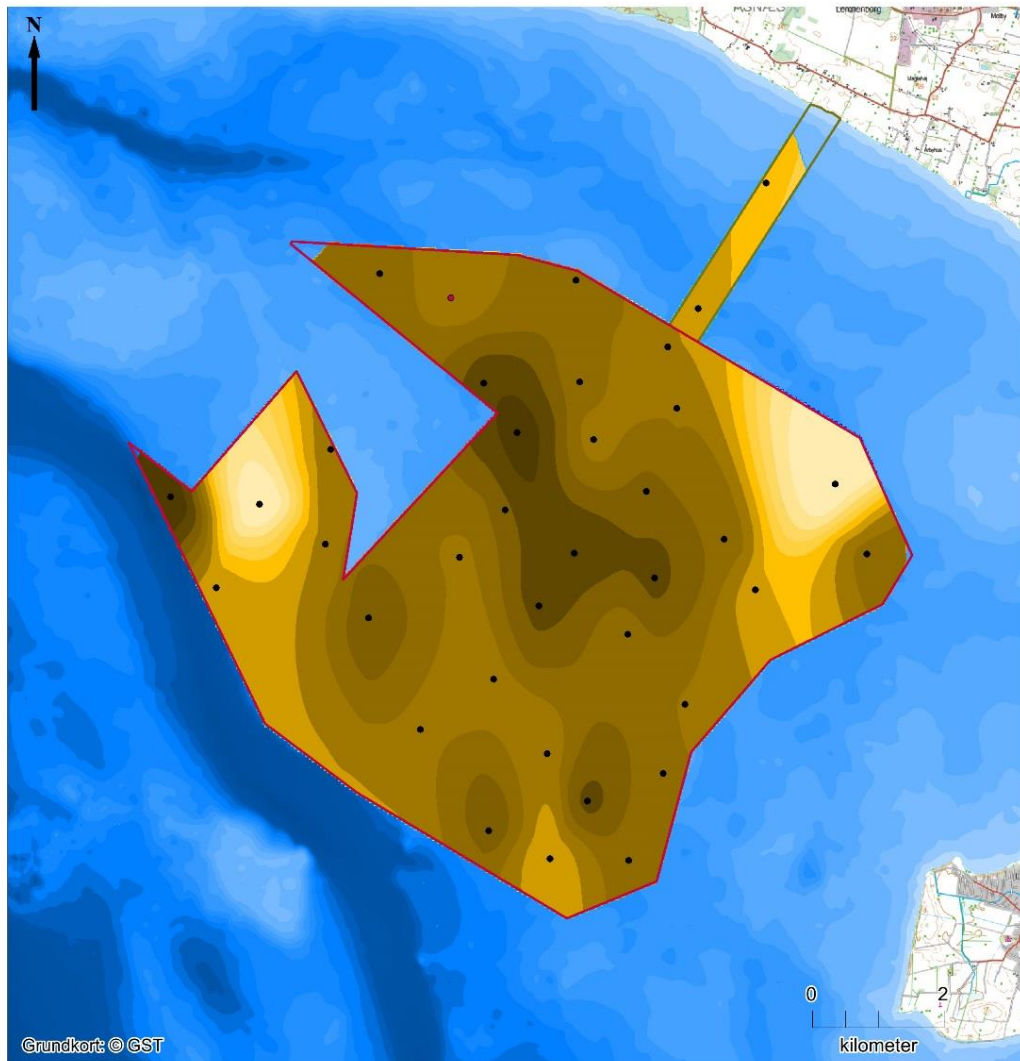
Ud fra nedenstående Figur 4-4, ses, at 100% af det kumulerede antal arter er dækket ved de 12 mest faunarige prøver (Figur 4-4). Det observerede forløb beskrives godt med en eksponentiel stigende kurve som flader ud ($R^2=0,99$). En simpel udregning hvor vi antager, at 1000 prøver var indsamlet i undersøgelsesområdet ($x=1000$) øger ikke artsantallet for området. Det vurderes derved, at artsrigdommen for undersøgelsesområdet er dækket ind med det udførte undersøgelsesprogram, da flere prøver ikke antages at øge det kumulerede artsantal.



Figur 4-4: Kumuleret artsantal vist i forhold til antal prøver. Linjen beskriver forløbet af det kumulerende artsantal og formelen for linjen er også angivet.

Samlet over alle stationer i undersøgelsesområdet var den mest artsrige faunaklasse havbørsteorme, der var repræsenteret med 19 arter (og stod for 40 % af alle arter i området) efterfulgt af muslinger som var repræsenteret med 14 arter (29 % af total). Snegle var repræsenteret med 4 arter (8 % af det total artsantal) mens tanglopper og pighuder hver var repræsenteret med 3 arter (begge udgjorde 6 % af det total artsantal). Kommakrebs, slimbændler, saddebørsteorme, phoronider, nælledyr og bløddyr var hver især repræsenteret med én art (samlet 11 % af total). Artsfordelingen i faunaklasser og artsrigdom pr. station er angivet i Bilag 5 og Bilag 6. Artsdiversiteten på de undersøgte stationer er vist på et interpoleret koncentrationskort baseret på Shannon-Weaver indekssværdier (Figur 4-5). Shannon-Weaver indekssværdierne varierede mellem 0 til 2,7 arter pr. prøve med et gennemsnit på $1,8 \pm 0,6$ ($n=37$).

Et Shannon-Weaver indeks på nul (f.eks. station nr. 16) indikerer, at der kun er fundet én art i faunasamfundet. I takt med, at mangfoldigheden stiger, øges indekssværdien. Faunasamfundene i undersøgelsesområdet er moderat forskelligartede, med nogen forskel stationerne imellem (Figur 4-5). Undersøgelsesområdets placering taget i betragtning er mangfoldigheden af en forventelig størrelsesorden.



