

Marin habitatkortlægning i de indre danske farvande 2014

Udført for Naturstyrelsen

Zyad Al-Hamdani, Jørn Bo Jensen, Sara Skar, Niels Nørgaard-Pedersen,
Jørgen O. Leth, Steen Lomholt, Ole Bennike, Henrik Granat,
Mikkel Skovgaard Andersen, Lars G. Rödel,
Bjarni Pjetursson, Michael Bo Rasmussen,
Karsten Dahl, Cordula Göke,
Annette Bruhn, Ole Gorm Norden Andersen

DE NATIONALE GEOLOGISKE UNDERSØGELSER
FOR DANMARK OG GRØNLAND,
KLIMA-, ENERGI- OG BYGNINGSMINISTERIET




GEUS

Marin habitatkortlægning i de indre danske farvande 2014

Udført for Naturstyrelsen

Zyad Al-Hamdani", Jørn Bo Jensen", Sara Skar", Niels Nørgaard-Pedersen", Jørgen O. Leth",
Steen Lomholt", Ole Bennike", Henrik Granat", Mikkel Skovgaard Andersen", Lars G. Rödel",
Bjarni Pjetursson", Michael Bo Rasmussen*, Karsten Dahl*, Cordula Göke*,
Annette Bruhn*, Ole Gorm Norden Andersen*

"GEUS

*DCE

Indhold

1. Indledning	13
1.1 Formål og opgavedefinition.....	13
2. Metodebeskrivelse.....	15
2.1 Datatæthed i undersøgelsesområderne	16
2.1.1 Habitatnaturlypekortlægning data	16
2.2 Opmålingsfartøjer og skibskonfiguration	16
2.2.1 Maritina (Targa 31)	16
2.2.2 GEUS II	17
2.2.3 DCE's båd Marina	17
2.3 Positionering	18
2.4 Bathymetri.....	18
2.5 Akustisk kortlægning med sedimentekkolod (Innomar SES-2000)	19
2.6 Akustisk kortlægning med side scan sonar	19
2.7 Håndtering af effekter ved seismisk støj på havpattedyr	19
2.8 Visuel dokumentation og verifikation med videotranssektorer.....	20
2.9 Visuel dokumentation af kystnære områder	21
2.10 Eksisterende kortlægning baseret på multibeam data.....	21
2.11 Database	23
2.11.1 Tilgængelighed	25
2.12 Bundtype og biologisk klassificering.....	27
3. Generel områdebeskrivelse og -afgrænsning	31
3.1 Kattegat	34
3.1.1 Geologiske forhold	34
3.1.2 Biologiske forhold	35
3.2 Bælthavet.....	36
3.2.1 Geologiske forhold	37
3.2.2 Biologiske forhold	37
3.3 Den vestlige del af Østersøen & Nakskov Fjord.....	37
3.3.1 Geologiske forhold	38
3.3.2 Biologiske forhold	38
4. Bearbejdning og tolkning af data	39
4.1 Klassifikation	39
4.1.1 Substrattyper	39
4.1.2 Habitatnaturlyper	42
4.1.3 Udbredelse af dominerende samfund	48
4.2 Udarbejdelse af kortmateriale.....	48
4.2.1 Oversigtskort med nye data	48
4.2.2 Dybdeforhold	49
4.2.3 Substrattype- og bundtypekort herunder menneskelige aktiviteter	49
4.2.4 Habitatnaturlypekort.....	50
5. Resultater – substrat- og habitatnaturlype kortlægning	52
5.1 Habitatområde nr. 176 Havet omkring Nordre Rønner	52

5.1.1	Eksisterende data	53
5.1.2	Substrattyper	54
5.1.3	EU Habitatdirektivets naturtyper	54
5.1.4	Klassificering af flora og fauna	55
5.1.5	Kortlægning af dominerende samfund	56
5.1.6	Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)	57
5.2	Habitatområde nr. 112 Hesselø med omliggende stenrev	58
5.2.1	Eksisterende data	59
5.2.2	Substrattyper	59
5.2.3	EU Habitatdirektivets naturtyper	60
5.2.4	Klassificering af flora og fauna	61
5.2.5	Kortlægning af dominerende samfund	62
5.2.6	Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)	63
5.3	Habitatområde nr. 51 Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede	64
5.3.1	Eksisterende data	65
5.3.2	Substrattyper	65
5.3.3	EU Habitatdirektivets naturtyper	66
5.3.4	Klassificering af flora og fauna	67
5.3.5	Kortlægning af dominerende samfund	68
5.3.6	Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)	69
5.4	Habitatområde nr. 52 Horsens Fjord, havet øst for og Endelave	70
5.4.1	Eksisterende data	71
5.4.2	Substrattyper	71
5.4.3	EU Habitatdirektivets naturtyper	72
5.4.4	Klassificering af flora og fauna	73
5.4.5	Kortlægning af dominerende samfund	74
5.4.6	Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)	75
5.5	Habitatområde nr. 100 Centrale Storebælt og Vresen	76
5.5.1	Eksisterende data	77
5.5.2	Substrattyper	77
5.5.3	EU Habitatdirektivets naturtyper	78
5.5.4	Klassificering af flora og fauna	79
5.5.5	Kortlægning af dominerende samfund	80
5.5.6	Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)	82
5.6	Habitatområde nr. 173 Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als	83
5.6.1	Eksisterende data	84
5.6.2	Substrattyper	84
5.6.3	EU Habitatdirektivets naturtyper	85
5.6.4	Klassificering af flora og fauna	86
5.6.5	Kortlægning af dominerende samfund	87
5.6.6	Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)	88
5.7	Habitatområde nr. 158 Nakskov Fjord	89
5.7.1	Eksisterende data	89
5.7.2	Substrattyper	90
5.7.3	EU Habitatdirektivets naturtyper	91
5.7.4	Klassificering af flora og fauna	92
5.7.5	Kortlægning af dominerende samfund	92
5.7.6	Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)	93
5.8	Habitatområde nr. 147 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund	94
5.8.1	Eksisterende data	94
5.8.2	Substrattyper	95
5.8.3	EU Habitatdirektivets naturtyper	96
5.8.4	Klassificering af flora og fauna	97

5.8.5	Kortlægning af dominerende samfund	98
5.8.6	Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)	98
5.9	Habitatområde nr. 152 Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand.....	99
5.9.1	Eksisterende data.....	99
5.9.2	Substrattyper	100
5.9.3	EU Habitatdirektivets naturtyper	102
5.9.4	Klassificering af flora og fauna	103
5.9.5	Kortlægning af dominerende samfund	104
5.9.6	Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)	105
6.	Diskussion	106
6.1	Datagrundlag og eksisterende viden i relation til geofysik	106
6.2	Datagrundlag og eksisterende viden i relation til biologi	110
6.3	Afreportering	112

BILAG

A Kort

A1	Oversigtskort over undersøgelsesområderne
A2.H176	Sejllinjekort for H176 – Havet omkring Nordre Rønner 1 : 70.000
A2.H112	Sejllinjekort for H112 – Hesselø og omliggende stenrev 1 : 30.000
A2.H51	Sejllinjekort for H51 – Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede 1 : 70.000
A2.H52	Sejllinjekort for H52 – Horsens Fjord, havet øst for og Endelave 1 : 120.000
A2.H100	Sejllinjekort for H100 – Centrale Storebælt og Vresen 1 : 150.000
A2.H173	Sejllinjekort for H173 – Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als 1 : 160.000
A2.H158	Sejllinjekort for H158 – Nakskov Fjord 1 : 50.000
A2.H147	Sejllinjekort for H147 – Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund 1 : 150.000
A2.H152	Sejllinjekort for H152 – Smålandsfarvandet 1 : 150.000
A3.H176	Vanddybder for H176 – Havet omkring Nordre Rønner
A3.H112	Vanddybder for H112 – Hesselø og omliggende stenrev
A3.H51	Vanddybder for H51 – Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede
A3.H52	Vanddybder for H52 – Horsens Fjord, havet øst for og Endelave
A3.H100	Vanddybder for H100 – Centrale Storebælt og Vresen
A3.H173	Vanddybder for H173 – Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als
A3.H158	Vanddybder for H158 – Nakskov Fjord
A3.H147	Vanddybder for H147 – Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund
A3.H152	Vanddybder for H152 – Smålandsfarvandet
A4.H176	Substrattype og bundtypekort for H176 – Havet omkring Nordre Rønner
A4.H112	Substrattype og bundtypekort for H112 – Hesselø og omliggende stenrev
A4.H51	Substrattype og bundtypekort for H51 – Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede
A4.H52	Substrattype og bundtypekort for H52 – Horsens Fjord, havet øst for og Endelave
A4.H100	Substrattype og bundtypekort for H100 – Centrale Storebælt og Vresen
A4.1H100	Substrattype og bundtypekort for H100 inklusiv multibeam området – Centrale Storebælt og Vresen
A4.H173	Substrattype og bundtypekort for H173 – Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als
A4.1H173	Substrattype og bundtypekort for H173 inklusiv multibeam området – Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als
A4.H158	Substrattype og bundtypekort for H158 – Nakskov Fjord
A4.H147	Substrattype og bundtypekort for H147 – Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund
A4.H152	Substrattype og bundtypekort for H152 – Smålandsfarvandet
A5.H176	Habitatnaturtypekort i H176 – Havet omkring Nordre Rønner
A5.H112	Habitatnaturtypekort i H112 – Hesselø og omliggende stenrev

A5.H51	Habitatnaturtypekort i H51 – Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede
A5.H52	Habitatnaturtypekort i H52 – Horsens Fjord, havet øst for og Endelave
A5.H100	Habitatnaturtypekort i H100 – Centrale Storebælt og Vresen
A5.H173	Habitatnaturtypekort i H173 – Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als
A5.H158	Habitatnaturtypekort i H158 – Nakskov Fjord
A5.H147	Habitatnaturtypekort i H147 – Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund
A5.H152	Habitatnaturtypekort i H152 – Smålandsfarvandet

A6.H176	BIOLOGISK KLASSIFICERING H176 – Havet omkring Nordre Rønner
A6.H112	BIOLOGISK KLASSIFICERING H112 – Hesselø og omliggende stenrev
A6.H51	BIOLOGISK KLASSIFICERING H51 – Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede
A6.H52	BIOLOGISK KLASSIFICERING H52 – Horsens Fjord, havet øst for og Endelave
A6.H100	BIOLOGISK KLASSIFICERING H100 – Centrale Storebælt og Vresen
A6.H173	BIOLOGISK KLASSIFICERING H173 – Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als
A6.H158	BIOLOGISK KLASSIFICERING H158 – Nakskov Fjord
A6.H147	BIOLOGISK KLASSIFICERING H147 – Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund
A6.H152	BIOLOGISK KLASSIFICERING H152 – Smålandsfarvandet

B Tolkning af videosekvenser

C Logbog

D Dataeksempler fra verifikationspunkter

E MapInfo

F Notat-afgrænsning af marine naturtyper 2012

Sammenfatning

I 2014 har GEUS, i samarbejde med DCE, gennemført substrat- og habitatnaturtypekortlægning for Naturstyrelsen i 9 Natura 2000 områder i Bælthavet og Kattegat.

Det overordnede formål med 2014-undersøgelsen er at detailundersøge rev i en del af de undersøgelsesområder, som i 2012 blev kortlagt i storskala, samt at foretage kortlægning af stenrev og sandbanker i Smålandsfarvandet, et område som ikke tidligere har været kortlagt. Havbundenes beskaffenhed kortlægges til brug for de substrat- og habitatnaturtypekort, der skal anvendes i forvaltningen af habitatområderne i relation til Habitatdirektivet.

Til dette formål er en række selvstændige delmålsætninger blevet søgt opnået gennem undersøgelsen og den efterfølgende afrapportering.

Der er tilvejebragt en mere detaljeret og præcis kortlægning af beskyttede marine habitatnaturtyper i habitatområderne. Til grund for denne kortlægning har bl.a. været *Naturstyrelsens danske fortolkning af habitattyperne* (udkast). Der har generelt været fokus på at tilvejebringe viden om udbredelsen og fordelingen af Habitatnaturtypen Rev (1170), medens Boblerev (1180) har været fokuspunkt i område H176 – Havet omkring Nordre Rønner, og Sandbanker (1110) er inddraget i H152 – Smålandsfarvandet. Kortlægningsindsatsen inden for de enkelte habitatområder er således blevet prioriteret i de områder, hvor der er størst sandsynlighed for at ovenstående habitatnaturtyper forekommer. Den mere præcise kortlægning i 2014 har medført, at arealerne med beskyttede naturtyper er blevet reduceret i forhold til den mere overordnede kortlægning i 2012. til gengæld er sikkerheden på de udpegede arealer øget betydeligt.

Det har ligeledes været en delmålsætning at sikre den nødvendige mængde punktundersøgelser ved visuel dokumentation (videoptagelser) for at opnå sikker verifikation af de ovenstående habitatnaturtyper, samt anvendelse for identificering, afgrænsning og beskrivelse af habitatområderne.

Afrapporteringen af den geofysiske og biologiske kortlægning er udført, så den tilgodeser Naturstyrelsens ønske om, at kunne anvendes i forvaltning af områderne herunder i fiskerireguleringen mv.

I 2014 undersøgelsen blev der sejlet 2134 km med sonar, sediment echosounder og side scan sonar. Yderligere er anvendt 4519 km arkivdata fra eksisterende studier. Efter de seismiske undersøgelser var tilendebragt blev der udvalgt 345 punkter til videotranssects. På de mest lavvandede områder anvendtes orthophotos og satellitdata til verifikation

På baggrund af den samlede datamængde er havbundens sedimenttyper klassificeret og præsenteret i en række substrattypekort (Kortbilag A5).

Undersøgelserne viser en tydelig sammenhæng mellem fordelingen af de underliggende geologiske enheder og fordelingen af substrattyperne. Det er således geologen der bestemmer substrattypen. Dette demonstrerer at forståelsen af den geologiske udvikling i perioden efter den sidste istid – sammenholdt med de nutidige sedimenttransportmønstre, er essentiel baggrundsinformation for habitatnaturtypekortlægningen.

Habitatnaturtypekortlægningen omfatter dels Natura 2000-elementer defineret af EU's Habitatdirektiv og dels en tilnærmet biologisk klassifikation, som er udformet med henblik på en harmonisering af habitattyper på tværs af Europa. Begge klassifikationer tager udgangspunkt i substrattyperne suppleret med information om morfologi, aflejringsmiljø, salinitet og lysforhold samt informationer om hvilke flora- og faunasamfund, der er knyttet til de forskellige substrattyper.

Med henblik på verificering af flora- og faunasamfund er videooptagelserne fra de i 2014 udførte videotransekter gennemgået, alle identificerede arter er afdokumenteret og de biologiske forhold i relation til substrattyperne i de enkelte habitatområder er beskrevet. Disse data indgår som grundlag for udarbejdelsen af kortene med biologisk klassificering.

Det udførte kombinerede geofysiske og biologiske kortlægningsprogram har vist sig at være meget effektivt i forhold til udfærdigelse af havbundshabitatkort, som udover anvendelse til forvaltning efter habitatdirektivet, kan anvendes i arbejdet med havstrategidirektivet med det formål at opnå en god miljømæssig tilstand i havområderne i år 2020.

På baggrund af videotransekterne er der foretaget en biologisk klassificering af de enkelte undersøgte områder. Ud fra denne klassificering er de mest dominerende samfund udpeget og inddelt i følgende dybdeintervaller:

Habitatområde nr. 176 Nordre Rønner:

6 - 11 m: Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af bladformede rødalger.

Habitatområde nr. 112 Hesselø med omliggende stenrev:

4 - 5,5 m: Samfund domineret af både bladformede rødalger og store brunalger.

5,6 – 21 m: Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af bladformede rødalger. Fra

21 - 22 m: Epifauna domineret samfund med hestemuslinger.

Habitatområde nr. 51 Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede:

3 – 15 m: Samfund domineret af både bladformede rødalger og store brunalger.

15 – 18 m: Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af bladformede rødalger.

Habitatområde nr. 52 Horsens Fjord, havet øst for og Endelave:

2 – 3 m: Brunalgedomineret samfund.

4 – 13,8 m: Samfund domineret af både bladformede rødalger og store brunalger.

Habitatområde nr. 100 Centrale Storebælt og Vresen:

3 - 15,5 m: Bladformede rødalger og store brunalger.

15,5 - 21 m: Bladformede rødalger

19 - 21 m: Epifauna domineret samfund

Habitatområde nr. 173 Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als:

2- 6,5 m: Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af trådformede rødalger.

6,5 – 19 m: Samfund domineret af både bladformede rødalger og store brunalger

19 - 34 m: Epifauna samfund domineret af søanemoner. Det er hovedsagligt Alm. Søanemone (Metridium senile), der er fasthæftet på de spredte sten på disse vandybder.

Habitatområde nr. 158 Nakskov Fjord:

6,3 – 10 m: Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af trådformede rødalger.

Habitatområde nr. 147 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund:

4,9 – 11,5 m: Samfund domineret af trådformede alger og ingen eller få brunalger.

Habitatområde nr. 152 Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborgsund:
2,5 – 12 m: Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af trådformede rødalger.

Summary

In 2014, GEUS in collaboration with DCE carried out substrate- and habitat type mapping for the Danish Nature Agency in 9 Natura 2000 marine habitat sites located in waters of the Kattegat and the Belt Sea.

The overall objective of the 2014 study is to provide information about the seabed for use in the substrate- and habitat type maps to be used in the management of SACs (Special Areas of Conservation) in relation to the Habitats Directive.

For this purpose, a number of sub-objectives have been formulated, investigated and reported.

A more detailed and precise mapping of protected marine habitats in SACs has been obtained through this study. The basis for this mapping has *inter alia* been the Danish Nature Agency's *Danish interpretation of habitat types*. There has been a specific focus on generating knowledge about the extent and distribution of the habitat type *Reefs* (1170), while *Submarine structures made by leaking gases* (1180) has been a special focus point for area H176 – Havet omkring Nordre Rønner and *Sandbanks which are slightly covered by sea water at all times* (1110) have been included in area H152 – Smålandsfarvandet. Mapping efforts within individual SACs have been prioritized in areas where the above mentioned habitat types are most likely to occur.