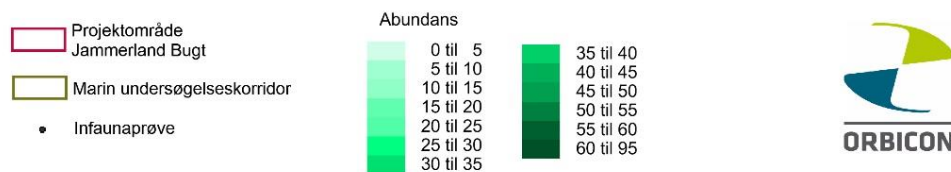
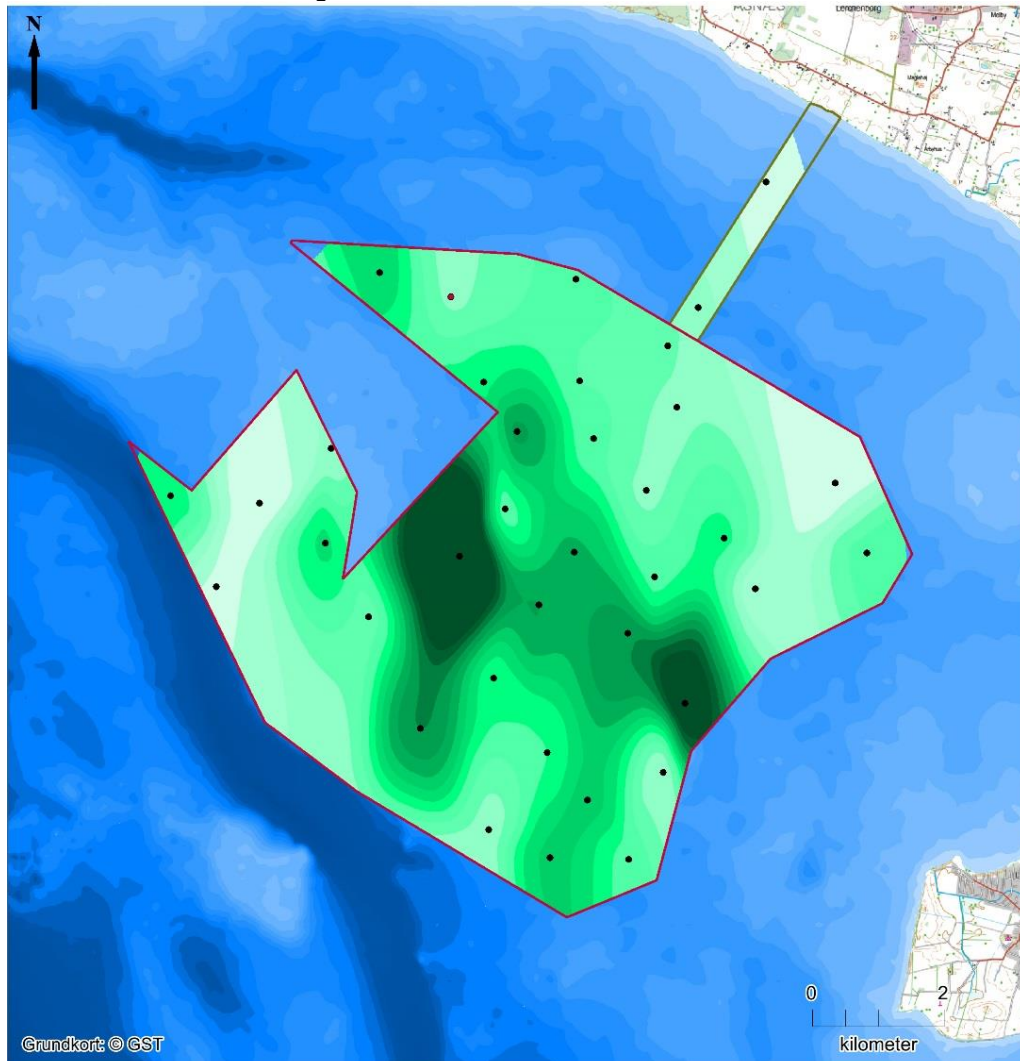
Figur 4-5: Interpoleret koncentrationskort for diversiteten målt som Shannon- Weavers diversitetsindeks. Data er baseret på de indsamlede infaunaprøver i hele undersøgelsesområdet.

4.2.2 Relativ hyppigheder

Ved de 37 infaunastationer blev der samlet set taget prøver af et areal svarende til ca. 0,53 m². Der blev i alt identificeret 954 individer i de 37 faunaprøver og den relative hyppighed af individer per station er vist i Bilag 5.

Abundansen varierede mellem 0 til 91 individer pr. prøve med et gennemsnit på 26 ± 19 (n=37) for hele undersøgelsesområdet (Bilag 5). Et interpoleret koncentrationskort

for abundansen er vist i Figur 4-6.



Figur 4-6: Interpoleret koncentrationskort for infaunaabundansen i undersøgelsesområdet. Interpolationen er baseret på alle infaunaoprøve fra hele undersøgelsesområdet.

De mest individrige faunaklasser var henholdsvis muslinger med 537 individer (56 % af det totale individantal) og havbørsteorme med 274 individer (29 % af det totale individantal) som tilsammen stod for ca. 85 % af det samlede individantal. For de resterende faunaklasser stod tanglopper for 57 individer (6 % af det totale individantal) og snegle for 50 individer (5 % af det totale individantal) mens de resterende syv fauna-

klasser tilsammen stod for 36 individer (ca. 4 % af det totale individantal). Individfordelingen i faunaklasser og abundansen pr. station er angivet i Bilag 5 **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.** og Bilag 6.

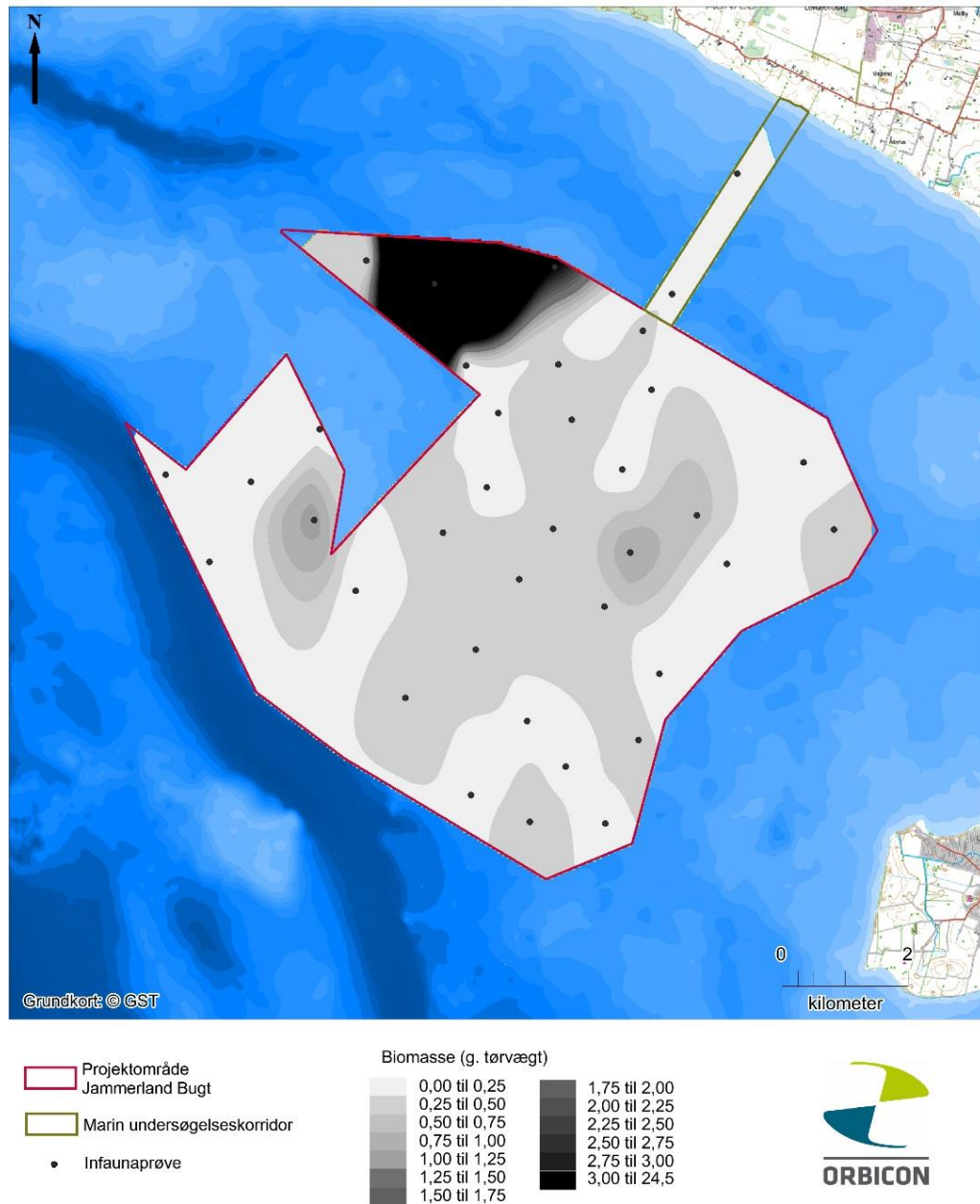
4.2.3 Relativ biomasse

Den samlede biomassetørvægt for alle 37 prøver var på 37,3 g (for det samlede overfladeareal på 0,53 m²).