It has also been a goal to carry out the required amount of point investigations with visual documentation to ensure verification of the abovementioned habitat types. Sediment composition in areas with different characteristics have also been mapped in order to conduct qualitative descriptions, some of which are used to identify, define and describe the SAC sites after a Biological Classification system similar to the EUNIS system.

Reporting of the geophysical and biological mapping is carried out so that it meets the Danish Nature Agency's desire to use it for management of the Natura 2000 sites including fisheries regulations.

In 2014 approximately 2134 line kilometres of data with sonar, sediment echosounder and side scan sonar were collected. Furthermore, 4519 line kilometres of seismic and acoustic archive data from existing studies have been included in the data analysis. The acoustic and shallow-seismic data has been interpreted in order to map surface sediment composition and the geological units in the seabed.

The first order interpretations were subsequently visually investigated in a number of verification points by means of 345 video transects. On shallow water (<3m) side scan sonar acquisition is very difficult and is therefore substituted by a combination of high resolution orthophotos and satellite data as well as bottom verification by the help of 790 photo points/video's acquired with a simple GoPro camera from selected positions. Videos and photo points are stored in the GEUS' MARTA database and linked to the database web-map.

Based on the total amount of data, the seabed sediment types have been classified and are presented in a number of substrate type maps (Appendix A5).

The studies demonstrate a clear correlation between the distribution of underlying geological units and the distribution of the substrate types. This exemplifies that an understanding of the geological evolution of the seabed particularly in the period following the last ice age in combination with a description of contemporary sediment transport patterns - is essential background information for habitat mapping.

The habitat mapping comprises partly the Natura 2000 elements defined by the EU Habitats Directive and partly the EUNIS classification, which is designed to harmonize habitats across Europe. Both classifications are based on substrate types and are supplemented with information including the morphology, the deposition environment, salinity and light conditions as well as supplemental information about the flora and fauna communities associated with the different substrate types.

For the purpose of verifying the various flora and fauna communities, the video recordings from the video transects performed in 2014 have been reviewed and all identified species have been noted. The biological conditions recorded in relation to the different substrate types within each SAC site are described within the report. These data form part of the basis for the biological community maps.

1. Indledning

Miljøministeriet ønsker at få gennemført kortlægningsopgaver i en række marine habitatområder i Kattegat, Bælthavet, Smålandsfarvandet og den vestlige Østersø.

Miljøministeriet gennemførte i 2011 og 2012 større marine habitattype kortlægninger i de danske farvande. Kortlægningen i 2011 bestod ud over den statslige råstofkortlægning af en kortlægning af marine Natura 2000-områder, mens kortlægningen i 2012 bestod af en større kortlægning af 38 Natura 2000-områder i de indre danske farvande samt i Limfjorden.

For visse af områdernes stenrev var kortlægningen i 2012 i høj grad en screening af områdernes fordeling af hårdbund. Miljøministeriet har derfor haft et behov for en præcisering af denne kortlægning af 9 marine Natura 2000-områder til anvendelse i forvaltningen. I plansammenhænge er boblerev og rev prioriteret højt pga. deres sårbarhed i forhold til forstyrrelser som følge af f.eks. trawlfiskeri.

Miljøministeriet har derfor anmodet Konsortiet GEUS & DCE om at gennemføre kortlægningsopgaverne i Kattegat, Bælthavet, Smålandsfarvandet og i den vestlige Østersø for at forbedre grundlaget for forvaltning af områderne.

1.1 Formål og opgavedefinition

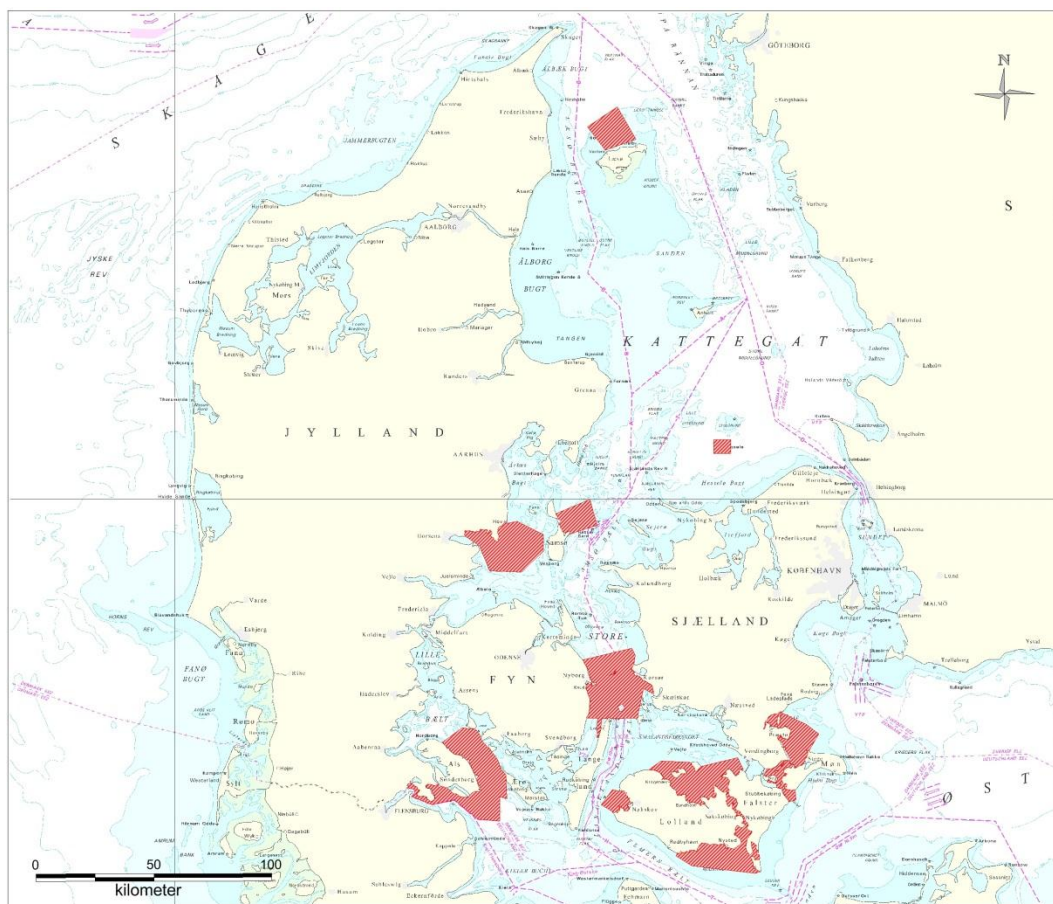
Kortlægningen skal tilvejebringe den natur- og miljørelevante basisviden, der er nødvendig for at administrere interessekonflikter i forhold til et bredt spektrum af beskyttelsesinteresser og andre fysiske aktiviteter i det marine miljø.

Der er i 2014 kortlagt habitatnaturtyper i 9 habitatområder i indre danske farvande (Figur 1.1), som er listet i Tabel 1-1. Formålet er at kortlægge, afgrænse og beskrive habitattyperne 1170 Rev i områderne efter NST's marine habitatfortolkningsmanual udarbejdet efter EU's habitatfortolkningsmanual. For område 152 skal naturtype 1110 sandbanke endvidere kortlægges, afgrænses og beskrives.

Derudover er der produceret et nyt Biologisk Klassificerings kort tilnærmet EUNIS systemet med ny data.

Habitatnummer	Områdenavn
H100	Centrale Storebælt og Vresen
H52	Horsens Fjord, havet øst for og Endelave
H112	Hesselø med omliggende stenrev
H176	Havet omkring Nordre Rønner
H173	Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als
H158	Nakskov Fjord
H51	Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede
H152*	Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund
H147	Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund

TABEL 1-1 DE OTTE OMRÅDER UDEN STJERNE (*) ER INDLEDNINGSVIST KORTLAGT I 2012. OMRÅDE H152 ER IKKE TIDLIGERE KORTLAGT, OG DERFOR ØNSKES HER OGSÅ NATURTYPE 1110 SANDBANKE IDENTIFICERET. FOR DE RESTERENDE 8 OMRÅDER ØNSKES EN BESKRIVELSE OG KORTLÆGNING AF HABITATTYPERNE 1170 REV.



FIGUR 1.1 OVERSIGTSKORT MED DE 9 HABITATOMRÅDER, SOM ER KORTLAGT.

Formålet er i 9 Natura 2000-områder i Bælthavet og Kattegat, at:

- Kortlægge ovenstående 9 områder, herunder: identificere, afgrænse, beskrive og kortlægge habitattyperne 1170 Rev i områderne efter NST's marine habitatfortolkningsmanual udarbejdet efter EU's habitatfortolkningsmanual. For område 152 Smålandsfarvandet skal naturtype 1110 sandbanke endvidere identificeres, afgrænses, beskrives og kortlægges.
- Opdatere EUNIS kort fra 2012 kortlægningen med nye data.
- Foretage den nødvendige mængde punktundersøgelser ved visuel dokumentation for verifikation af ovenstående habitatnaturtyper
- Kortlægge sedimentsammensætningen i områder med forskellig karakter for en kvalitativ beskrivelse
- Identificere, afgrænse og beskrive habitatområderne efter en Biologisk Klassificering tilnærmet EUNIS-systemet
- Gennemføre en afrapportering af den geofysiske og biologiske kortlægning, så den tilgodeser Naturstyrelsens ønske om at kunne benytte den til udarbejdelse af Natura 2000-planer mv.

2. Metodebeskrivelse

I projektet er i alt kortlagt 9 Natura 2000-områder i Bælthavet og Kattegat (Figur 1.1).

Kortlægningen bestod af tre trin, hvor trin 1 er en gennemgang af eksisterende data (herunder ortofoto) og planlægning af seismiske surveys, trin 2 er udførelse af de geofysiske surveys samt de biologiske surveys og trin 3 er afrapportering.

Tolkningen af eksisterende data blev dels foretaget inden survey-fasen og dels sammen med de indsamlede nye seismiske data.

Kortlægningen er gennemført i sommeren/efteråret 2014, som et samarbejde mellem GEUS og DCE. Kortlægningen er foretaget ved hjælp af ekkolodsopmåling af bathymetri, akustisk opmåling med seismisk udstyr og sidescan-sonar samt visuelle observationer af havbunden i form af videotranssektorer. På vanddybder mindre end 3m blev der foretaget ortofoto tolkning og visuelle observationer af havbunden i form af GoPro punktfoto/video optagelser.

Kortlægningen af bathymetri ved hjælp af ekkolod

- Ekkolodsopmålingen blev foretaget med et Reason Navisound 215 ekkolod og en GPS med mulighed for RTG korrektioner, hvilket sikrede en vertikal nøjagtighed bedre end 0,3 m.

Kortlægning af bundtyper ved hjælp af sidescan-sonar/sedimentekkolod

- Kortlægningen af de udvalgte områder er sket ved hjælp af en kombination af sidescan-sonar (EdgeTech 4120) og sedimentekkolod (Innomar SES-2000).

Visuel undersøgelse af de fysisk-biologiske forhold

- Foretaget som videotranssektorer, der er ca. 100m lange og derved giver et bedre indtryk af substrattypenes udbredelse end de traditionelle video dyk. Videotranssektorer er både foretaget i områder, hvor de akustiske undersøgelser indikerer ændringer i bundforhold og med fokus på specifikke bundtyper på udvalgte positioner, som på udskrifter af sidescan-sonardata udviste forskelligartede karakteristika. Der er foretaget en vurdering af substratet, herunder forekomst af hårbundsarealer/rev, der skønnes at være sårbare og er omfattet af Habitatdirektivets udpegningsgrundlag. Endvidere giver videotranssektorerne en unik viden om, hvad den biologiske sammensætning på de forskellige substrattyper er i de forskellige områder, og er dermed grundstenen for beskrivelsen af de generelle biologiske forhold.
- I nærheden af kysterne på det lave vand mindre end 3 m blev verificeringen foretaget med et simpelt GoPro kamera, som var i stand til at tage både still billeder og højopløselige videofilm fra en lille speedbåd (GEUS II). Disse billeder og videooptagelser blev analyseret og benyttet til bestemmelse af lavvandssubstrattyperne.

Database: Alle videofilm og fotos er uploadede til den eksisterende GEUS database (Marta), hvilket giver NST og andre interessenter mulighed for at komme ind på databasen og søge efter video og billedmateriale via linket til databasens web-kort, fra en hvilken som helst ekstern computer, http://geusgdintern1/geusmap/?mapname=marta#zoom=7.780753782693534&lat=6201279.387764&lon=610683.15286099&layers=marta_images,marta_video

2.1 Datatæthed i undersøgelsesområderne

Med de givne rammer for opmålingsopgaven er dataindsamlingen forsøgt optimeret med hensyn til datatæthed. I stenrevsområderne udpeget i 2012 findes nu næsten fulddækkende side scan sonar. Der er inddraget en række yderligere områder baseret på DCE kendskab til hårbundsområder i Natura 2000-områder. Derudover er der i de lavvandede dele anvendt fotos/video samt ortofotos, som den primære baggrund for arealklassifikationen, suppleret med multibeam data i den dybde del af Hab100 Storebælt samt Hab173 Flensborg Fjord og undersøgelser med video. Desuden danner de kortlagte områder fra 2012 baggrund for habitatkortlægningen. Ved dette strategiske feltundersøgellesprogram suppleret med 2012-data findes et tilnærmelsesvist fulddækkende net af data i undersøgelsesområderne.

2.1.1 Habitatnaturtypekortlægning data

For at være i stand til at løse kortlægningsopgaven var det nødvendigt at benytte et alternativt koncept i forhold til de foregående års habitatkortlægning. Til at supplere side scan data er der i de lavvandede dele anvendt fotos/video samt ortofotos, som den primære baggrund for arealklassifikationen, suppleret af et strategisk feltundersøgellesprogram bestående af akustisk survey, multibeam data og undersøgelser med video.

Ortofoto dokumentationen stammer fra KMS-kortoplysning, som giver adgang til et datasæt af en række landsdækkende ortofotos fra perioden 2001 til 2014 med en opløsning varierende fra 10 til 40 cm. Specielt har ortofotos fra sommeren 2012 været nyttige, da dækningen på havet er udvidet efter ønske fra NST.

Omkring 2134 km akustisk opmåling blev sejlet med GEUS motorbåd Maritina og desuden er der foretaget 345 videotransekter, der blev placeret på baggrund af target-udpegninger baseret på en sidescan-tolkning af overfladesubstratet. De 345 videotransekter (svarende til ca. 35 km samlet linjetransekt undersøgelse af havbunden) kunne opdeles i yderlige 550 deltransekter med forskellige bundtyper og biologisk indhold. På vanddybder mindre end 3 m blev der foretaget ortofoto tolkning og visuelle observationer af havbunden i form af 790 GoPro punktfoto/video optagelser optaget fra GEUS II speedbåden.

2.2 Opmålingsfartøjer og skibskonfiguration

De geofysiske undersøgelsesaktiviteter blev gennemført med Maritina (Targa 31) i perioden fra 26. juni, 2014 til 5. september, 2014. Parallelt her med blev der gennemført et mobilt lavtvandskoncept (beskrevet i afsnit 2.9). Denne løsningsform og periode var valgt for at sikre en overholdelse af den overordnede tidsplan, for at optimere feltarbejdet og for at minimere risikoen for overliggerdage grundet hårdt vejr.

De biologiske undersøgelsesaktiviteter blev generelt gennemført med DCE's aluminiums båd "Marina". På grund af praktiske forhold blev de visuelle undersøgelser ved Hesselø og Nordre Rønner dog udført fra GEUS' motorbåd Maritina, umiddelbart efter de akustiske opmålinger og en foreløbig tolkning af disse. Denne løsningsform, med de biologiske surveys forskudt i forhold til de geofysiske surveys, blev valgt for at sikre, at der var den fornødne tid til at gennemgå de geofysiske data og udpegning af verifikationspunkter.

2.2.1 Maritina (Targa 31)

Generelt foregik kortlægningen i lavvandede områder med dominerende vanddybder mellem 3 og 10 m, hvilket betød, at det var nødvendigt at operere med mindre fartøjer end ved de forgående års undersøgelsesprogrammer, Figur 2-1. Motorbåden Maritina (Targa 31) er perfekt til opgaven, da

den, med en dybgang på mindre end 1,5 m, er meget velegnet til kystnære kortlægninger og alligevel er rumlig nok til at medbringe både sidescan, ekkolod og sedimentekkolod.



FIGUR 2-1. MARITINA MOBILISERET TIL SURVEY

2.2.2 GEUS II

”GEUS II” er en 4,5 m lang glasfiber jolle forsynet med 60 hk påhængsmotor, GPS og ekkolod, og er meget anvendelig på ultra lave vanddybder (Figur 2-2).



FIGUR 2-2 GEUS II PÅ LAND PÅ TRAILER

2.2.3 DCE's båd Marina

”Marina” er 6,6 m lang aluminiums jolle og 2,55 m bred forsynet med 2 stk. 60 hk motorer (Figur 2-3). Den har desuden galge, dykkerlejder elektrisk spil, GPS og ekkolod, hvilket gør den egnet som platform til biologisk survey.



FIGUR 2-3 MARINA AU/DCE'S ALUMINIUMSJOLLE PÅ LAND PÅ TRAILER

2.3 Positionering

Til positioneringen af Maritina benyttedes navigationssystemet C-Nav3050, som er en præcisions GPS/GNSS/L modtager, der gennem RTG korrektioner opnår en nøjagtighed horisontalt på bedre end 0,1 m og vertikalt på bedre end 0,3 m, og dermed giver input til en nøjagtig dybdemåling, som er tidevandskorrigeret.

Før survey-start blev alle offsets fra GPS-antenne til ekkolods-transducer indmålt. Til logning af GPS-positionerne benyttedes den centrale navigationscomputer med NaviPac-software, som indsamlede antennepositioner, samt distribuerede offsets og korrigerede navigationsdata til de enkelte instrumenters optage-software. Det er ligeledes i Navipac, at GPS-højden fratrækkes geoid separationen på baggrund af DKGEOID02.

Til survey med GEUS II og Marina blev der til almen navigation benyttet en standard GPS, som leverer en præcision på op til 5 meter.

Videotranssekterne blev positioneret med et GPS signal, der blev overført til optagelsen. Dropvideoen blev benyttet mens fartøjet drev over det udpegede punkt. Transekterne er derfor godt positioneret, og der er kun tale om en mindre afvigelse mellem positioneringen og den faktiske havbund i form af hældning på kablet.

2.4 Bathymetri

Til dybdemåling på Maritina blev der anvendt et Reason Navisound 215 ekkolod med en TC 2178 transducer, der udover en høj dataopløsning på helt ned til 1 cm's nøjagtighed, udmærker sig ved stor stabilitet i måledata. Ekkoloddet opererer med en transducer på henholdsvis 33/200 kHz. Ekkolodsdatabehandlingen i relation til redigering af fejlskud blev foretaget med NaviPac-software pakken NaviEdit.

For at efterkomme krav om en vertikal nøjagtighed på 0,3 m har GEUS indkøbt en C-Nav 3050 GPS med mulighed for RTG korrektioner. Disse korrektioner blev indkøbt og implementeret under hele surveyet. Bestillingen foregik via mail og korrektionerne ankom til GPS efter mindre end en halv time. Der er en indikatorlampe på GPS-enheden, der fortæller om signalet er korrigeret eller ikke. Datakvaliteten på GPS'en var meget stabil, og ved igangsætning af RTG kunne der konstateres en maximal vandring på $20 \text{ cm} \pm$ tidevand på pågældende sted. Der er udfald i GPS-højden pr. 400 sekunder, som formodentligt skyldes opdatering af RTG signalet. Disse udfald er fjernet i NaviEdit og heave er glattet med en bølgelængde på 12 m.

Data fra ekkolod er rensset for fejlskud (NaviEdit) med en bølglængde på 12 m og et vindue på 0,1 m. Der har været problemer med fejlskud i områder med tæt forekomst af ålegræs for det højfrekvente ekkolod. I disse områder har det været nødvendigt med manuel redigering af data.

Vertikal datum er angivet i forhold til DNN (Dansk Normal Nul) fratrasket geoideseparation for området (DKGEOID02).

2.5 Akustisk kortlægning med sedimentekkolod (Innomar SES-2000)

Som sedimentekkolod til karakterisering af de overfladenære sedimentlag, benyttedes GEUS' Innomar SES-2000 *medium* Sub-Bottom Profiler. Instrumentet er en såkaldt parametrisk 'sub-bottom profiler', der i kraft af en fleksibel pulsmodulering kan benyttes på vanddybder mellem 2 og 2000 m. Dybdeindtrængningen under havbunden er op til 70 m (ved dyndede finkornede sedimenter), og den vertikale opløsning er op til 5 cm, afhængig af pulsindstillingen. Instrumentet har indbygget bevægelsessensor (HRP compensation), der udjævner bølgebevægelser og derved optimerer de seismiske data.

Sedimentekkolod-udstyret er det eneste instrument, som teoretisk set kan udsende støj til gene for havpattedyr. Konsortiet har undersøgt problemstillingen, som er nærmere beskrevet i afsnit 2.7, hvor den benyttede observation samt en soft-start procedure er beskrevet.

2.6 Akustisk kortlægning med side scan sonar

Til indsamling af akustisk information om overfladesedimenttyper og som supplerende indsamling af overfladenære seismiske data, blev der benyttet sidescan-sonar. Sidescan-sonar er i særlig grad anvendelig til beskrivelse af havbundens overfladeruhed og dermed en beskrivelse af bundens beskaffenhed. På sidescan-sonarbillederne er det således forskellen i overfladeruhed på havbunden, som gør det muligt at identificere og adskille forskellige substrattyper med deres specielle karakteristika eller objekter så som sandflader, sten, boblerev, vrage m.m.

Den fra Maritima benyttede sidescan-sonar er af mærket Teledyne Benthos SIS 1624 og har en optimal opløsning på tværs af sejlretningen på ned til 4,5 cm. Det er en dobbeltfrekvens sidescan-sonar, der kan operere samtidig på 400 og 900 kHz. Data blev optaget med det tilhørende Benthos software, og programmet SonarWiz 5 blev benyttet til processering og præsentation af sidescan-data, dels som enkelte linjedata og dels som sidescan-mosaik.

2.7 Håndtering af effekter ved seismisk støj på havpattedyr

I overensstemmelse med Havstrategidirektivets krav til "god miljøtilstand", hvorved forstås at: "... menneskeskabte tilførsler af stoffer og energi, herunder støj, i havmiljøet ikke må skabe forurenende virkninger", er der udført et litteraturstudie for at finde en standard for brug af seismisk udstyr under kortlægning. Der er dog ikke fundet nogen studier, der refererer til en dansk standard for mindskelse af seismisk genereret støj for pattedyr.

Den britiske Joint National Conservation Committee JNCC (Joint National Conservation Committee. 2004) har offentliggjort en "Vejledning om minimering af akustik forstyrrelse af havpattedyr fra seismiske surveys". Deres retningslinjer (JNCC procedure) gælder for brug af Air Gun-systemer, mens der ikke er nogen specifik omtale af de seismiske systemer, som er blevet anvendt ved nærværende undersøgelser.

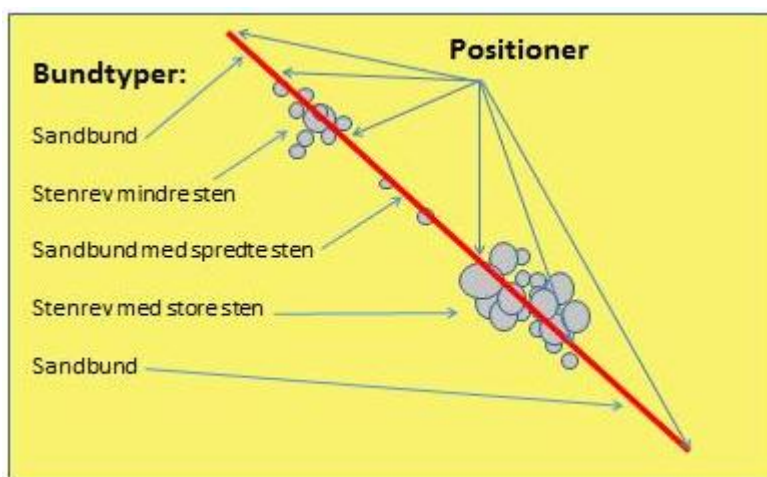
I mangel på en certificeret national standard og tilhørende protokol for hvad støj forårsaget af seismiske undersøgelser betyder for havpattedyr i nærheden af undersøgelsesfartøjet, blev det besluttet at følge JNCC protokollen, hvorfor følgende procedure er fulgt:

1. Før påbegyndelsen af undersøgelsen blev der udført et visuelt udkig efter pattedyr.
2. Det blev registreret i logbogen, hvis der før påbegyndelsen af undersøgelsen blev observeret havpattedyr i nærheden af undersøgelseskibet. Ingen havpattedyr blev observeret.
3. En langsom startprocedure blev fulgt inden begyndelsen af undersøgelsen. Dvs., at den leverede energi til de seismiske systemer i løbet af 15 minutter gradvist blev øget til normalt niveau.

2.8 Visuel dokumentation og verifikation med videotransekter

De biologiske bundverifikationer på de udpegede target punkter er foretaget ved hjælp af dropvideo. Videooptagelserne af havbunden er foretaget langs en 100 m lang line med centrum i target punktet. Target punkter er udlagt i områder, hvor de akustiske undersøgelser indikerer ændringer i bundforhold, eller hvor der fokuseres på specifikke bundtyper.

Beskrivelserne af bundforholdene på et transekt i områder, hvor der sker et skifte i bundforholdene, opsplittes i deltransekter, og positioner er angivet ved overgange, jævnfør Figur 2-4.



FIGUR 2-4 EKSEMPEL PÅ BUNDTYPER KLASSIFICERET PÅ 100 M DROP VIDEO TRANSEKT (RØD STREG)

Undersøgelserne er foretaget af kyndige personer med erfaring for denne type bundbeskrivelse. I tilgift til den geogene beskrivelse af bundforholdene er der udført en beskrivelse af de overordnede vegetationsforhold i form af samlet algedækning, dækning af brunalger, bladformede rødalger, trådalger og dækning af store letgenkendelige arter, såsom bladformede brunalger, bladformede rødalger, søpindsvin, søanemoner, bladmosdyr mm. Dækning af ålegræs blev ligeledes registreret.

Der blev i alt gennemført 345 videotransekter. Den forudgående fordeling af de enkelte transekter på Natura 2000-områder afspejlede dels størrelsen af de sidescannede områders areal og dels den forventede kompleksitet i de enkelte områder. Fordelingen af antallet af transekter fremgår af Tabel 2-1.

Habitatnummer	Antal video transekter	Antal video deltransekter
H100	120	202
H52	30	46
H112	10	18
H176	25	45
H173	55	84
H158	6	7
H51	34	51
H152	43	66
H147	22	31
I alt	345	550

TABEL 2-1 EN OVERSIGT OVER ANTAL VIDEO TRANSEKTER SAMT DEL-TRANSEKTER FORDELT PÅ DE ENKELTE OMRÅDER

Video transekternes placering fremgår desuden af Kortbilag A2.

2.9 Visuel dokumentation af kystnære områder

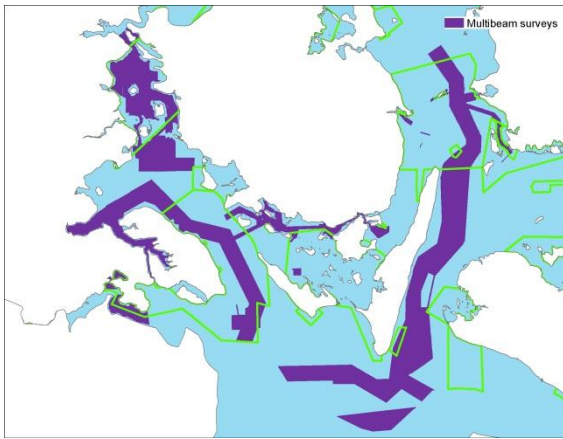
I nærheden af kysterne på lavt vand mindre end 3 m blev ortofoto tolkning benyttet til at udpege områder med tvivl om substrattypen, de blev herefter verificeret med et GoPro kamera, som var i stand til at tage både still billeder og høj opløselige videofilm fra en lille speedbåd (GEUS II). Disse billeder og videofilm blev analyseret og benyttet til bestemmelse af lavvand substrattyperne.

Dækning af ortofoto fra KMS-kortoplysning giver adgang til datasæt af en række landsdækkende ortofotos fra perioden 2001 til 2014 med en høj opløsning varierende fra 10 til 40 cm. Specielt er Ortofotos fra sommeren 2012 anvendelige, da NST på anmodning har fået iværksat at en større del af havområdet er dækket.

Da store dele af de 9 habitatområder er beliggende i kystzonen på lavere vanddybder end 3 – 6 m, har det i denne zone være muligt at benytte ortofotos med en opløsning, som er sammenlignelig med sidescan-mosaikdata.

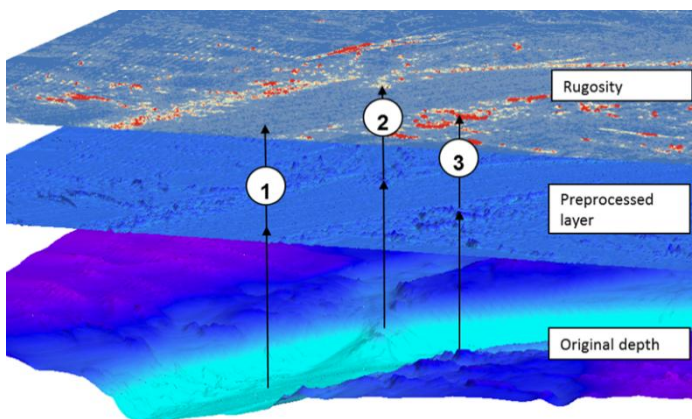
2.10 Eksisterende kortlægning baseret på multibeam data

Som supplerer til kortlægning med Sidescan er Multibeam data anvendt i projektet. Metoden til kortlægning med multibeamdata er udviklet af DCE. Projektet startede med kortlægning af stenrev ved hjælp af eksisterende multibeam data, og metoden er udviklet i forbindelse med INTERREG projektet BaltSeaPlan. Efterfølgende har DCE videreudviklet metoden for de surveyområder som overlapper med Natura 2000-områderne H100 og H173 (Figur 2-5).



FIGUR 2-5 OMRÅDER MED MULTIBEAM DATA.

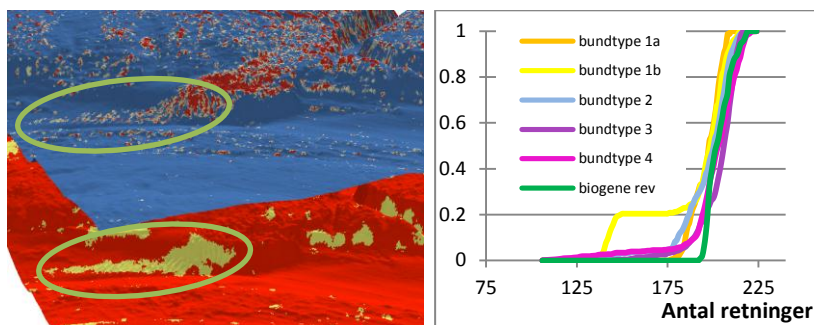
Kortlægningsmetoden identificerer stenrev ud fra bundens ruhed. Det antages at når man fjerner større "landskabelige" elementer som render og grunde blev fjernet (Figur 2-6), så vil bundens overfladeruhed over en bestemt tærskelværdi være ensbetydende med tilstedeværelse af sten.



FIGUR 2-6 RUHEDSINDEKS OG PREPROCESSING. 1: SKRÅNINGER BLIVER FJERNET, 2: REV PÅ SKRÅNINGER BLIVER TYDELIGERE, 3: REV PÅ FLADE OMRÅDER ER UÆNDRET. DAHL ET AL, 2011.

Parallelt med den igangværende kortlægning har DCE i et selvstændigt projekt stået for databehandling og tolkning af eksisterende multibeam data fra Geodatastyrelsen, suppleret med visuelle data til validering af kortlægningen af sandsynlige rev i Storebælt området og yderligere valideringsdata fra området omkring Als of Flensborg Fjord. På baggrund af de indhentede valideringsdata er metoden tilpasset til de enkelte områder og arealer med revområder er justeret i forhold til tidligere publiceret resultater (Göke & Dahl 2014).

En ny komponent i analyseværktøjet er "antal af hældningsretninger", der er inddraget for bedre at kunne skelne mellem store sandribber og sten. Sandribber kan forårsage høje ruhedsværdier, men hældningsvinkler for sandbølger er mindre tilfældig end for sten. Derfor blev retninger for hældningsvinkel for hver celle i forhold til sine naboceller beregnet på det forberedte dybde datasæt og antallet af unikke retningsværdier indenfor en søgedistance af 15 celler blev optalt. (Figur 2-7) viser et eksempel på et stykke havbund med ruheder. Kurven til højre viser antallet af hældningsretninger for de forskellige bundtyper observeret på transekter. Den gule kurve omfatter sandede sedimenter (1b), som kan forventes at forme sandbanker. Ca. 20 % af transekterne med type 1b har omkring 140 hældningsretninger mens de andre sedimenter starter mellem 175 – 200.



FIGUR 2-7 VENSTRE: RUHEDSINDEKS (ØVERST) OG ANTAL HÆLDNINGSRETNINGER (NEDERST, GRÆNSEVÆRDI 190), GRØN MARKERET: OMRÅDE MED SANDRIBBER. HØJRE: SUMKURVE FOR ANTAL HÆLDNINGSRETNINGER DER ER OBSERVERET FOR DE ENKELTE BUNDTYPER PÅ VIDEOTRANSEKTERNE I H100. OBSERVATIONER MED SANDRIBBER KARAKTERISERET VED.

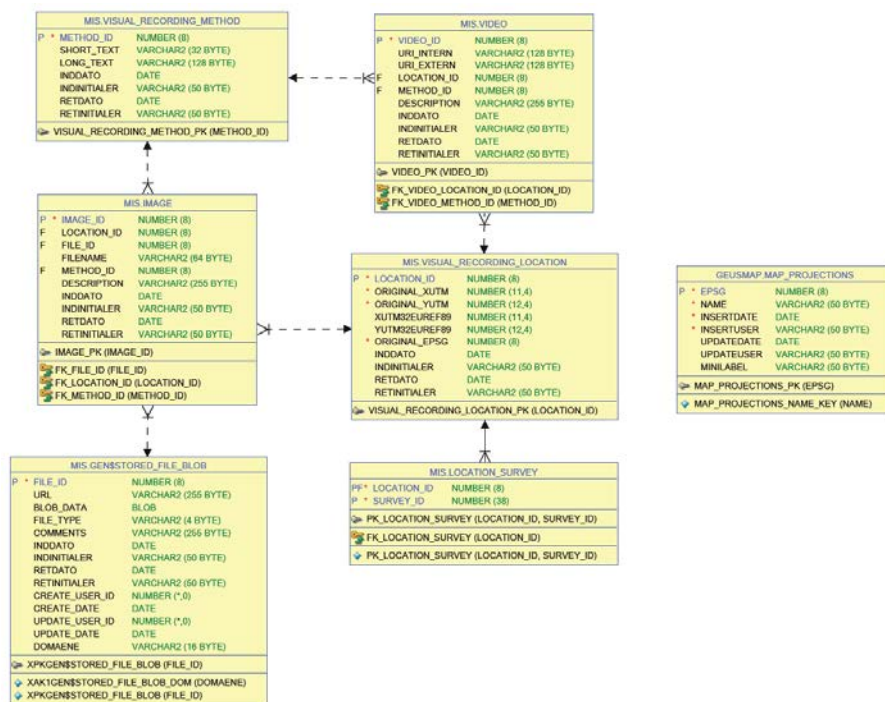
Der forekommer områder i Storebælt med relativt høj gennemsnitsruhed, men uden at være over grænseværdien. Det kan typisk være spredte sten eller sten bestrøninger. Områderne blev identificeret igennem deres høj middelværdi.

Alle parametre blev kombineret og alle grænseværdier blev tilpasset, så de modellerede resultater bedst stemmer overens med de visuelle observationer. Eftersom dækning med videodata er meget lavt, kan der forekomme overfladestrukturer som ikke er repræsenteret af videodata. Usikkerhed i multibeam data fortolkningen er derfor højere end for den geofysiske metode.