Biomassetørvægten varierede mellem 0 til 24 gr. pr. prøve med et gennemsnit på 1,0 ± 3,9 (n=37) for hele undersøgelsesområdet (Bilag 5).

Generelt er der tale om ret lave biomasser i prøverne, med undtagelse af én enkelt prøve i den nordlige del af havmølleområdet med en høj biomasse (station nr. 2 - med 24 g tørvægt). Denne ene prøve udgjorde alene 64,4 % af den samlede tørvægt for alle prøverne.

Muslinger bidrog mest til biomassen og udgjorde alene 34,7 g tørvægt af den samlede biomasse (svarende til 93,0 %). Biomassen af havbørsteorme udgjorde 2,1 g tørvægt (5,7 %) mens snegle udgjorde 0,35 g tørvægt (0,9%). Alle andre klasser udgjorde tilsammen en vægt <0,11 g tørvægt (0,3% af totalbiomassen). Biomassefordelingen i faunaklasser og biomassen pr. station er angivet i Bilag 5 og Bilag 6. Et interpoleret koncentrationskort for biomassen er vist i Figur 4-7.



Figur 4-7: Interpoleret koncentrationskort for biomassen i undersøgelsesområdet. Interpolationen er baseret på alle infaunaprøver fra hele undersøgelsesområdet.

4.2.4 Opsummering infauna

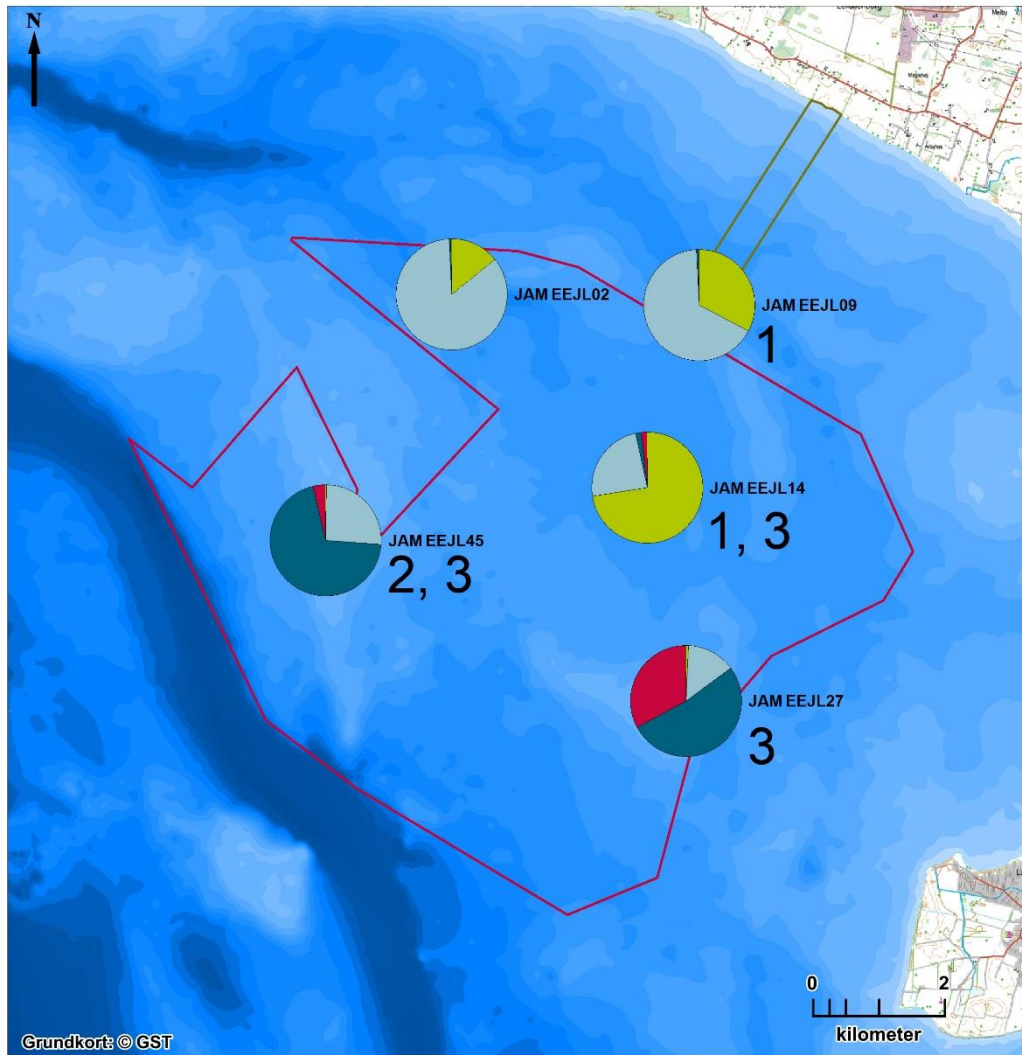
Overordnet set var infaunasamfundet i undersøgelsesområdet repræsentativt for de pågældende typer af havbund i de indre dansk farvande.

Arter inden for havbørsteorme dominerede, set i forhold til artsantal, mens arter inden for muslinger dominerede individantallet og biomassen i undersøgelsesområdet. Den største diversitet blev observeret i den centrale dele af havvindmølleområdet, grænsende op til den mest vestlige del af fællesområdet 544-QB samt den mest sydøstlige

del af havvindmølleområdet på grænsen til Storebæltsrenden. De højeste individantal blev observeret centralt havmølleområdet, langs den sydøstlige afgrænsning af fællesområdet 544-QB samt i den østlige del af havvindmølleområdet. Den største biomasse blev observeret i den nordvestlige del af havmølleområdet.

De meget varierende biomasser i prøverne skal ses som et udtryk for en patchy fordeling af fauna, samt, at prøvetagningen på enkelte stationer har ramt lokale høje koncentration af muslinger.

Ved at se specifikt på den relative kornstørrelsesfordeling for sedimentet ved de fem sedimentprøvestationer (Figur 4-8) ses, at nogle arter var knyttet til bestemte sedimentforhold.



Figur 4-8 Fordeling af kornstørrelser på de fem sedimentprøver, med karakteristiske artsfund indtegnet.

4.3. Epifaunale forhold

Dækningsgrad og observerede arter af epifauna blev registreret under de 42 ROV-verifikationsdyk. Under hvert verifikationsdyk kunne der til tider registreres flere forskellige substrattyper, da udpegning af verifikationsstationer ofte var på baggrund af synlige ændringer i overfladesubstrat eller anomalier på sidskankortlægningen som f.eks. vrag, vandreblokke eller svært identificerbare strukturer. Der er derfor foretaget separate logbogsbeskrivelser af flora/faunaforhold på 51 substrattyper fordelt på de 42 stationer.

4.3.1 Observerede arter

Der blev under verifikationsdyk observeret ca. 37 arter af epifauna. Da nært beslægtede arter er vanskelige at adskille på ROV-optagelser angives i nogle tilfælde blot, at der er tale om arter inden for en given taksonomisk gruppe.

De observerede arter er alle meget almindelige i indre danske farvande, og overordnet set betegnes epifaunaen i undersøgelsesområdet som repræsentativt for tilsvarende vanddybder og substrater i de indre danske farvande. Mange af de observerede arter er tolerante over for brakke vandforhold, mens arter kendt fra de mere saltholdige vande i Kattegat ikke optræder i undersøgelsesområdet.