2.11 Database

Den visuelle dokumentation i form af videoer og fotos af havbunden i både de lavvandede og de dybere områder indsamlet af DCE og GEUS, er uploadet i GEUS' database MARTA (<http://data.geus.dk/geusmap/?mapname=marta>), så de er tilgængelige for alle jf. lov om <https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=145835>. Dette giver NST og andre interessenter mulighed for at komme ind på databasen og søge efter video og billedmateriale via linket til databasens web-kort, fra en hvilken som helst ekstern computer.

Lagring i database har en række fordele. Dels sikres en forsvarlig lagring, backup og tilgængelighed af data, dels giver datamodellen større ensartethed i registreringen med mulighed for at stille krav til dataformat og metadata dokumentation. En skitse af datamodellen kan ses på Figur 2-8.



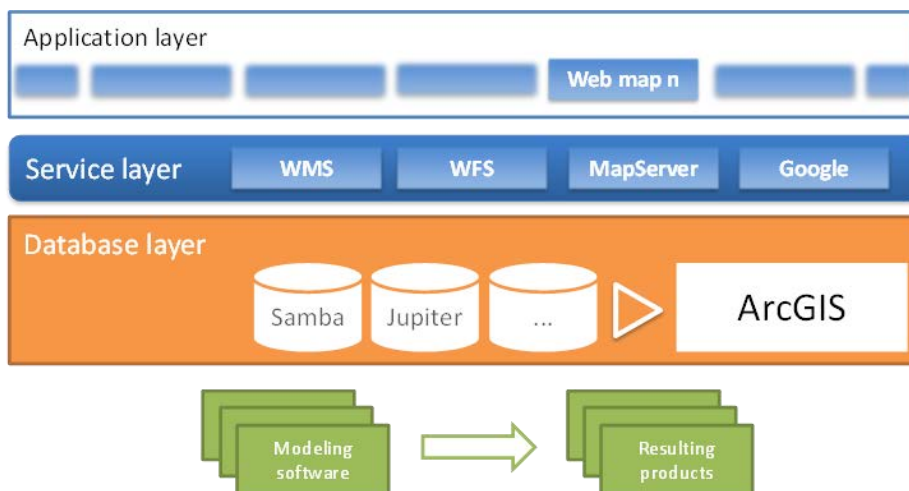
FIGUR 2-8 SKITSE OVER DATAMODEL

En oversigt over tabellerne med tabelnavne, typer og beskrivelser kan ses i Tabel 2-2.

Tabelnavn	Type	Beskrivelse
mis.visual_recording_location	Ny	Indeholder den geografiske lokalitet.
mis.image	Ny	Indeholder metadata for billeder.
mis.video	Ny	Indeholder metadata for videoer – herunder en intern og en ekstern url til filplaceringen. Ekstern = f.eks. YouTube intern = GEUS fælesdrev.
mis.visual_recording_method	Ny	Indeholder liste over optagemetoder – dykker, kamera på pind, ROV.
mis.location_survey	Ny	Association mellem location og survey.
mis.gen\$stored_file_blob	Eksisterende	Indeholde selve billedfilen i binært format.
geusmap.map_projections	Eksisterende	Indeholder liste over understøttede projektioner.

TABEL 2-2 TABELBESKRIVELSE

Systemarkitekturen for hele MARTA-applikationen ses i Figur 2-9. Der benyttes en standard 3-lags-model, hvor systemet opdeles i et datalag, servicelag og applikationslag. Datakilderne (grøn) er medtaget for at illustrere det faktiske arbejde med at producere data.



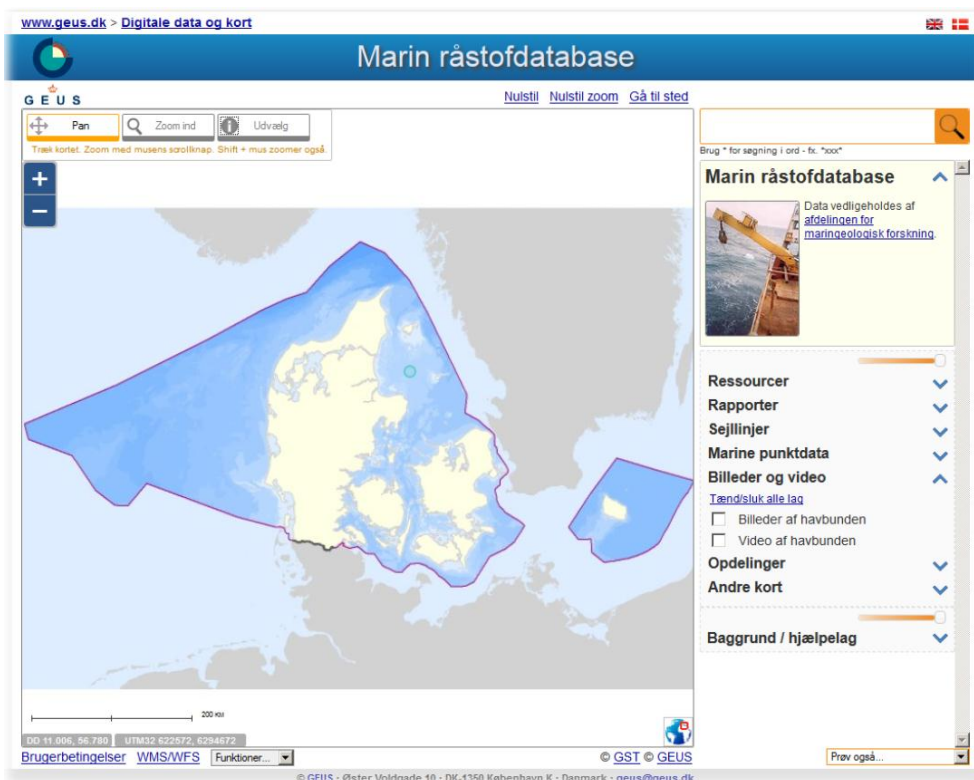
FIGUR 2-9 SYSTEMARKITEKTUR

Figuren illustrerer endvidere, hvilke komponenter der indgår i hvert lag:

- Databaselaget indeholder selve data og metadata og udstiller disse for servicelaget. Som analogi kan man sammenligne databaselaget med et fabriksvarelager.
- Servicelaget modtager forespørgsler om data og sikrer korrekt og ensartet behandling af disse. Som analogi kan man sammenligne servicelaget med en fabriksadministration.
- Applikationslaget udstiller services for omverdenen på en brugervenlig måde – her Marta-kortet. I samme analogi som ovenfor svarer det til fabrikkens produkter.

2.11.1 Tilgængelighed

Den visuelle dokumentation (Figur 2-10) gøres tilgængelig på GEUS' webkort for marine råstoffer. Webkortet indgår i GEUS' pulje af hostede kortløsninger og udvides konstant med nye funktioner og data. Det udmærker sig bl.a. ved at fungere fint på tablets og langsomme internetforbindelser.



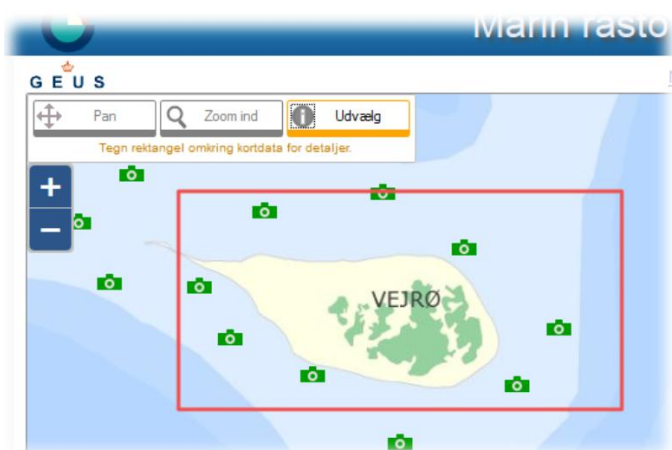
FIGUR 2-10 MARTA MARIN RÅSTOFDATABASE (GEUS).

Grundfunktionen i webkortet er effektiv fremsøgning af metadata – både alfanumerisk via søgefelter og geografisk via gængse webkort-funktioner. Billeder og video aktiveres først ved at sætte flueben ud for lagene i højre side, hvorefter man kan tekstsøge eller zoome ind på et interesseområde. I Figur 2-11 er der tændt for billeder og zoomet ind på Vejrø.



FIGUR 2-11 EKSEMPEL PÅ FOTOPUNKTER FRAA VEJRØ.

Brugeren kan klikke på kortet for fremsøgning af metadata og visning af selve medierne. Med funktionen "Udvælg" kan der udvælges for større områder (Figur 2-12).



FIGUR 2-12 "UDVÆLG" FUNKTIONEN BENYTTET VED VEJRØ.

Resultatet af fremsøgningen er en metadata-liste, som vises i bunden af webkortet (Figur 2-13).

Print

Regneark

±

Billeder af havbunden

Gå til	Id	Filnavn	Beskrivelse	Lokalitet Navn	Lokalitet	Metode	Download
	676	G0255278.JPG	@ 06/08/14 16.24.52	foto_H51P125	Link...	Håndholdt kamera	Link...
	677	G0255281.JPG	@ 06/08/14 16.25.22	foto_H51P125	Link...	Håndholdt kamera	Link...
	678	G0265287.JPG	@ 06/08/14 16.29.06	foto_H51P126	Link...	Håndholdt kamera	Link...
	679	G0265290.JPG	@ 06/08/14 16.29.36	foto_H51P126	Link...	Håndholdt kamera	Link...
	680	G0285298.JPG	@ 06/08/14 16.36.22	foto_H51P127	Link...	Håndholdt kamera	Link...
	681	G0285301.JPG	@ 06/08/14 16.36.52	foto_H51P127	Link...	Håndholdt kamera	Link...

FIGUR 2-13 METADATA LISTEN TIL UDVALGT OMRÅDE.

Der er mulighed for at eksportere listen til print eller regneark. Den blå globus fremhæver den givne række på kortet. Klik på globussen zoomer på kortet. Det blå øje afspiller video/billede. Download-

linket giver mulighed for at gemme video/billede på egen computer. Hvis resultatet er entydigt afspilles video/billede automatisk (Figur 2-14).



FIGUR 2-14 UDVALGT VIDEO ELLER BILLEDE.

Kortvisningen kan gemmes som billede og Google Earth-overlejring vha. "Funktioner" under kortet. Det er også muligt at integrere kortet i egne GIS-applikationer vha. WMS og WFS (se link under kortet).

2.12 Bundtype og biologisk klassificering

På baggrund af en detaljeret gennemgang af videooptagelserne langs transekterne i de enkelte delområder blev der foretaget en klassifikation af bundtyper ud fra de klasser, som er opstillet af Naturstyrelsen.

- 1a Blødbund: Homogen siltet sandbund eller dynd, hvor bunden ikke er dynamiskpåvirket, og hvor sedimentet består af silt og siltet sand eller dynd.
- 1b Sand: Homogen fast sandbund (sand er defineret som kornstørrelser fra 0.06–2.0 mm) præget af en vis form for dynamik med bølgeribber m.m. Denne substrattype kan også have varierende indslag af skaller og grus.
- 1c Mønstret sandet bund med ler: Område bestående af ler eller større relikter ler blokke på en siltet til sandet havbund, hvor det høj reflektive ler giver havbunden et mønstret udseende. Disse ler mønstre kan have meget markante strømsstriber.
- 2 Sand, grus og småsten samt bestrøning (< 10 %) med sten > 10 cm: Meget varierende substrattype, domineret af sand og groft sand med varierende mængder af grus og småsten samt spredte store sten. Substratet består af en blanding af sand, groft sand og grus med en kornstørrelse på ca. 0,06 - 20 mm og småsten med størrelser ca. 2 – 10 cm. Substrattypen kan også indeholde større sten > 10 cm.
- 3 Sand, grus og småsten samt bestrøning (10 - 25 %) med sten > 10 cm: Områder bestående af blandede substrater med sand, grus og småsten og med en bestrøning af større sten > 10 cm. Substrattypen er sammenlignelig med substrattype 2, men adskiller sig fra denne ved at indeholde et større antal sten > 10 cm. Stenene ligger oftest spredt (bestrøning).
- 4 Sten dækkende >25 %: områder domineret af sten >10 cm, men også med varierende indslag af sand, grus og småsten. Som for naturtype 3 kan stenene ligge spredt på havbunden, men stenrevet kan også bestå af et tæt lag af sten.

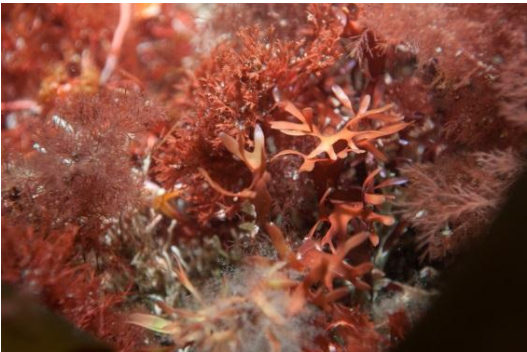
Desuden blev der foretaget en biologisk klassificering. Klassificeringen har hovedvægt på samfund på den hårde bund, som er fokus for denne kortlægning, men der er også medtaget ålegræs. På de bløde bundtyper er de biologiske samfund domineret af infauna, som ikke er en del af denne undersøgelse, men observerede epibentiske organismer som fx søstjerner, krabber mm kan ses i appendiks B. Klassificeringen har primært været baseret på data indsamlet på type 3 og 4, d.v.s. områder med gode stendækninger >10 %, som accepteres som anvendeligt substrat for NOVANA overvågningen af algevegetation på hårbund. På baggrund af erfaringer med undersøgelse af hårbundfauna (kommentar fra Karsten Dahl) er der heller ikke belæg for at sondre mellem type 3 og 4, når det drejer sig om faunaen.

En gennemgang af det eksisterende EUNIS system viste, at de biologiske samfund ikke i tilstrækkeligt omfang passede til de danske forhold. Et eksempel er, at samfund med dominans af palmetang (*Laminaria hyperborea*), optræder i EUNIS systemet, mens der i indre danske farvande findes samfund, hvor fingertang (*Laminaria digitata*), indgår som en dominerende eller delvist dominerende art. Efterklassifikation med følgende klasser blev herefter forelagt og godkendt af Naturstyrelsen for dette projekt:

- Brunalgedomineret samfund hvor *Fucus* arter er dominerende
- Brunalgedomineret samfund hvor sukkertang (*Saccharina latissima*) er dominerende
- Brunalgedomineret samfund hvor *Laminaria* arter er dominerende
- Brunalgedomineret samfund hvor skulptetang (*Halidrys siliquosa*) er dominerende
- Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af trådformede rødalger
- Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af bladformede rødalger
- Samfund domineret af både bladformede rødalger og store brunalger
- Samfund domineret af både store brunalger og trådformede rødalger
- Ålegræsdomineret samfund
- Samfund domineret af løstdrivende alger
- Samfund domineret af blåmuslinger
- Samfund domineret af hestemuslinger
- Epifauna samfund domineret af bladmosdyr, hydroider og/eller svampe
- Epifauna samfund domineret af dødningehånd
- Epifauna samfund domineret af søanemoner

Eksempler på hovedparten af ovenstående samfund kan ses i Figur 2-15. I forbindelse med klassificeringen angives arterne eller samfundene at være dominerende, hvis den samlede dækningsgrad er over 10 %.

I appendiks B kan ses en samlet oversigt over de oplysninger indhentet ved det biologiske survey.

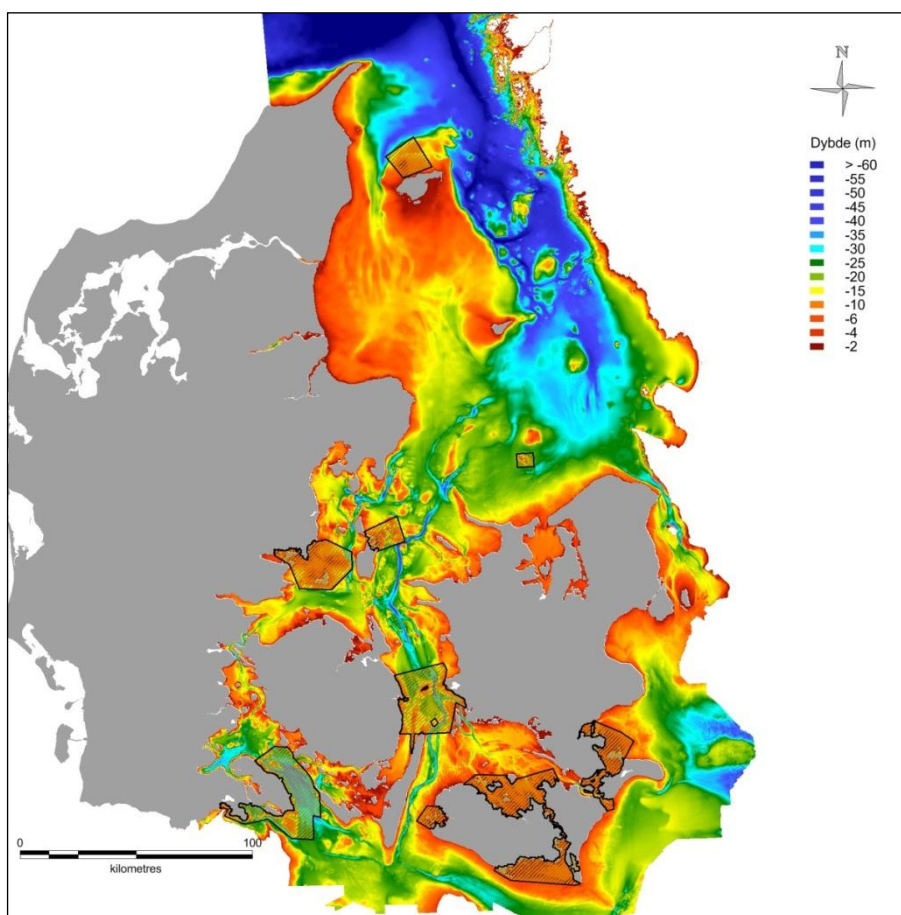
	
Fucus domineret samfund	Samfund domineret af sukkertang
	
Rødalgedomineret samfund domineret af bladformede rødalger	Samfund domineret af bladformede rødalger og store bunalger
	
Samfund domineret af hestemuslinger	Samfund domineret af blåmuslinger
	
Samfund domineret af skulpetang	Epifaunasamfund domineret af søanemoner

	
Epifaunasamfund domineret af dødningehånd	Epifaunasamfund domineret af bladmosdyr, hydroider og svampe (her uden bladmosdyr)

FIGUR 15-15 EKSEMPLER PÅ SAMFUND DER ER ANVENDT TIL KLASSIFICERING AF DET BIOLOGISKE INDHOLD PÅ NATURTYPE 3 OG 4. FOTO OG COPYWRITE: KARSTEN DAHL

3. Generel områdebeskrivelse og -afgrænsning

Habitatnaturtypekortlægningen er opdelt i 9 forskellige habitatområder indenfor dansk territorialfarvand. På nedenstående Figur 3-1 ses områdernes placering.



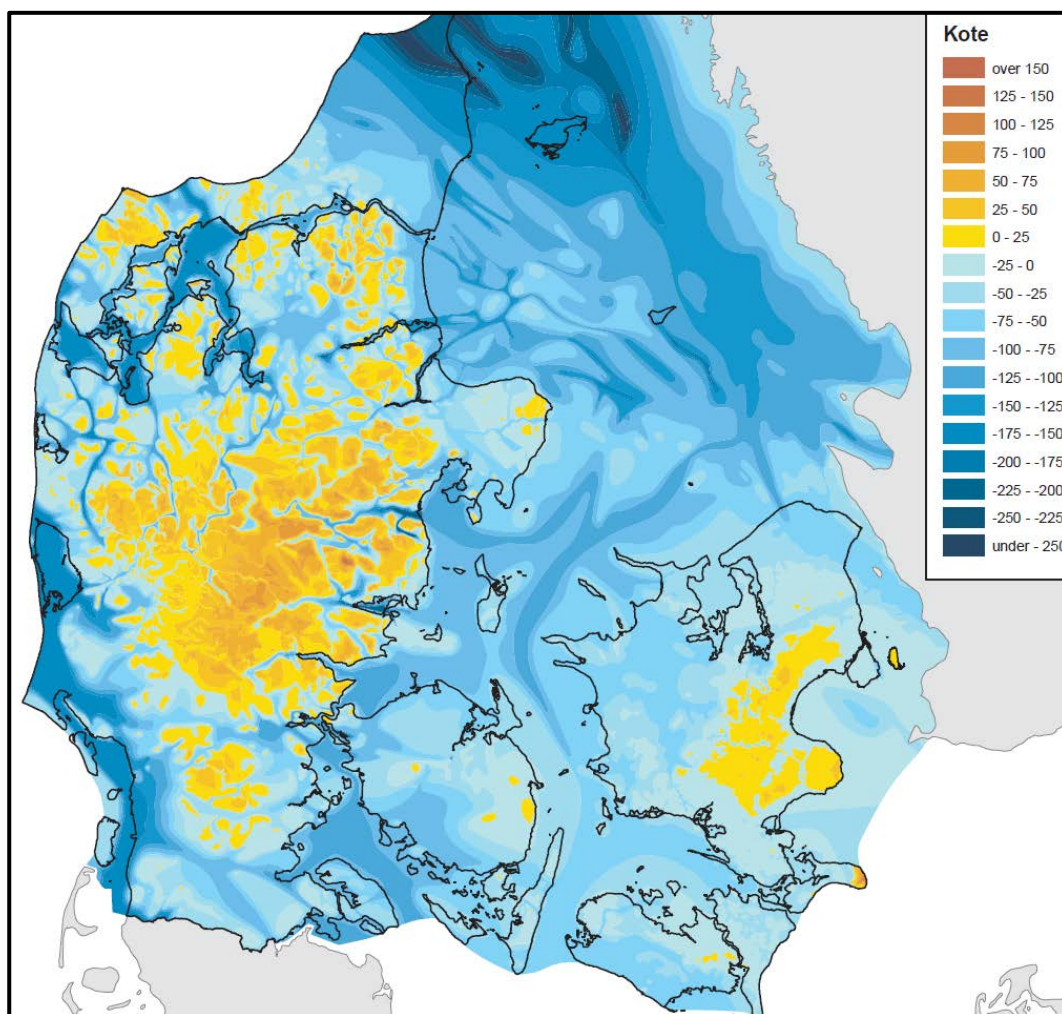
FIGUR 3-1 BATHYMETRISK KORT MED ANGIVELSE AF DE 9 UNDERSØGELSESMÅRÅDER (SORT KANT PÅ OMRÅDER).

Med hensyn til en detaljeret gennemgang af den geologiske opbygning henvises til en tidligere rapport:

Model for potentielle sand- og grusforekomster for de danske farvande. Delområderne Kattegat syd og Østersøen vest (GEUS rapport 2010/99), som beskriver den generelle geologiske udvikling i de indre danske farvande.

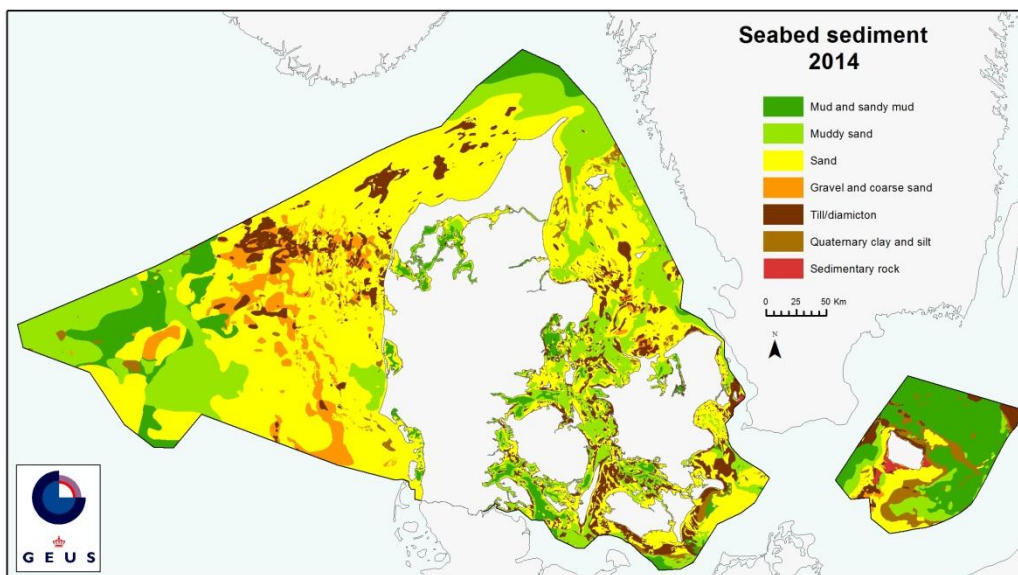
Rapporten opstiller modeller for den stratigrafiske udvikling hovedsagelig i den kvartære periode. Derfor fokuserer nedenstående geologiske beskrivelser på de geologiske forhold, som har direkte betydning for substrattyperne i undersøgelsesområderne.

Prækvartæroverfladen er fundamentet for de kvartære aflejringer og har dermed stor betydning for den nuværende havbundsarkitektur. Figur 3-2 viser den generelle prækvartære morfologi, som vil indgå i de følgende områdebeskrivelser.



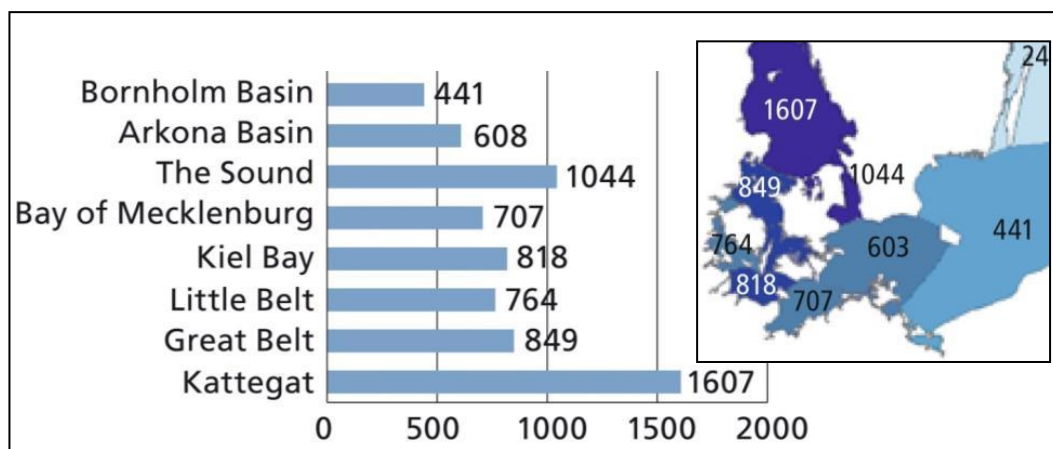
FIGUR 3-2 PRÆKVARTÆROVERFLADENS HØJDEFORHOLD AF BINZER OG STOCKMARR (1994).

Den generelle fordeling af overfladesediment i de danske farvande er illustreret i Figur 3-3, som blev publiceret i 2014. Kortet viser sedimentfordelingen i hovedtræk og de regionale forskelle træder tydeligt frem.



FIGUR 3-3 OVERFLASESEDIMENTKORT (GEOVIDEN 2014). ET GENNEMSNIT AF DEN ØVERSTE METER AF HAVBUNDEN.

Biologisk set kan der være stor forskel på levevilkårene i de forskellige kystnære delområder af de indre danske farvande. Dette skyldes bl.a., at saltholdigheden i overfladelagene aftager, når man bevæger sig fra Nordsøen, ned igennem Kattegat og bælterne til Østersøen. Dette fald i salinitet fra nordvest til sydøst påvirker hvilke arter, som kan forventes at optræde i et givet område, se Figur 3-4.



FIGUR 3-4 SAMLEDE ANTAL ARTER DER REGNES HJEMHØRENDE I FORSKELLIGE DELOMRÅDER AF DE DANSKE FARVANDE (MODIFICERET FRA HELCOM 2012).

Artsdiversiteten af både makroalger, større hvirvelløse dyr og fisk falder betydeligt indad gennem de danske farvande. For makroalgernes vedkomne kan der findes ca. 300 arter i det vestlige Kattegat, men dette er faldet til ca. 80 nær Bornholm. Det er endnu mere udtalt for de makroskopiske invertebrater, hvor der kan findes ca. 1500 arter i Skagerrak, ca. 800 i Øresund og blot 70 arter i den egentlige Østersø.

Det er derfor relevant at beskrive habitatområderne i nogle overordnede grupperinger, hvor de abiotiske faktorer er sammenlignelige. Da undersøgelsesområderne er spredt over store dele af de indre danske farvande er det i nærværende rapport valgt, i forbindelse med de overordnede geologiske og biologiske beskrivelser, at samle de undersøgte habitatområder i tre overordnede

regioner bestående af henholdsvis: Kattegat, Bælthavet og den vestlige Østersø. Disse delområder beskrives hver for sig i de følgende delkapitler.

3.1 Kattegat

Kattegat ligger mellem Danmark og Sverige og grænser i syd op mod Øresund og Storebælt samt mod nord op mod Skagerrak. Kattegat er et generelt forholdsvis lavvandet område med dybder på mindre end 50 m, men store dybder findes øst for Læsø (ca. 120 m) og nord for Anholt (ca. 130 m). Saltholdigheden varierer fra ca. 15 ‰ i den sydøstlige del og ca. 30 ‰ i den nordlige del af Kattegat.

2 ud af de 9 kortlagte habitatområder ligger i Kattegat (Tabel 3-1).

Habitatområdenummer	Navn
H176	Havet omkring Nordre Rønner
H112	Hesselø og omliggende stenrev

TABEL 3-1. HABITATOMRÅDER I KATTEGAT DER ER KORTLAGT I 2014

3.1.1 Geologiske forhold

De prækvarter lag er i Kattegat styret af en kompleks forkastningsudviklingshistorie med stadig aktive mindre jordskælv langs den fennoskandiske randzone, hvilket har resulteret i et dominolignende prækvarter overfladekort (Figur 3-2), med bjergarter spændende fra Jura til Eocæn i Tertiær perioden. Dybden til prækvarteret er meget svingende fra omkring 25 m til i størrelsesordenen 150 m.

Tykkelse af de kvartære top lag er i høj grad styret af højdeforholdene af de prækvarter lag spændende fra få meters tykkelse til omkring 150 m i de dybere dele og i lokale tektoniske fordybninger og dale, som gør lagene 10-tals meter tykkere.

De ældste kvartære lag er kun dokumenteret i få dybe borer og seismiske linjer, som dog dokumenterer tilstedeværelsen af Elster og Saale moræner, samt marine Eem interglaciale aflejringer i den nordlige og østlige del af Kattegat.

Weichsel istiden har ligeledes sat sit præg med formodede dislokationer og morænedannelser, og specielt har den afsluttende deglaciation modelleret landskabet i form af randmorænestrøg skabt af recessive gletsjerfremstød, proksimale smeltevandssletter afsat umiddelbart foran gletsjeren og op til 150 m tykke glaciomarine lerede sedimenter i den centrale del af Kattegat. De siltede og lerede glaciomarine sedimenter, som evt. findes med et tyndt sanddække, kan fremtræde som mulige substrattype 1c: mønstret sand med ler.

Efteristidens havniveauændringer har været et kompliceret kapløb mellem den generelle havniveaustigning og den lokale landhævning. Da Weichsel-isen smeltede endeligt bort fra det sydlige Kattegatområde for omkring 17.000 år siden, var havniveauet højere end det nuværende i Kattegat, og Yoldia Ishavet havde forbindelse over det nuværende Vendsyssel til verdenshavet. I den nordlige del af Storebælt var havniveauet imidlertid tæt på nutidens niveau.

Gradvist faldt havniveauet i undersøgelsesområdet, så store dele af det sydlige Kattegat-område blev tørlagt inden det igen blev gradvist marint i forbindelse med Littorina Transgressionen i Holocæn. Konsekvenserne af den Sen- og Postglaciale udvikling er, at der på havbunden kan findes stenet morænebund (substrattype 3 og 4) og proksimale kystdannelser med sand og grus aflejringer (substrattype 1b og 2) i hele den sydlige del af Kattegat ned til nuværende vanddybder på op til ca. 35 m (Figur 3-3). Her må der forventes kystaflejringer, hvor der har været morfologiske elementer, så som glacielle rygge eller ved palæo Storebælts-udløbet.

Subrecent til recent mobilt sand (substrattype 1b) repræsenterer den yngste aflejningsenhed afsat under påvirkning af kraftig bundstrøm og bølger i perioden fra den senere del af midt Holocæn til i dag. Aflejringerne består af en sandet facies relateret til mobile sandbølger og store sandbanker hovedsageligt afsat på 10 – 30 meters vanddybde i området mellem Læsø og den nordlige del af Storebælt.

Oversvømmelsen af Storebælt, samt da Østersøen blev marint for omkring 7000 år siden, skabte et nyt strømmønster, hvor det er barotrofiske strømme i forbindelse med stormsituationer, der præger vandudvekslingen i Østersøen og dermed den sydlige del af Kattegat området i dag. En del af de sandede områder antages aflejret som kystaflejringer under det lavere havspejlsniveau for senere, under det stigende havniveau, at have fortsat sin progradering. I takt med at hydrografien ændrede sig, har sandbankernes ydre form tilpasset sig de nye hydrografiske forhold. Det delvist mobile sandede sediment findes i kilometer store arealer med morfologisk positive sandbanker og større sandbølger med en mægtighed på flere meter.

Der er en klar relation mellem de aktivt vandrende bundformer og det nuværende hydrografiske miljø domineret af den nordgående strøm langs Jyllands østkyst med kraftige bundstrømme og bølgepåvirkning.

Kattegats bemærkelsesværdige geologiske historie har afgørende betydning for tilstedeværelsen af nutidens boblerev på havbunden. Tykkelsen af istidsaflejringerne er vigtig i den sammenhæng, idet den gas, der siver ud ved havbunden og danner kalksøjler eller sammenhængende skorper, stammer fra Eem-interglacial aflejringerne. Dette betyder, at der kun dannes Boblerev, hvor vi har udsivende ”Eem” gas. De yngre istidsaflejringer ligger imidlertid normalt som et låg på Eem-lagene og kun, hvor gletscheren har skubbet jordlagene op i isrands volde eller flager, er der mulighed for, at gassen kan komme til overfladen, som fokuserede strømme igennem sprækker eller porøse lag. I praksis betyder det, at boblerevene dannes, hvor de ældre istidsaflejringer ligger tæt ved havbunden. Ser man nærmere på dannelsen af kalksøjlerne, består de af kalkcementeret sandsten, der oprindeligt er dannet i de øverste ca. 30 cm af havbunden ved oxidation af en del af den methangas, der siver ud. Kalksøjlerne er således siden hen blevet gradvist blotlagt i takt med at det øvre sandlag, hvori kalkdannelsen er sket, er blevet eroderet væk. Ovenstående komplicerede årsagssammenhæng betyder, at boblerevene findes i begrænsede områder i Kattegat.