Tabel 4-2 Epifauna observeret i undersøgelsesområdet.

Dyregruppe	Arter fundet
Mosdyr (Bryozoa)	Bredt bladmosdyr (<i>Flustra foliacea</i>), glat hindemosdyr (<i>Membranipora membranacea</i>) og pigget hindemosdyr (<i>Electra pilosa</i>)
Sækdyr (Chordata)	Søpung (<i>Asciacea</i>): Alm. søpung (<i>Ciona intestinalis</i>) og stikkelsbærsøpung (<i>Dendrodoa grossularia</i>)
Nældecelledyr (Cnidaria)	Hydroider (Hydrozoa): f.eks. Køllepoly (<i>Clava multicornis</i>) og arter af klokkepolypper (Campanulariidae). Koraldyr (Anthozoa): Alm. søanemone/sønellike (<i>Metridium senile</i>)
Krebsdyr (Crustacea)	Alm. strandkrabbe (<i>Carcinus maenas</i>), rur (<i>Balanidae</i> sp.), eremitkrebs (<i>pagurus bernhardus</i>), tangreje (<i>Palaemon elegans</i>)
Pighuder (Echinodermata)	Alm. søstjerne (<i>Asterias rubens</i>), Søpindsvin (<i>Echinus</i> sp.)
Bløddyr (Mollusca)	Muslinger (Bivalvia): Blåmusling (<i>Mytilus edulis</i>), molbøsters (<i>Arctica islandica</i>) sifoner fra bl.a. alm. sandmusling (<i>Mya arenaria</i>). Snegle (Gastropoda): f.eks. dyndsnegle (<i>Hydrobiidae</i> sp.), strandsnegle (<i>Littorinidae</i> sp.) og konksnegle (<i>Buccinum undatum</i>) samt konkæg.
Havbørsteorme (Polychaeta)	Ekskrementhobe fra sandorm (<i>Arenicola marina</i>), rør af trekantorm (<i>Pomatoceros triqueter</i>), rør af alm. posthornsorm (<i>Spirorbis spirorbis</i>).
Dyriske svampe (Porifera)	Gevirsvamp (<i>Haliclona oculata</i>), brødkrummesvamp (<i>Halichondria panicea</i>), kødsvamp (<i>Halisarca dujardini</i>)
Fisk (Pisces)	Kutlinger (Gobiidae): f.eks. sandkutling (<i>Pomatoschistus minutus</i>), toplettet kutling (<i>Gobiusculus flavescens</i>) og sort kutling (<i>Gobius niger</i>). Fladfisk af rødspættefamilien (Pleuronectidae): skrubbe (<i>Platichthys flesus</i>), rødspætte (<i>Pleuronectes platessa</i>), ising (<i>Limanda limanda</i>). Læbefisk (Labridae): havkarusser (<i>Ctenolabrus rupestris</i>) og berggyllt (<i>Labrus bergylta</i>). Ulke (Cottidae): f.eks. Alm. Ulk (<i>Myoxocephalus scorpius</i>). Torsk (<i>Gadus morhua</i>), og tangspræl (<i>Pholis gunellus</i>).

4.3.2 Fordeling på substrattyper

Fordeles epifaunaobservationerne efter hvilke substrattyper de typisk blev observeret på, ses i Tabel 4-3 en general fordeling mellem blødere bundtyper (1a og 1b) og de hårdere substrater (2, 3, 4, stor sten og muslingebanker). På de bløde bundtyper i undersøgelsesområdet findes dog ofte enkeltvise, meget spredte sten, med en tilknyttet sessil epifauna (mosdyr, hydroider og rurer). Disse arter anses dog ikke som typiske for de blødere bunde og er ikke inkluderet i tabellen.

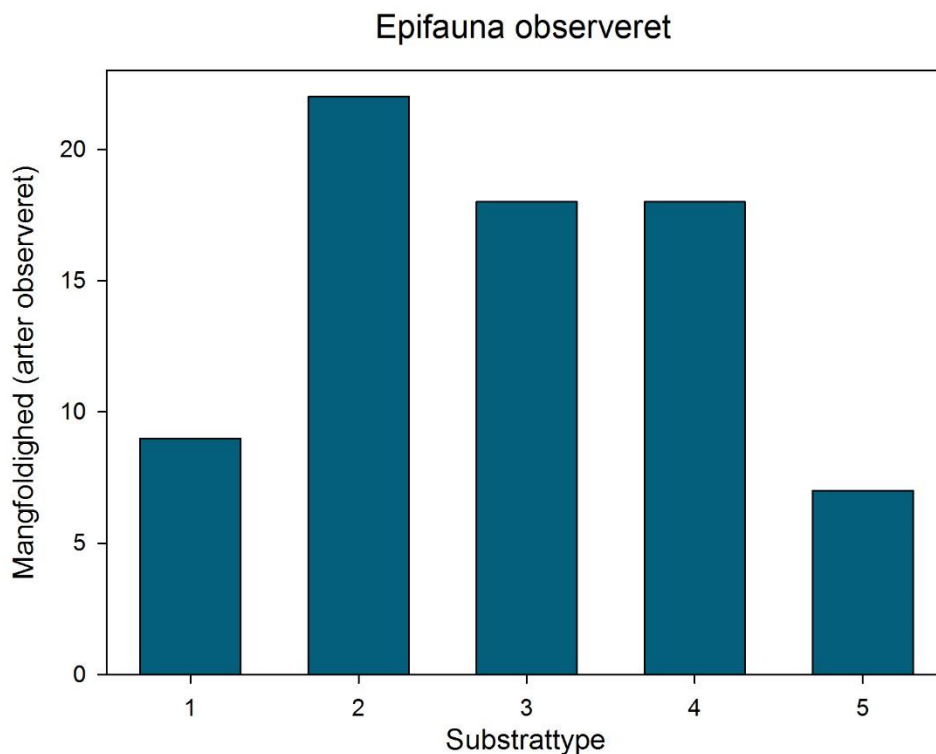
Tabel 4-3: Fordelingen af observerede epifauna på forskellige substrattyper

Substrat-type	Antal observationspunkter	Epifauna typisk observerede	Fauna-dækning
1A	9	Hvirvelløse dyr: Blåmuslinger, spor af infaunale muslinger, søstjerner, strandkrabbe, molboøsters, sandormehobe, eremitkrebs. Fisk: Kutlinger, fladfisk og juvenile fladfisk.	1-10%
1B	3	Hvirvelløse dyr: Blåmuslinger, molboøsters, søstjerner, sandormehobe. Fisk: Kutlinger	2-5%
2	18	Hvirvelløse dyr: Mosdyr, hydroider, søstjerner, dyriske svampe, blåmuslinger, rurer, rør af trekantsorme, strandsnegle, sandormehobe, posthornsorme, eremitkrebs, søanemoner, søpunge, søpindsvin, konksnegle og konkæg Fisk: Havkarusser, kutlinger, tangspræl, fladfisk, ising, ulk.	3-15%
3	7	Hvirvelløse dyr: Blåmuslinger, søstjerner, mosdyr, bladmosdyr, hydroider, dyriske svampe, alm. søpung, stikkelsbærsøpung, posthornsorme, eremitkrebs, strandkrabbe Fisk: Havkarusser, kutlinger, sortkutling, ulk, torsk og andre torskefisk (cf. hvilling)	3-15%
4	9	Hvirvelløse dyr: Hydroider, pigget hindemosdyr, glat hindemosdyr, bladmosdyr, dyriske svampe, blåmuslinger, søstjerner, søneliker, tangrejer, posthornsorme, trekantsorm, rurer, alm. søpung, stikkelsbærsøpung, strandkrabbe Fisk: Havkarusser, kutlinger, bjerggylt	5-15%

Vrag	1	Hvirvelløse dyr: Blåmuslinger, sønelliker, dyriske svampe, søstjerner, rurer, mosdyr, hydroider Fisk: Havkarusser, torsk, kutlinger	80%
Stor sten	1	Hvirvelløse dyr: Rurer, blåmuslinger, strandkrabber, mosdyr, molbøsters, dyriske svampe, hydroider Fisk: Havkarusse, kutlinger	10%
Muslinge-banker	3	Hvirvelløse dyr: Blåmuslinger, mosdyr, hydroider rurer, søstjerner Fisk: Kutlinger, havkarusser	20-90%

Observationerne af epifauna på en stor sten (vandreblok) og et vrag i undersøgelsesområdet er inkluderet i ovenstående tabel for at illustrere hvordan enkelte større strukturer kan opretholde en hårbundsfauna lokalt i områder der ellers ikke har substrater til det. Fundene af sådanne større objekter er dog meget sporadiske og anses ikke som repræsentative for bundforholdene i undersøgelsesområdet generelt, hvorfor de ikke behandles yderligere.

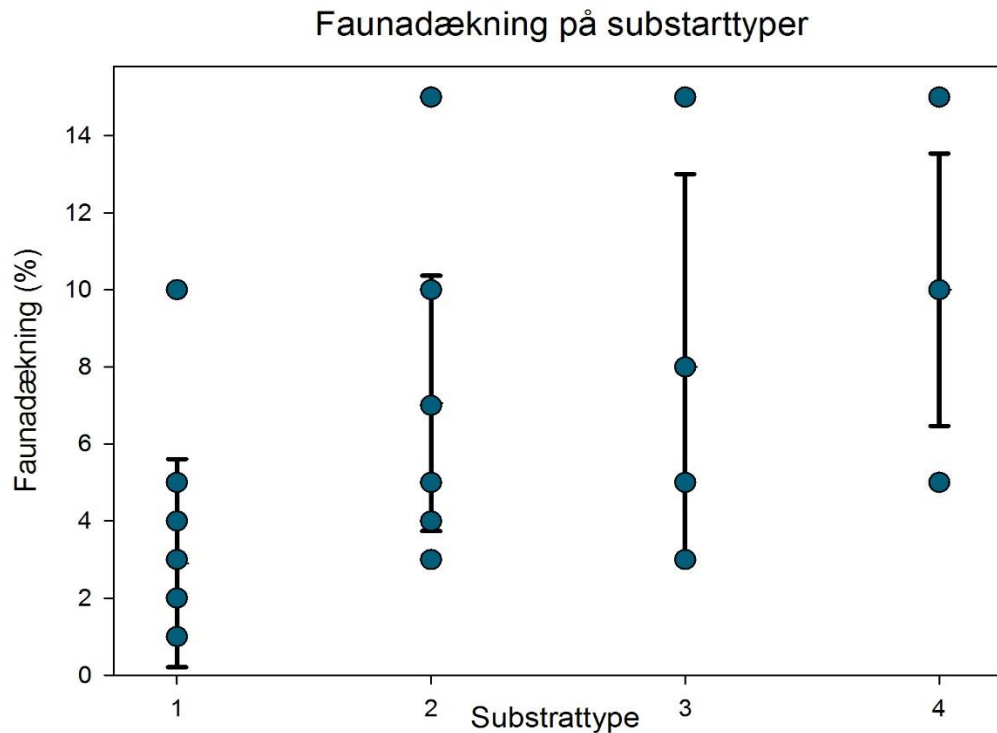
I det følgende slås type 1a og 1b sammen til blødere bundtyper (substrattype 1) med samlet 12 observationer. På baggrund af Figur 4-9 ses det, at artsantallet generelt er højere på de hårde substrattyper (2,3 og 4) end på den blødere bund (1).



Figur 4-9 Samlet antal forskellige faunaelementer (arter eller faunagrupper) observeret på substrattyper 1, 2, 3, 4 og muslingebanker (vist som 5). Substrattyperne 1A og 1B er samlet i substrattype 1.

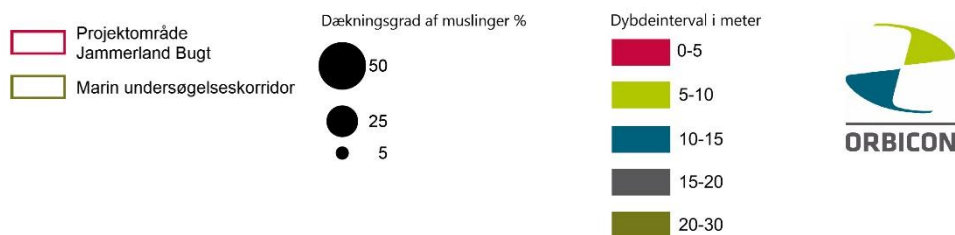
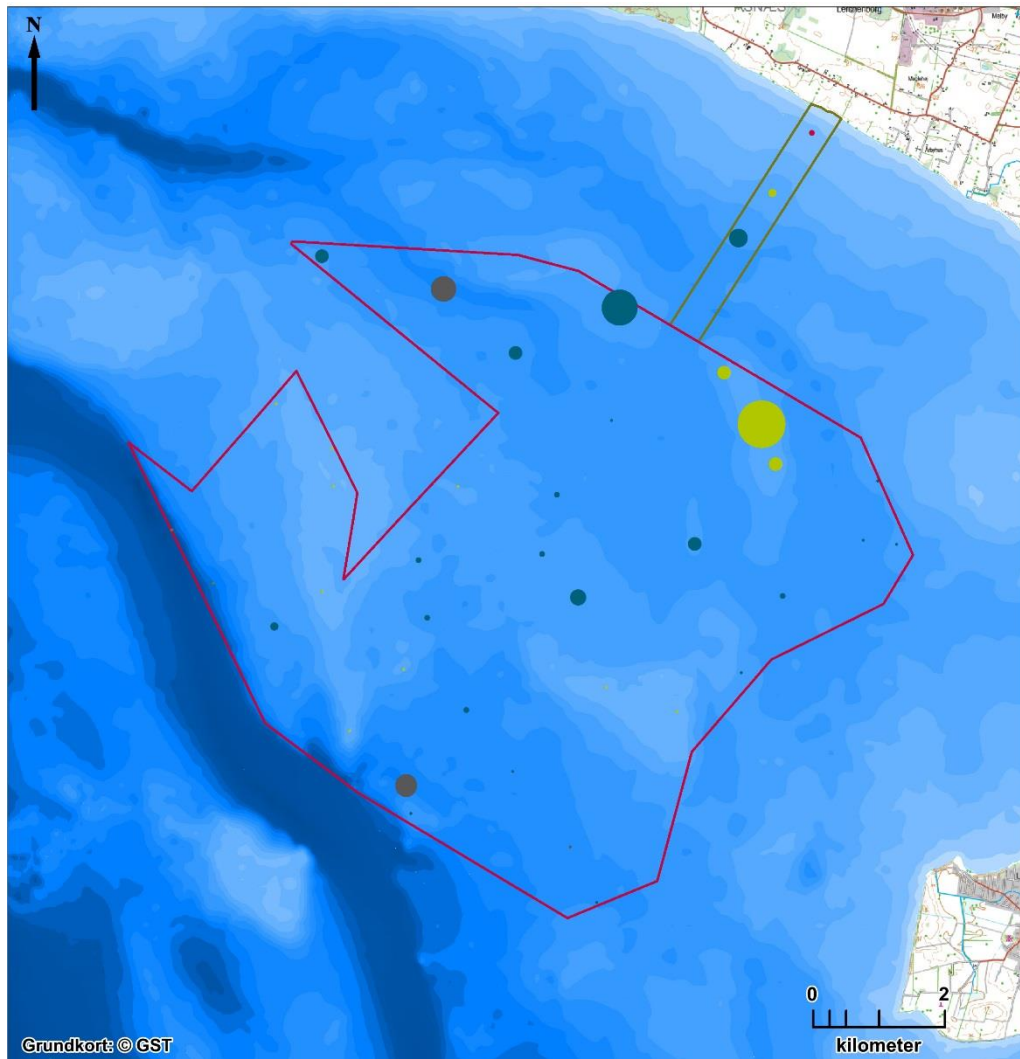
Samlet er der i undersøgelsesområdet observeret flest arter på substrattype 2 bunde. Dette skal dog dels ses i lyset af, at der er gjort 18 observationer på type 2 bunde, hvilket er mere end det samlede antal observationer på typerne 3 og 4 tilsammen. Yderligere domineres specielt type 3 og 4 substrater på lavere vanddybder af makroalger, der kan dække for observation af epifauna. Mangfoldigheden på muslingebanker er her lavere end på alle de øvrige substrater. Dette skal dels ses i forhold til det ringe antal observationer på muslingebanker (3 observationer) og dels, at muslingebanker ikke er lige så egnede et substrat for nogle af de sessile epifaunaarter, der blev observeret i forbindelse med stendækninger på substrattyperne 2,3 og 4.