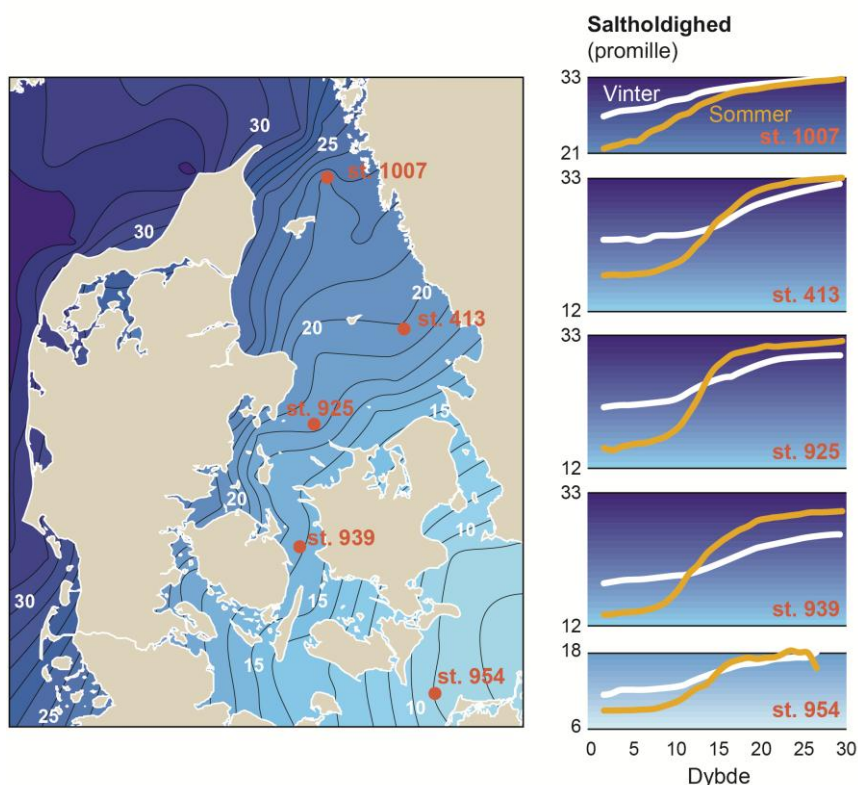
Da isen for sidste gang smeltede væk fra Kattegat-området, var havet lokalt op til 70 m over nutidigt havniveau, men for ca. 10.000 år siden var havniveauet faldet til mellem 10- og 30 m under nuværende havniveau. Det betyder, at de samme isrands morænevolde, der senere er dannet kalksøjler omkring, i mange tilfælde blev til øer i havet, hvor kystprocesser dannede stenede strandvolde, og erosion dannede områder med brolægninger af blokke. Havstigningen i perioden 10.000 til 5.000 år siden har gradvist eroderet morænebunden på sin vej. Desuden er der aflejret sand i læ af istidsbankerne, og det ligger i dag i mange tilfælde som druknede systemer, der ikke indgår i den nuværende sedimenttransport. I hele perioden har der været en nordgående strøm i Nordsøen (Jyllandsstrømmen), som har transporteret sand rundt om Skagen og ind i Kattegat, og som gradvist har aflejret den tykke sandpude i den nordøstlige del af Kattegat. Ud over sand består denne pude af dyndet organisk materiale, der giver ophav til den jævnt fordelte ”Holocæne” gas i sedimentet.

I de sidste 5.000 år har der været et mindre havniveaufald i området, hvilket i høj grad har medvirket til erosion i sandområderne og dermed fremerodering af kalksøjlerne.

3.1.2 Biologiske forhold

I Kattegat og gennem Bælthavet sker der en opblanding af Østersøens brakvand og Nordsøens saltvand. Afhængig af udstrømnings- og indstrømningshændelser og deres omfang kan

saltholdigheden variere betydeligt og der er typisk en lagdeling med mere salt bundvand, som er mest markant om sommeren (Figur 3-5).



FIGUR 3-5 KORTET VISER DEN GENNEMSITLIGE SALTHOLDIGHED I 1-5M DYBDE I DE DANSKE FARVANDE. GRAFERNE VISER DEN GENNEMSITLIGE SALTHOLDIGHED FRA OVERFLADEN TIL BUNDEN PÅ UDVALGTE OVERVÅGNINGSSTATIONER BÅDE OM SOMMEREN OG OM VINTEREN. FRA DAHL ET AL, 2003.

Den biologiske diversitet er stærk reguleret af saltholdigheden men også lys (dybde), strøm forhold og iltforhold er forhold der kan påvirke både diversiteten og tætheden (biomasserne) af de enkelte organismer.

Makroalger dominerer samfundene på den hårde bund ned til 15-20 meters dybde. I takt med at makroalgerne aftager, overtager forskellige faunaorganismer som dødningehånd og forskellige hydroider og mosdyr gradvist stenenes overflader.

Biogene rev i form af tættere samlinger af hestemuslinger er kendt fra området omkring Schultz's grund i det sydlige Kattegat og spredte forekomster af hestemuslinger er kendt fra Store Middelgrund. Tidligere i 90'erne var der også spredte forekomster på en overvågningsstation ved Læsø trindel, men levende muslinger bliver ikke længere observeret i området.

Blåmuslinger forekommer i området, men kun sporadisk og ganske kortvarigt med høje dækninger. Bestandene bliver med stor sandsynlighed meget hurtigt spist af søstjerner.

3.2 Bælthavet

Bælthavet består af Lillebælt og Storebælt, som forbinder Østersøen med Kattegat, Skagerrak og Nordsøen. Der foregår derfor en stor vandgennemstrømning gennem bælteerne. Strømforholdene og opblandingen af vandmasser fra henholdsvis Kattegat og Østersøen har stor indflydelse på saliniteten. Ved indstrømning af vand fra Nordsøen tilføres saltholdigt og iltrigt vand til bundvandet, hvorimod der ved udstrømning fra Østersøen tilføres mere ferskt og iltfattigt vand.

5 ud af de 9 kortlagte habitatområder ligger i Bælthavet (Tabel 3-2).

Habitatområdenummer	Navn
H51	Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede
H52	Horsens Fjord, havet øst for og Endelave
H100	Centrale Storebælt og Vresen
H152	Smålandsfarvandet
H173	Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als

TABEL 3-2. HABITATOMRÅDER I BÆLTHAVET DER ER KORTLAGT I 2014

3.2.1 Geologiske forhold

Den geologiske udvikling i Bælthavet har været altafgørende for dannelse af de nutidige substrat- og habitatnaturtyper. Området bærer i højeste grad præg af den sidste istids afsluttende afsmeltning, som foregik i ryk med dannelse af randmoræne strøg, hvor isen har stået stille i længere perioder, eller endda har bevæget sig lidt frem og skudt morænemateriale op i volde (Figur 3-3). Alle de registrerede områder, der er domineret af substrattyperne 4, 3 og i nogen grad også 2, kan således henføres til områder med morænebund, der ofte som druknede randmorænestrøg fremtræder som lavvandede stenrev.

Transgressionsperiodens sandede fossile kystaflejringer og subrecent til recent mobilisering af disse sandlag giver ophav til tilstedeværelsen af substrattype 1b sand. Som oftest ligger sandlagene dog som kiler op ad de glaciære morænelers rygge og kan ud fra det morfologiske aspekt ikke altid klassificeres som Habitatnaturtype Sandbanker (1110). I de dybere og/eller roligere dele af Bælthavet er der igennem en længere del af Holocæn aflejret dynd, som giver ophav til substrattype 1a blødbund.

3.2.2 Biologiske forhold

I Storebælt bærer både flora og fauna præg af at området til tider kan være meget strømeksponeret. Filtratorer som blåmuslinger, hestemuslinger og søanemoner, som udnytter, at der til stadighed bliver tilført organiske partikler, er flere steder dominerende. Vegetation udgøres delvis af store brunalger der med deres kraftige hapterer er i stand til at side fast i det strømfyldte farvand. I tilknytning til algevegetationen forekommer der ofte en række fiskearter bl.a. havkarusse og berggylte, som anvender områderne som gyde- og fourageringsområde.

3.3 Den vestlige del af Østersøen & Nakskov Fjord

Østersøen er et af verdens største brakvandsområder, og saliniteten falder i en gradient fra vest mod øst og nord. Den er karakteriseret ved brede, lavvandede, kystnære områder samt en række dybere bassiner. Mod øst og nord møder Østersøen Rigabugten, Finske Bugt og den Botniske Bugt. Østersøen forbindes med Nordsøen via Kattegat og en række lavvandede og smalle bælder.

Den vestlige Østersø er den del af Østersøen, som ligger vest for Bornholm. I den vestlige Østersø ligger Femern Bælt, som er det sydligste af de bælder, der forbinder Østersøen med saltere havområder, og derfor har en vigtig rolle i vandudskiftningen af Østersøen. Den vestlige Østersø er karakteriseret ved en stor variation i f.eks. salinitet, der varierer både horisontalt og vertikalt, hvilket har stor betydning for dyr og planter i området. Med lange mellemrum fortrænges noget af det ferskere vand i Østersøen ved store indtrængninger af saltholdigt vand fra Nordsøen, som ofte også medfører forbedrede iltforhold. Generelt er saliniteten i f.eks. Femern Bælt 11-15 ‰ i overfladevandet, mens den under 20 m er 18-28 ‰. Øst for Bornholm er saliniteten lavere endnu, og der forekommer ofte iltfattige forhold i de dybere områder af Østersøen, hvilket påvirker livet nær bunden.

2 ud af de 9 kortlagte habitatområder ligger i den vestlige del af Østersøen (Tabel 3-3)

Habitatområdenummer	Navn
H147	Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund
H158	Nakskov Fjord

TABEL 3-3. HABITATOMRÅDER I DEN VESTLIGE DEL AF ØSTERSØEN DER ER KORTLAGT I 2014

3.3.1 Geologiske forhold

Den geologiske model fra Bælthavet illustrerer i grundtræk ligeledes sedimentationen i den vestlige del af Østersøen. Moræne- og smeltevandssedimenter findes i de dybere dele af bæltet, aflejret under sidste glaciation og deglaciation af regionen. Lokalt er disse sedimenter overlejret af senglaciale ler- til finsandaflejringer sandsynligvis afsat i den vestligste del af den Baltiske Issø. I de dybere dele af bassinerne afløses de senglaciale sedimenter af Holocæne organisk rige gytje- og tørveaflejringer, som lokalt kan repræsentere tilgroning af et bassin, der efterfølgende på ny blev omdannet til en sø med aflejring af kalkgytje i den centrale del og kyst sand i de marginale kystområder. Gradvist blev ferskvandssedimenterne afløst af marine aflejringer i takt med den marine transgression af området.

På basis af kulstof 14-dateringer har det været muligt at rekonstruere kystniveauændringerne i de sidste 12.000 år, hvoraf det fremgår, at en glidende overgang fra sø-sedimenter til marine sedimenter må forventes med mulighed for sand og grus (substrattype 2, 3 og 4), der repræsenterer en udvikling fra ferskvandskystaflejringer til marine kystaflejringer i dybde intervallet 10 – 15 m under nuværende havniveau. I de nutidige beskyttede bassinområder er der normalt kun svag strømning gennem bassinerne, og der er igennem de sidste omkring 5.000 år aflejret Holocæn marint dynd (substrattype 1a), mens der i de strømdominerede bæltområder, så som Femern Bælt, hovedsagelig findes moræneerosionsbund (substrattype 2, 3 og 4) og dynamiske sandede strukturer, så som sandwaves (substrattype 1b), der giver ophav til Sandbanker (1110).

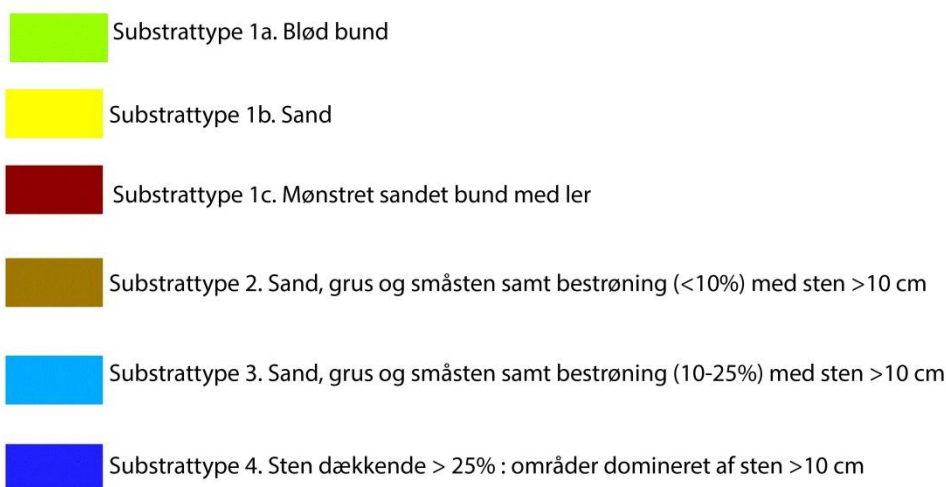
3.3.2 Biologiske forhold

I Nakskov Fjord- og Præstø Fjord området er saliniteten forholdsvis lav, hvilket bl.a. afspejler sig i forekomst af mindre marine arter og at artsdiversiteten generelt er lav. Blåmuslinger er mere spredt forekommende her og er generelt mindre end på mere saltholdige lokaliteter. Algevegetationen udgøres af enkelte dominerende arter og ofte er det de trådformede alger, der forekommer i størst mængde.

4. Bearbejdning og tolkning af data

4.1 Klassifikation

For bedst muligt at dække de eksisterende substrattyper i undersøgelsesområderne er der taget udgangspunkt i de substrattypeklassifikationer, der anvendes i de danske råstofsager, substrat- og habitatnaturtypekortlægninger for Naturstyrelsen o.a. Denne klassifikation forudsætter en geofysisk kortlægning med fulddækkende sidescan-sonar mosaik, seismisk karakterisering af overfladenære lag, samt verifikationspunkter. I Figur 4-1 ses klassifikationerne af substrattyper.



FIGUR 4-1 ILLUSTRATION AF SUBSTRATTYPE KLASSEFIKATIONEN BENYTTET I 2014 HABITATKORTLÆGNINGEN

Klassifikationen af substrattyper/bundtyper er defineret og fastlagt i samarbejde med Naturstyrelsen i forbindelse med nærværende afrapportering.

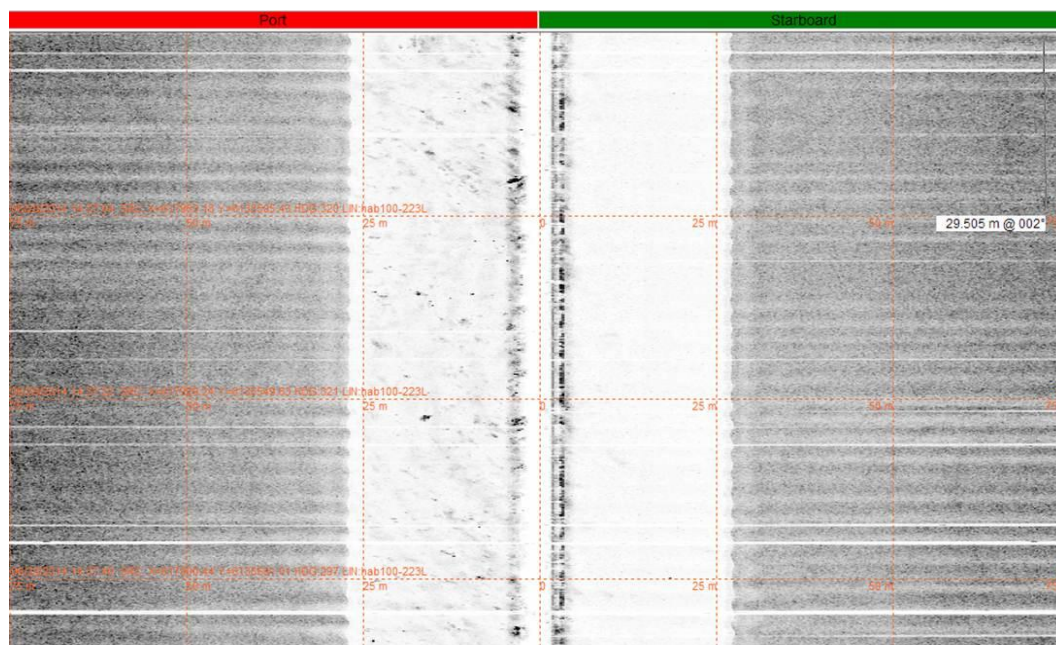
Sammensætningen af flora og fauna afhænger bl.a. af substratet, og derfor er der knyttet et biologisk samfund til hver enkelt substrattype. De enkelte flora- og faunasamfund knyttet til de enkelte substrattyper kan dog i modsætning til substratet, være meget forskellige fra område til område. Det skyldes, at der er en række andre faktorer udover substratet, der påvirker sammensætningen af biologiske elementer.

4.1.1 Substrattyper

Arealer med fulddækkende sidescan-mosaik inddeles i seks substrattyper, benævnt: 1a, 1b, 1c, 2, 3 og 4. I denne sammenhæng skal det nævnes, at substrattype 4 udover stenrev også dækker boblerev og biogene rev. Da der er stor fokus på boblerev og biogene rev, også i denne kortlægning, behandles de delvist som selvstændige substrattyper. Desuden beskrives de biologiske forhold relateret til substrattyper selvstændigt for boblerev og biogene rev.

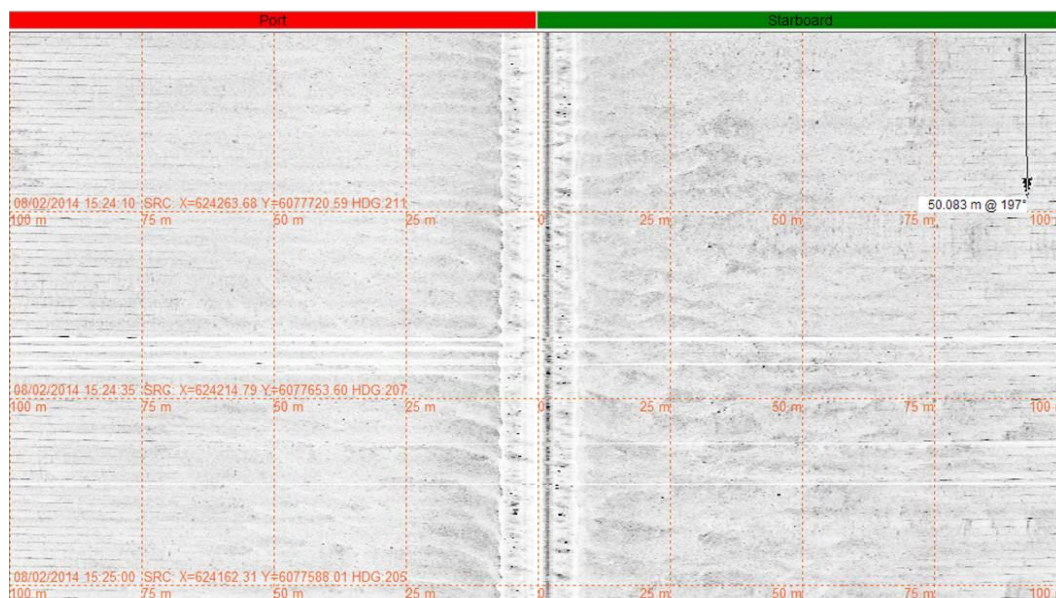
Herunder beskrives de fem hovedsubstrattyper, da der ikke blev fundet substrattype 1c i denne kortlægning.