De overordnede dækningsgrader af epifauna vises i Figur 4-10. Det skal noteres, at de tre højeste dækningsgrader, på muslingebanker ikke er medtaget i figuren (substrattype 1 med 20 % og substrattype 2 med 55 % og 80 %). Ved at se bort fra muslingebankerne ses en svag tendens til generelt højere dækningsgrad af epifauna på de hårde bundsubstrater end på de bløde.



Figur 4-10 Faunadækninger observeret i forbindelse med substrattyperne 1, 2, 3 og 4. Substrattyperne 1A og 1B er samlet i substrattype 1. Fejllinjer angiver standardafvigelsen for faunadækningen. Faunadækningen af muslingebanker er ikke medtaget.

Både ved deciderede muslingebanker og ved større flader med lavere dækningsgrad er blåmuslinger potentielt fødegrundlag for fouragerende vandfugle i undersøgelsesområdet. I Figur 4-11 vises fordelingen af blåmuslinge forekomster i undersøgelsesområdet. Da både fødetætheden og vanddybden har betydning for vandfuglenes tilgang til føderessourcen er disse data medtaget i figuren, med opdeling i intervallerne 0-5 meter (n=1), 5-10 meter (n=13), 10-15 meter (n=22), 15-20 meter (n=4) og 20-30 meter (n=2).



Figur 4-11 Dækningsgrader af blåmuslinger i undersøgelsesområdet. Størrelse af cirklen viser dækningsgrad af blåmuslinger på havbunden og farvekode angiver på hvilken dybde føderessourcen findes. For fugle anses intervallet 0-10 meter for at være den primære fødesøgningsdybde.

4.4. Makrofytiske forhold

Dækningsgrader og observerede arter af makrofytter blev registreret under de 42 ROV-verifikationsdyk. Der er foretaget separate logbogsbeskrivelser af flora/faunaforhold på 51 substrattyper fordelt på de 42 stationer.

4.4.1 Observerede arter

Der blev under verifikationsdyk observeret ca. 16 arter af makrofytter (Tabel 4-4).

Da observationerne blev foretaget i efteråret var en del af makrofytterne svært identificerbare grundet henfalden tilstand og/eller vinterstadier. Desuden er nært beslægtede arter vanskelige at adskille på ROV-optagelser. Der angives i tvivlstilfælde blot, at der er tale om arter inden for en given taksonomisk gruppe, med bud på de optrædende arter.

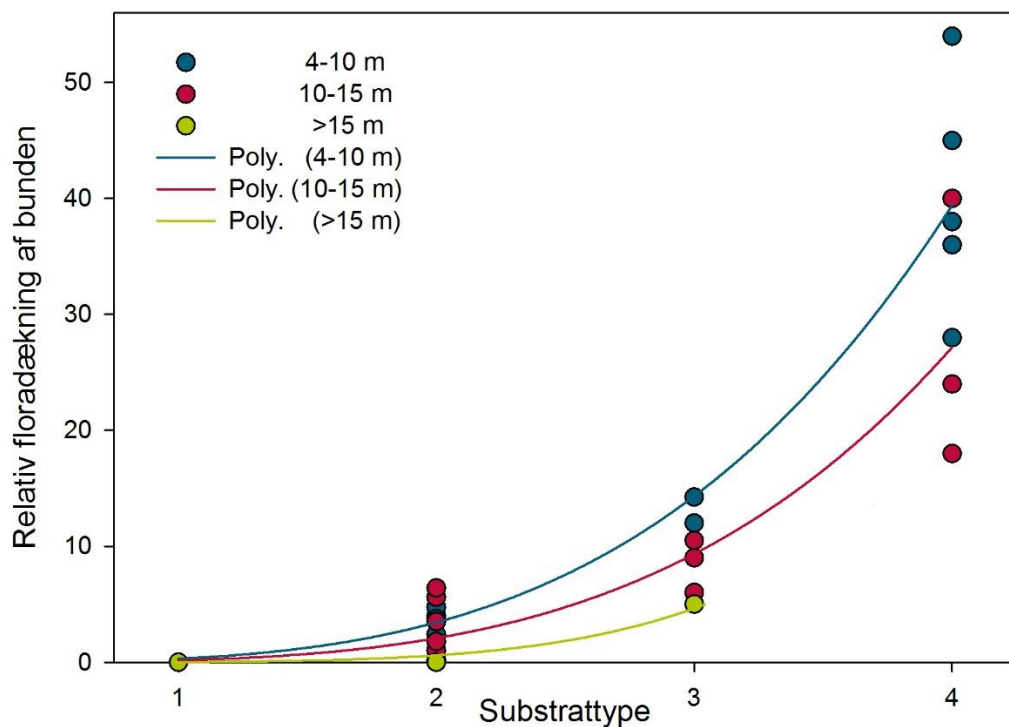
Tabel 4-4 Makrofytter observeret i undersøgelsesområdet.

Gruppe	Arter fundet
Rødalger (Rhodophyceae)	Blodrød ribbeblad (<i>Delesseria sanguinea</i>), bugtet ribbeblad (<i>Phycodryis rubens</i>), kile-rødblod (<i>Coccotylus truncatus</i>), gaffeltang (<i>Furcellaria lumbricalis</i>), bånd-rødblod (<i>Phyllophora</i> sp.), hav-hildenbrandia (<i>Hildenbrandia rubra</i>) og andre kalkenkrustende rødalger (<i>Lithothamnium</i> spp.) Buskformede rødalger som f.eks. ledtangarter (<i>Polysiphonia</i> spp.) og klotangarter (<i>Ceramium</i> spp.)
Brunalger (Phaeophyceae)	Alm. kællingehår (<i>Desmarestia aculeata</i>), klørtang (<i>Fucus</i> sp.), sukkertang (<i>Saccharina latissima</i>), savtang (<i>Fucus serratus</i>), fingertang (<i>Laminaria digitata</i>) og brun kødskorpe (<i>Ralfsia</i> sp.)
Blomsterplanter (Angiospermae)	Ålegræs (<i>Zostera marina</i>)

De observerede arter er alle meget almindelige i indre danske farvande, og overordnet set betegnes undersøgelsesområdet som repræsentativt for de indre danske farvande. Mange af de observerede arter er tolerante over for brakke vandforhold og findes langt op i Østersøen. Arter der udelukkende kendes fra de mere saltholdige vande, som findes i Kattegat og Skagerrak, optræder ikke i undersøgelsesområdet. Dog er der i station EEJL44 observeret bånd-rødblod i 14 meters vanddybde. Fundet i undersøgelsesområdet hører til i den sydlige del af artens udbredelse i indre danske farvande.

4.4.2 Fordeling på substrattyper og dybder

Der blev observeret meget få blomsterplanter i området, med registreringer af ålegræs som eneste artsforekomst. De makrolagerne der blev registreret i undersøgelsesområdet sad alle på egnet hårdt substrat i form af større sten, der måtte findes i varierende tætheder afhængig af substrattyper, eller muslingeskaller, specielt ved muslingebanker. Der foretages ikke en decideret opdeling af hvilke arter der blev registreret på de forskellige substrattyper. I stedet henvises til Figur 4-12, hvor den relative dækningsgrad af makroalger er udregnet ved at gange den substratspecifikke dækningsgrad med bunddækningen af egnet substrat (sten >10 cm). Data er yderligere farvekodet efter hvilken dybdeinterval observationerne lå inden for.



Figur 4-12 Plot af relative dækningsgrader for makroalger på substrattypene 1,2,3 og 4. Farveskala for prikker og tendenslinjer viser dybdeinterval.

Det ses, at bundens relative floradækning er stigende ved stigende substrattyper. Dette er et naturligt udtryk for, at den andel af bunden som domineres af makroalger, øges i takt med, at der er mere egnet substrat tilgængeligt. Der ses også en tendens til, at den relative dækningsgrad er højere på de lavere vanddybder. Dette er et udtryk for, at der på lavere vanddybder sker større nedtrængning af sollys til havbunden, hvilket giver bedre vækstbetingelser for makroalgerne.

4.5. Marine naturtyper

Ud fra den geofysiske kortlægning af substrattyper og den visuelle observation af epifauna på ROV-verifikationsstationer er der udarbejdet en naturtypekortlægning af undersøgelsesområdet (Figur 4-13). Arealudbredelsen af de forskellige naturtyper vises i Tabel 4-5. Naturtyperne er stærkt knyttet til det tilgængelige substrat i et område og der ses derfor en patchy udbredelse af naturtyper, der stemmer overens med den heterogene fordeling af substrattyper, der er vist i Figur 4-2. I det følgende beskrives de storskalamønstre som er i fordelingen af naturtyper, samt vanddybdeafhængige overordnede forskelle i hvilke samfund de enkelte naturtyper understøtter.

Som det ses i Tabel 4-5, udgør naturtype 1b, 2 og 1a de hyppigst forekomne naturtyper med henholdsvis ca. 39 %, ca. 27 % og ca. 24 % dækning i undersøgelsesområdet. De hårdere bundtyper (naturtype 3 og 4) udgør ca. 11 %, hvoraf deciderede stenrev kun udgør ca. 2%.

Tabel 4-5: Arealudbredelse af naturtyper i henholdsvis havmølleområdet, kabelkorridoren og samlet i undersøgelsesområdet.

Type	Havmølleområde		Kabeltrace		Undersøgelsesområde	
	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%
1a	15,5	24	0,3	15	15,8	24
1b	25,6	40	0,4	20	26	39
2	17,2	27	0,9	45	18,1	27
3	5,3	8	0,4	20	5,7	9
4	1	2	0,02	1	1,0	2
Total	64,6	100	2,0	100	66,6	100

4.5.1 Havmølleområdet

I havmølleområdet er 1b, 2 og 1a de mest udbredte naturtyper og dækker tilsammen ca. 90 % af arealet. Spredt i havmølleområdet er der ca. 10% hårdere bundtyper hvor decideret stenrev kun udgør ca. 2%.

4.5.1.1. Fordeling

I havmølleområdet findes der tre større område med naturtyper 1a og 1b henholdsvis centralt, nordvestligt og sydøstligt i havmølleområdet, med 1a knyttet til de dybeste områder. Naturtype 2 og 3 findes primært langs den østlige og sydvestlige del af havmølleområdet samt som overgangsområder mellem type 1 bunde og bankestrukturene "Lysegrunde" som på de laveste dybder primært har naturtype 4.

4.5.1.2. Dybder

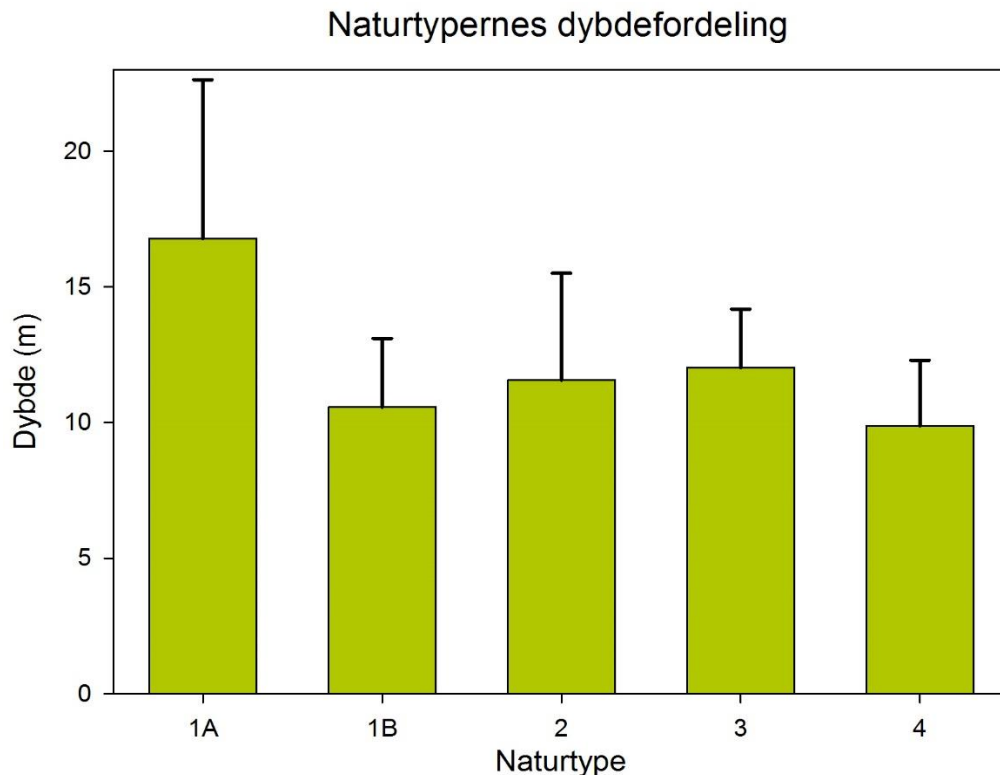
I Figur 4-14 er middeldybder med standardafvigelser vist for de forskellige naturtyper i havmølleområdet ud fra ROV-verifikationerne. Naturtype 1a findes primært på de største vanddybder i havmølleområdet, mens naturtype 1b, 2, 3 og 4 alle optræder på de lidt mindre dybder. Standardafvigelsen er for alle naturtyper forholdsvis stor (Figur 4-14). Naturtype 3 og 4 findes generelt på ca. 10-12 meter, inden for den fotiske zone, i havmølleområdet og er floradominerede (dækningsgraden på egnet substrat ligger mellem 50-100 %).