1a. Blødbund: Homogen siltet sandbund eller dynd, hvor bunden ikke er dynamisk påvirket, og hvor sedimentet består af silt og siltet sand eller dynd, se Figur 4-2.



FIGUR 4-2 SIDESCAN-EKSEMPEL PÅ SUBSTRATTYPE 1A BLØD BUND. EKSEMPEL ER FRA HAB100 STOREBÆLT. SKALA 25 M MELLEM VERTIKALE STIPLEDE ORANGE LINJER OG HORIZONTAL SKALA SES I ØVERSTE HØJRE HJØRNE.

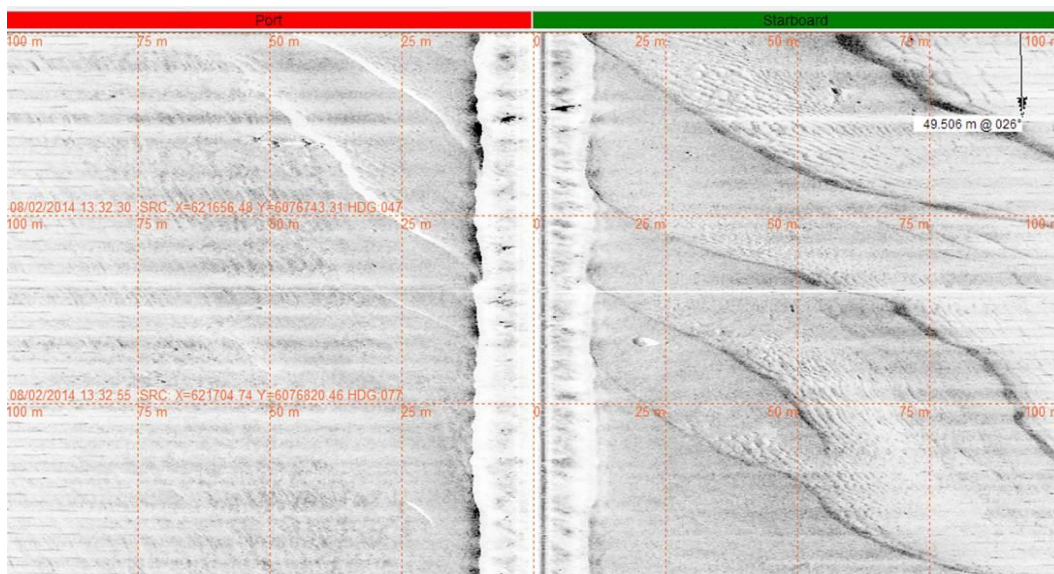
1b. Sand: Homogen fast sandbund (sand er defineret som kornstørrelser fra 0,06–2,0 mm) præget af en vis form for dynamik med bølgeribber m.m. Denne substrattype kan også have varierende indslag af skaller og grus, se Figur 4-3.



FIGUR 4-3 SIDESCAN-EKSEMPEL PÅ SUBSTRATTYPE 1B SANDBUND FRA HAB158 NAKSKOV FJORD. EKSEMPEL VISER SANDET BUND DELVIST MED RIBBER. SKALA 25 M MELLEM VERTIKALE STIPLEDE ORANGE LINJER OG HORIZONTAL SKALA SES I ØVERSTE HØJRE HJØRNE.

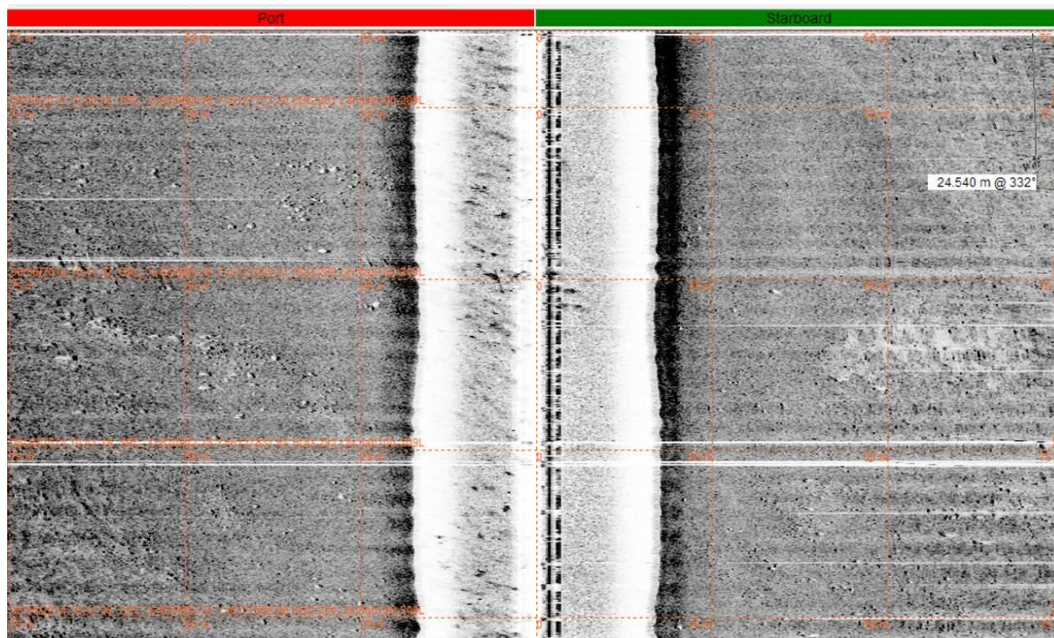
2. Sand, grus og småsten samt bestrøning (< 10 %) med sten > 10 cm: Meget varierende substrattype, domineret af sand og groft sand med varierende mængder af grus og småsten samt spredte store sten. Substratet består af en blanding af sand, groft sand og grus med en kornstørrelse

på ca. 0,06 - 20 mm og småsten med størrelser ca. 2 – 10 cm. Substrattypen kan også indeholde større sten > 10 cm, dog kun op til 10 % dækning, se Figur 4-4.



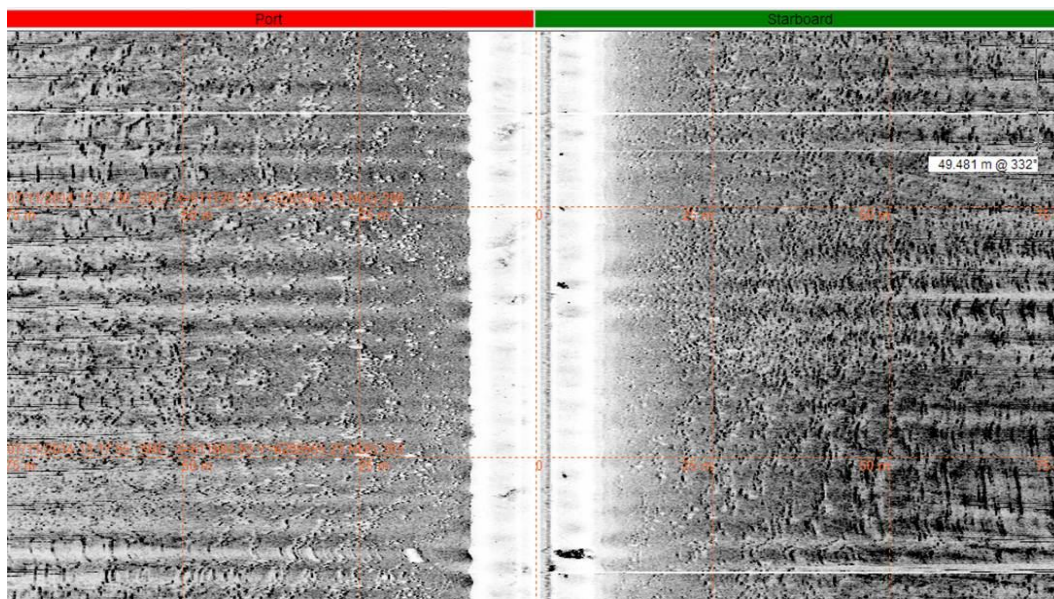
FIGUR 4-4 SIDESCAN-EKSEMPEL PÅ SUBSTRATTYPE 2 SAND, GRUS OG SMÅSTEN SAMT BESTRØNING (< 10 %) MED STEN > 10 CM. EKSEMPELET ER FRA HAB158 NAKSKOV FJORD. SANDET BUND MED SANDWAVES. SKALA 25 M MELLEM VERTIKALE STIPLEDE ORANGE LINJER OG HORIZONTAL SKALA SES I ØVERSTE HØJRE HJØRNE.

3. Sand, grus og småsten samt bestrøning (10 - 25 %) med sten > 10 cm: Områder bestående af blandede substrater med sand, grus og småsten og med en bestrøning af større sten > 10 cm. Substrattypen er sammenlignelig med substrattype 2, men adskiller sig fra denne ved at indeholde et større antal sten > 10 cm (10-25 %). Stenene ligger oftest spredt (bestrøning), se Figur 4-5.



FIGUR 4-5 SIDESCAN-EKSEMPEL PÅ SUBSTRATTYPE 3 SAND, GRUS OG SMÅSTEN SAMT BESTRØNING (10 - 25 %) MED STEN > 10 CM. EKSEMPELET ER FRA HAB100 STOREBÆLT. SKALA 25 M MELLEM VERTIKALE STIPLEDE ORANGE LINJER OG HORIZONTAL SKALA SES I ØVERSTE HØJRE HJØRNE.

4. Sten > 10 cm dækkende >25 %: områder domineret af sten >10 cm, men også med varierende indslag af sand, grus og småsten. Som for substrattype 3 kan stenene ligge spredt på havbunden, men stenrevet kan også bestå af et tæt lag af sten, se Figur 4-6.



FIGUR 4-6 SIDESCAN-EKSEMPEL PÅ SUBSTRATTYPE 4 SAND, GRUS OG SMÅSTEN SAMT BESTRØNING (>25 %) MED STEN > 10 CM PÅ REVSTRUKTUR. EKSEMPEL ER FRA HAB51 STAVNS FJORD. SKALA 25 M MELLEMLER VERTIKALE STIPLEDE ORANGE LINJER OG HORIZONTAL SKALA SES I ØVERSTE HØJRE HJØRNE.

4.1.2 Habitatnaturtyper

For at sikre en fælles forståelse af forpligtelserne i Habitatdirektivet offshore blev der i 2003 nedsat en arbejdsgruppe under EU's Habitat Komité, med henblik på at udvikle et sæt fælles retningslinjer for forståelse af Natura 2000-bestemmelserne for det marine miljø samt med henblik på at understøtte medlemslandenes udpegninger og forvaltning af disse områder. Arbejdsgruppen udgav i 2007: *"Guidelines – NATURA 2000 Network in the Marine Environment. Application of the Habitat and Birds Directive"*. Heri præsenteres en opdatering af marine habitaters definitioner indeholdende otte habitatnaturtyper listet i Annex 1 i Habitatdirektivet.

I Danmark er forpligtelserne forbundet med Habitatdirektivet, indarbejdet i lovgivningen via Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 408 af 1. maj 2007 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder og beskyttelse af visse arter samt den tilhørende vejledning fra juni 2011. Kriterier for gunstig bevaringsstatus for de otte marine habitatnaturtyper i Danmark er beskrevet i Dahl et al. (2005) og senere yderligere beskrevet i "Habitatbeskrivelser, årgang 2010-12. Beskrivelse af danske naturtyper omfattet af habitatdirektivet (NATURA 2000 typer)".

Ud af de i habitatdirektivet listede habitatnaturtyper, er tre relevante for kortlægning i Kattegat, Bælthavet og den vestlige Østersø og dermed for det nærværende projekt:

- Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand (1110).
- Rev (Hårdbundsarealer) i form af stenede og biogene formationer, der hæver sig over havbunden (1170).
- Undersøiske formationer forårsaget af udstrømmende gas (Boblerev) (1180).

De tre for denne rapport relevante habitatnaturtyper beskrives mere uddybende herunder, hvor der i citationstegn er citeret fra NST's marine habitatfortolkningsmanual:

Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand (1110)

"Sandbanker er topografiske elementer i havet i form af opragende eller forhøjede dele af havbunden, som hovedsagelig er omgivet af dybere vand, hvis top er dækket af vanddybder på op til 20 meter, og som ikke blottes ved lavvande. De består hovedsagelig af sandede sedimenter, men andre kornstørrelser i form af mudder, grus eller store sten kan også være til stede på en sandbanke. De har ofte en afrundet eller aflang form, men kan også have uregelmæssige former, f. eks. i form af revler. Deres sider kan strække sig ned på dybere vand end 20 meter. Områder med mudder, grus eller større sten på en banke hører med til typen, så længe der hovedsagelig findes dyr og planter knyttet til sandbund på arealet, også selvom der kun er tale om et tyndt lag sand på et hårdere underlag af f.eks. ler. Sandbanker er ofte uden makrofytbevoksning, men kan især i de indre farvande være bevoxet med vandplanter som f.eks. ålegræs. Sandbanker kan træffes tæt på kysten i forbindelse med f.eks. revledannelser eller som mere permanente banker længere fra kysten."

"Karakteristiske plantearter er *smalbladet*, *almindelig* og *dværg-bændeltang*, *langstilket* og *almindelig hav-græs*, *stor*, *stilket* og *krybende vandkrans*, *børstebladet* og *hjerterbladet vandaks* samt *kransnålalger* (fx *To-lypella nidifica*, *Lamprothamnium papulosum*, *Chara aspera*, *C. baltica*, *C. canescens*, *C. connivens*, *C. horrida* og *C. tomentosa*). Karakteristiske dyrearter er sandbundslevende fisk, børsteorme, krebsdyr, koraldyr, muslinger og pighude i form af fiskene *sandgrævlung* (= *havtobis* og *kysttobis* (*Ammodytes* spp.)), *stribet* og *pletet fløjfisk* (*Callionymus lyra* og *C. maculatus*), *sandkutling*, *lerkutling* og *spættet kutling* (*Pomatoschistus* spp.), *lille fjæsing* (*Echiichthys vipera*), *rødspætte* (*Pleuronectes platessa*), *ising* (*Limanda limanda*), *skrubbe* (*Platichthys flesus*), *stor næbsnog* (*Nerophis ophidion*), *havbørsteormene* *Scoloplos armiger*, *Pygo-spio elegans*, *Nereis diversicolor* og *Travisia* sp., muslingerne *østersømusling* (*Macoma balthica*), *alm. sandmusling* (*Mya arenaria*), *alm. og brakvandshjertemusling* (*Cerastoderma edule* og *C. lamarcki*), samt krebsdyrene *hestereje* (*Crangon crangon*) og *østersøkrebs* (*Saduria entomon*). Naturtypen er ofte vigtig for fouragering og rast for mange arter af fugle som f.eks. lommer og sorttænder eller er opvækstområde for fisk, ligesom den også benyttes af sæler og hvaler.

Naturtypen forekommer almindeligt i de danske farvande, både i Nordsøen, Østersøen og de indre farvande.

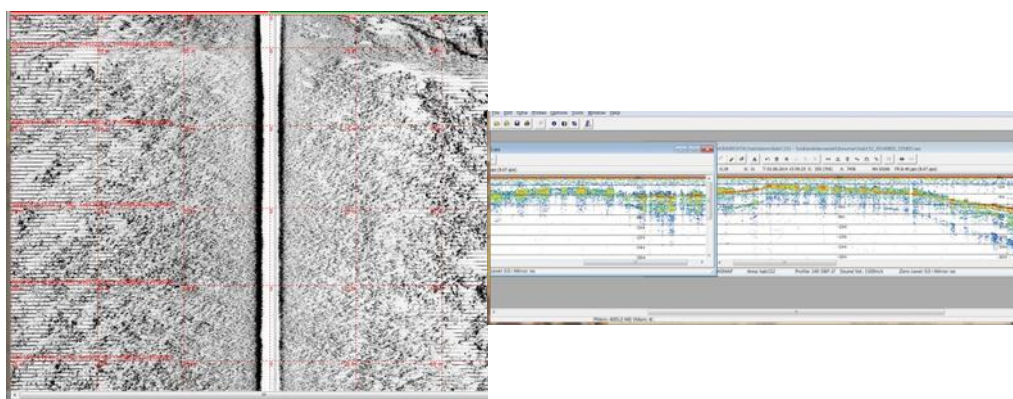
Opragende bund kan enten være på "søkorts-skala" eller på mere lokal skala. Søkorts-skala gælder områder, som detaljerede dybdekort viser, har lavere vand end det omgivende hav – f.eks. som de navngivne fiskerbanker, men også mindre unavngivne grunde m.v.. Opragende bund på lokal skala gælder revler og sandribber, som uden at være synlige på dybdekort, alligevel kan erkendes at hæve sig over havbunden.

Sandbanker adskilles fra type 1170 rev, som også er opragende dele af havbunden, ved at bestå af sandet og eventuelt mobilt substrat og ikke stabilt hårdt substrat. Det adskiller sig ligeledes fra type 1170 rev ud fra hvilken art af bunddyr og planter, der findes. Disse to typer kan også forekomme i mosaik. I tvivlstilfælde i områder, der præges af en blanding af stabilt hårdt substrat med karakteristiske arter for rev, og sandet bund med karakteristiske arter for sandbanker, må man derfor vurdere den relative fordeling af typerne ud fra fordelingen af substrat eller karakteristiske arter. Generelt skal delarealer for at leve op til typen "præges af" typens substrat eller karakteristiske arter, ved at disse elementer fylder mere end andre slags bund eller arter karakteristiske for andre naturtyper. I en mosaik af tre-fire slags substrattyper – f.eks. sten, grus, sand og mudder – kan en af typerne præge delarealet ved at forekomme på 25 – 33% af bunden. Det er således kun i tilfældet med to typer iblanding, at 50% er et relevant kriterium.