- | | | |
|--|--|--|
|  Projektområde
Jammerland Bugt |  Naturtype 1a |  Naturtype 3 |
|  Marin undersøgelseskorrridor |  Naturtype 1b |  Naturtype 4 |
| |  Naturtype 2 | |



Figur 4-13: Naturtypekort for undersøgelsesområdet.



Figur 4-14 Naturtypernes dybdefordeling i havmølleområdet. Fejllinjer angiver standardafvigelsen på dybdefordelingen.

4.5.2 Kabelkorridoren

I kabelkorridoren er naturtype 2 den mest udbredte og dækker ca. 40 % af arealet. Andre hyppige naturtyper er 1B og 3 som hver især udgør ca. 20 %. Hårdere bundtyper udgør ca. 21 %, mens deciderede stenrev (naturtype 4) kun udgør ca. 1%. Områder med blød bund (naturtype 1A) udgør ca. 15 %.

4.5.2.1. Fordeling

Tættest på kysten er der et smalt område på ca. 100 meter som primært er substrattype 2. Herefter udgør type 3 og pletvis type 4 de primære naturtyper indtil en afstand fra kysten på ca. 1 km. De efterfølgende 1,5 km imod havmølleområdet domineres af naturtype 2, hvorefter type 1b og pletvist type 2 dominerer i ca. 1 km. Herefter går bunden over i en type 1a i ca. 0,5 km, indtil kabelkorridoren møder havmølleområdet.

4.5.2.2. Dybder

Der er foretaget 3 ROV-verifikationer i kabelkorridoren. Dette er for få til at sammenholde den verificerede naturtypefordeling ud fra ROV-stationerne. Generelt stiger vanddybden i takt med at afstanden fra kysten øges hele vejen ud til havmølleområdet.

5. OPSUMMERING AF MARINBIOLOGISK BASELINE VED JAMMERLAND

Undersøgelsesområdet ligger i et grænseområde mellem brakvand fra Østersøen og saltere Kattegatvand, der strømmer igennem Storebælt. Den marinbiologiske baselineundersøgelse viser, at undersøgelsesområdet er forholdsvis artsfattigt og fortrinsvist indeholder almindelige, generelt brakvandstolerante, arter af infauna, epifauna og flora.

Havbørsteorme dominerede infaunaen i forhold til artsantal, mens arter inden for muslinger dominerede både abundansen og biomassen i undersøgelsesområdet. Infau-nabiomassen var relativt isoleret i den nordvestlige del af havmølleområdet, mens variationen i artsantal og abundansen var mere heterogent fordelt i undersøgelsesområdet.

Epifaunaen var mest artsrig og optrådte generelt i de højeste koncentrationer på de bundtyper som indeholdt hårdt substrat. Forekomster af blåmuslinger samt deciderede muslingebanker, som fourageringsgrundlag for havfugle i området, forekom primært i den nordlige del af havvindmølleområdet.

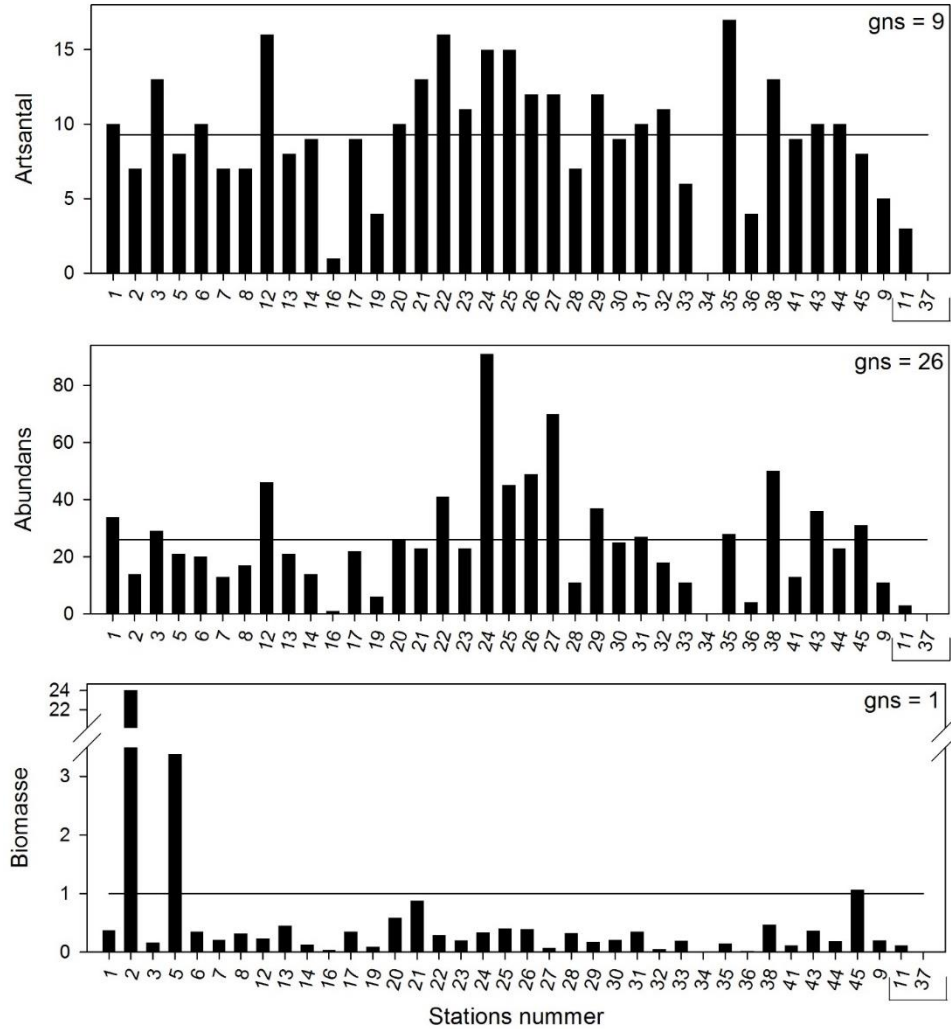
Fordelingen af naturtyper og dertil knyttede arter var heterogent fordelt i undersøgelsesområdet. Dog dominerede de blødere substrater på de største vanddybder og der findes højere koncentrationer af hårbundshabitater i forbindelse med Lysegrunde og en række mindre grunde og toppe fordelt i området. I takt med, at andelen af hårdt substrat steg sås også en stigning i makroalgernes dækningsgrad.

6. REFERENCER

DHI (2008). Havvindmøller ved Sprogø. Hydrografiske forhold og vandkvalitet. Bidrag til VVM-redegørelse.

Orbicon (2014). Jammerland Bay nearshore A/S. Geofysik teknisk notat.

Bilag 5 Artsantal, individantal (abundans) og biomasse for hver af de undersøgte stationer. For at se placeringen af alle stationer se Figur 3-5. Stationer markeret til højre i figuren (11, 37) ligger i kabelkorridoren, mens alle andre stationer ligger i havmølleområdet. Øverst i højre hjørne er gennemsnitsværdien for hele undersøgelsesområdet angivet for hver parameter.



Bilag 6: Fordelingen af antal individer (abundans), antal arter og biomassen inden for de forskellige fauna-klasser for hele undersøgelsesområdet.