Sandbanker kan findes i tilknytning til type 1140, mudder- og sandflader blottet ved ebbe, men kun hvis de blottede mudder- og sandflader er topografisk adskilt fra sandbanken ved dybere vand imellem de to typer. Hvis derimod bunden stiger jævnt op mod de blottede mudder- og sandflader, anses området ikke for en bank, og de permanent vanddækkede dele således heller ikke for type 1110. Hvis man ikke har bedre data for laveste lavvande, kan man udenfor Vadehavet skelne mellem type 1110 og 1140 ved en vanddybde over "toppen" på 1 meter, og i Vadehavet ved 2 meters dybde, idet lavere vanddybder jævnligt forventes blottet ved lavvande, og dermed ikke er type 1110 sandbanke.

Sandbanker, som ligger i type 1130 flodmundinger og 1150 laguner er som regel små og opfattes som en del af variationsbredden for disse typer. De henføres derfor ikke til type 1110 sandbanker, mens sandbanker, som ligger i bugter og vige, kan være af større betydning og henføres til type 1110 sandbanker i stedet for til type 1160 bugter og vige, hvis der vurderes at være behov for specifikke forvaltningstiltag.

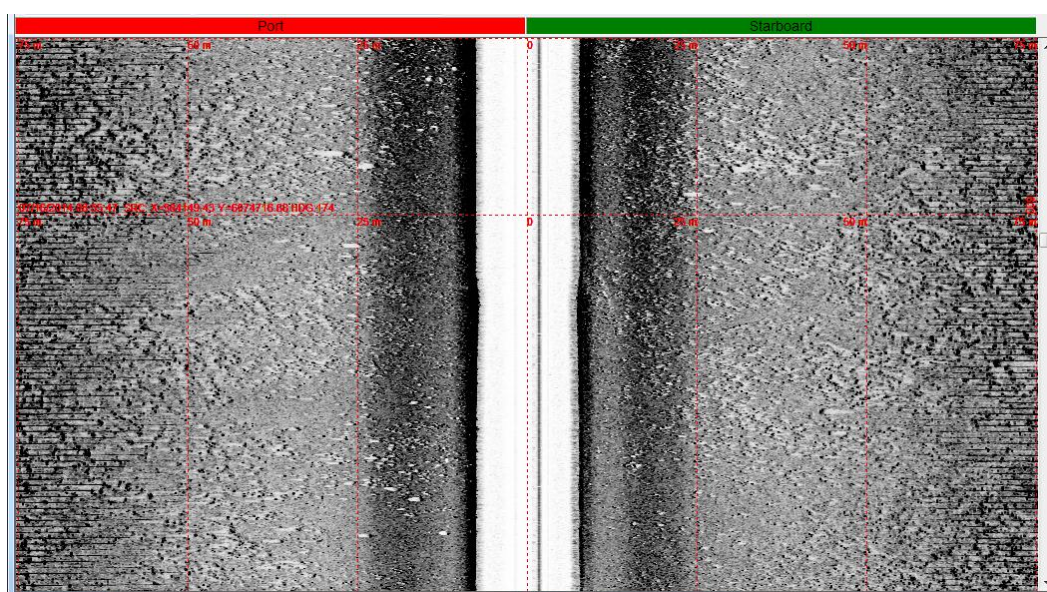
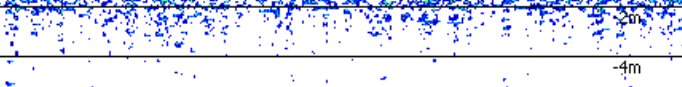
Afgrænsning af en sandbanke mod omgivende sandbund fastlægges, hvor det ikke længere kan erkendes, at der er tale om en op ragende del af havbunden. Hvis der ikke er en oplagt og tydelig grænse, medtages til sandbanken skrånende bund indtil den dybde, som andre steder på banken har de tætteste dybdekurver, dvs. stejlest hældning, mens dybere dele med fladere hældninger ikke omfattes. Sandbund op mod land omfattes ikke af typen, idet der skal være tale om en bank i topografisk forstand, hvor toppen altid er vanddækket. Nær land kan revledannelser dog være omfattet, hvis de opfylder kriterierne om ikke at være blottet ved lavvande, rager op over den omgivende havbund og hovedsagelig være omgivet af dybere vand."



FIGUR 4-7 SIDESCAN-DÆKNING AF SANDBANKER (1110) SAMT INNOMARPROFIL FRA SAMME LOKALITET.

Rev (1170)

"Rev er områder i havet med hårde kompakte substrater på fast eller blød bund, som rager op fra havbunden på dybt eller lavt vand, således at revet er topografisk distinkt ved at adskille sig og rager op fra den omgivende havbund. Revets hårde substrat kan være enten af biologisk oprindelse - f.eks. levende eller døde muslingeskaller - eller være af geologisk oprindelse - f.eks. sten, kridt eller andet hårdt materiale. Revet kan eventuelt være blottet ved ebbe. Rev kan rumme en zonerings af forskellige bundtilknyttede samfund af alger og dyr foruden konkretioner og koraldannelser. Arealer med hårdt substrat dækket af et tyndt lag mobilt sediment, f.eks. sand, klassificeres som type 1170 rev, så længe der hovedsagelig findes dyr og planter knyttet til hård bund på arealet. En række forskellige topografiske dannelser under vandet medtages som type 1170 rev, f.eks.: Hydrotermiske habitater, lodrette klippevægge, stendynger, vandrette klippehylder, overhængende sten, søjler, rygge, toppe, skrånende eller flad klippe, kampestens- og stenrev. Som regel er der tale om sten, som er større end 64 mm i diameter. Eksempler på biogene 1170 rev er muslingebanker dannet af østers, blåmuslinger eller hestemuslinger.



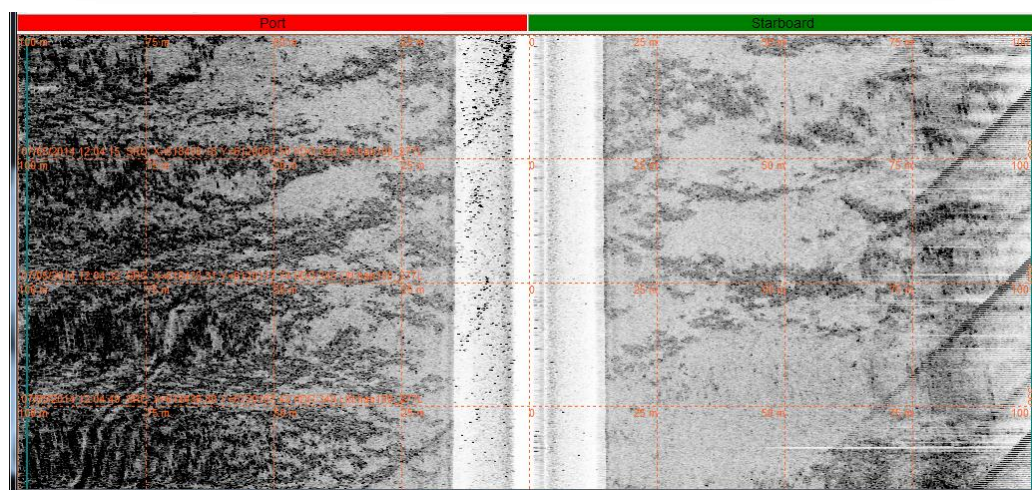
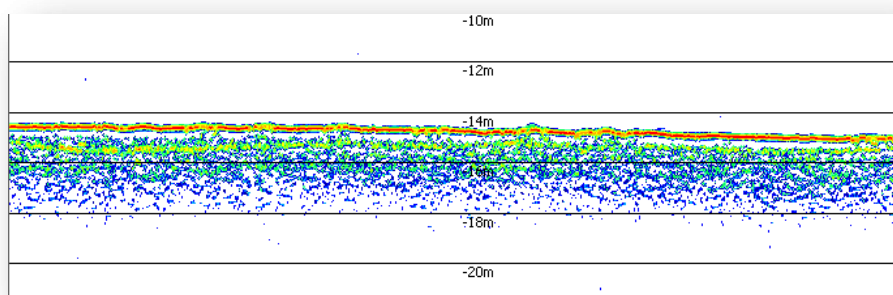
Karakteristiske arter for rev omfatter planter og dyr listet i de to følgende afsnit. Det latinske navn, som fremgår af EU's Interpretation Manual, er angivet før listen af danske arter tilhørende det latinske taksonomi- ske niveau. Fx er alle arter indenfor slægten *Fucus* karakteristiske arter, ligesom alle arter indenfor ordenen *Ceramiales*.

45

Karakteristiske arter af dyr er nedennævnte revdannende eller -levende havbørsteorme, muslinger, koldtvandskoraller, havsvampe, søanemoner, mosdyr, polyptyd, søpunge, rurer, krebsdyr og fisk. De danske navne på dyrene følger "Stenrev - havets oaser" udgivet af DMU/GAD i 2003.

Polychaeta i form af kalkrørs- orme: trekantorm, posthornsorm, *Sabellaria* spp., *Serpula* spp.; *Bivalvia*: hestemusling, blåmusling, van- dremusling, østers, sadeløsters; Koldtvandskoraller: *Lophelia pertusa*; Havsvampe: brødkrummesvamp; An- thozoa/Cnidaria: dødningehånd, sønellike, stor søanemone; Bryozoa: glat og pigget hindemosdyr; Hydroi- der: cyprespolypt, grenet rørpolypt, lang klokkepolypt; *Ascidia*: stikkelsbærsøpung, stor lædersøpung; *Cir- ripedia*: stor rur, skæv rur, *scalpellum*; *Crustacea*: stankelbenskrabbe, skeletkrebs, taskekrabbe, hummer, stor troldhummer; Fisk: torsk, havkarusse, savgylte, berggylte, toplettet kutling, tangspræl, snippe, alminde- lig tangnål, stenbider, almindelig ulk, hårhvarre og ringbug.

Afgrænsning af et rev mod omgivende havbund går der, hvor det ikke længere kan erkendes, at der er tale om en op ragende del af havbunden, eller hvor der ikke længere er præg af hårdt bundsubstrat. Op ragende bund kan enten være på "søkorts-skala" eller på mere lokal skala. Søkorts-skala gælder områder, som detaljerede dybdekort viser, har lavere vand end omgivende hav – f.eks. som lavt vand, som rager ud fra land som klassiske rev, hvor skibe kan grundstøde. Op ragende bund på lokal skala gælder hårdt geologisk eller biologisk materiale, som uden at være synligt på dybdekort, alligevel ved fx side-scan undersøgelser eller anden teknik, kan erkendes at hæve sig over havbunden. For biogene 1170 rev, fx muslingebanker, hæver strukturen sig ofte gradvis og måske kun 20-30 cm, således at kriteriet om opragende bund ikke er så relevant, som for andre typer rev.



FIGUR 4-9 BIOGENT REV (1170). BIOGENT REV PÅ CA. 14 METERS DYBDE I STOREBÆLT, HVOR HELE BUNDEN ER DÆKKET AF BLÅMUSLINGER.

Rev adskilles fra type 1110 sandbanker, som også er op ragende dele af havbunden, ud fra hvilken type bund, dyr og planter, der findes. Disse to typer kan også forekomme i mosaik. I tvivlstilfælde i

områder, der rummer en blanding af stabilt hårdt substrat med karakteristiske arter for rev, og sandet bund med karakteristiske arter for sandbanker, må man derfor vurdere den relative fordeling af typerne ud fra fordelingen af substrat eller karakteristiske arter. Generelt skal delarealer for at leve op til typen "præges af" typens substrat eller karakteristiske arter, ved at disse elementer fylder mere end andre slags bund eller arter karakteristiske for andre naturtyper. I en mosaik af tre-fire slags substrattyper – f.eks. sten, grus, sand og mudder – kan en af typerne præge delarealet ved at forekomme på 25 – 33 % af bunden. Det er således kun i tilfældet med to typer i blanding, at 50% er et relevant kriterium.

Rev, som ligger i type 1150 laguner er som regel små og opfattes som en del af variationsbredden for denne type. De henføres derfor ikke til type 1170 rev, mens rev, som ligger i type 1130 flodmundinger og 1160 bugter og vige, kan være af større betydning og i så fald henføres til type 1170 rev.

I modsætning til sandbanker, type 1110, kan rev findes helt ind til land og være tørlagt ved ebbe, oftest som muslingebanker på vadeblader i Vadehavet eller i tilknytning til klint- eller klippekyster af type 1230. Det kan også være i tilknytning til havgrotter, type 8330.

I de danske farvande findes rev fra i alle åbne farvande langs kyster og i en hel del fjorde."

Boblerev (1180)

Boblerev udgøres af sandstensplader, -flader eller op til flere meter høje søjler, som er opstået ved sammenkitning af sand med en karbonatholdig cement som følge af mikrobiel iltning af fremsivende gas - især methan. Dannelserne rummer rør og huller som med mellemrum frigiver bobler med gasser. Methanen kommer sandsynligvis fra mikroorganismers nedbrydning af fossilt plantemateriale.

Der skelnes mellem to undertyper af type 1180, nemlig boblerev i snæver forstand og tilsvarende karbonatdannelser i "pockmarks". Førstnævnte rummer en zonerings af diverse bundlevende samfund af alger og/eller invertebrater specielt tilpassede til hårde bundtyper afvigende fra den omgivende havbund. Biodiversiteten øges endvidere af dyr, som søger beskyttelse i boblerevets mange hulheder. Boblerev kan være udformet på forskellig vis, fx som lodrette søjler, overhængende eller med lagdelte bladagtige strukturer og talrige huler.

Den anden undertype af 1180 kan findes i "pockmarks", som dog så vidt vides ikke findes i danske farvande. "Pockmarks" er op til 45 meter dybe og få hundrede meter brede forsænkninger i havbund bestående af blødt sediment. Ikke alle pockmarks er forårsaget af fremsivende gasser, og af dem, som er, indeholder mange ikke væsentlige karbonatstrukturer og er i så fald ikke omfattet af type 1180. Hvor der findes karbonatstrukturer i pockmarks består deres dyresamfund af hårbunds invertebrat specialister til forskel fra de (oftest) mudderbundssamfund, der findes udenom. Diversiteten af dyr i samfundet på den mudrede skråning omkring "pockmarks" kan også være høj.

Karakteristiske arter af planter er følgende arter af alger: *fingertang*, *sukkertang*, *palmetang*, *blæretang*, *sav- tang*, *langfrugt* og *lav klørtang*; *korntang*; *koralalge*, *skorpeformede kalkrødalger*, *koralgaffel*, *stenblad* - ge, *koralskorpealge*, *kalkhindealge*, *kalkskorpealge*, *kalkpletalge*, *vingetang*, *arter af havpryd*, *korssky*, *arter af rødsky* og *klotang*, *skeletbusk*, *rødfjer*, *havdun*, *ffjertang*, *vintersky*, *sporekædesky*, *pudderkvastalge*, *jule- træsalge*, *tandtang*, *pebertang*, *arter af ledtang*, *mørkfjer*, *ulvehæletang*, *dusktang*, *havlyng*, *tungeblad* og ar- ter af *ribbeblad*, *bændelalge*.

Karakteristiske arter af dyr er nedennævnte havsvampe, koraldyr, havbørsteorme, bløddyr, krebsdyr og pig- huder: *boresvamp* (*Cliona celata*); *almindelig søanemone* (*Metridium senile*),

stor søanemone (*Tealia felix*), dødningshånd (*Alcyonium digitatum*); trekantorm (*Pomatoceros triqueter*), havbørsteormene *Dodocaria concharum* og *Polycirrus norvegicus*; muslingen *Kellia suborbicularis*; sneglene *Cingula striata*, *Alvania punctura*, *Rissoa albella*, *Rissoa parva*; krebsdyrene *Porcellana longicornis* og taskeskrabbe (*Cancer pagurus*) samt slangestjernen *Ophiotrix fragilis*. Derudover bruger talrige fiskearter boblerevene.

Naturtypen findes spredt i det nordlige Kattegat og i den danske del af Skagerak og dækker ret små arealer.

Boblerev kan bl.a. træffes på eller i tilknytning til sandbanker, type 1110, og rev, type 1170.

4.1.3 Udbredelse af dominerende samfund

Den danske havbund er mange steder sammensat af en mosaik af både hård og bløde sedimenter som hver især er karakteriseret af specifikke samfund. Den bløde havbund kan rumme blomsterplanter på lavere vanddybder men er ellers oftest domineret af infauna. Hårdt substrat er derimod karakteriseret af epibioniske organismer. De to substrattyper kan forekomme samtidig selv på mikroskala. Et stenrev med bundtype 4 kan således have op til 75% sandet sediment mellem stenene. Ligesom sedimenterne kan det biologiske indhold derfor have en mosaikstruktur hvis skala i praksis kan variere fra centimeter til flere 100 meter. En sådan rumlig variation er det ikke muligt at afspejle på et enkelt kort i den målestok dette projekt arbejder med.

Vi har derfor valgt at vise udbredelsen af samfund domineret af ålegræs, blåmuslinger og hestemuslinger på samme kort som sedimenterne i de enkelte undersøgelsesområder. Valget er oplagt mht muslingerne da de kan indgå som biogene rev og danner substrat for andre biologiske elementer. Udbredelsen af ålegræs er også bestemt ved analyse af de akustiske undersøgelser og verificeret ved de visuelle observationer. Vi har derfor valgt at vise udbredelsen på samme kortbaggrund selv om det ved fremtidige undersøgelser bør overvejes at lave et selvstændigt kort.

Den biologiske klassificering af samfund på den hårde bund er baseret på en bedømmelse af de data der er indsamlet på de enkelte transekter for bundtype 3 og 4 i et N-2000 område. Klassificeringen er foretaget i henhold til de samfund, der er defineret i afsnit 2.12. Samfund, som optrådte på de fleste transekter inden for et dybdeinterval, er valgt som det karakteristiske samfund for hele området i det pågældende dybdeinterval. Der kan således godt være transekter helt uden brunalger i et område der overordnet er karakteriseret som "Samfund domineret af både bladformede rødalger og store brunalger". Overgangen fra et samfund til et andet inden for et N-2000 område langs en dybdegradient er ligeledes baseret på et skøn for hvorvidt den ene type bliver mere dominerende end den anden.

4.2 Udarbejdelse af kortmateriale

Med baggrund i de akustiske survey og visuelle data er de substrat- og habitatnaturtypemæssige resultater tolket og præsenteres som en række temakort, dels i MapInfo format til yderligere GIS-integrering og dels, som tolkede PDF/JPG digitale kortbilag i en skala, der svarer til A3-papirformat.

4.2.1 Oversigtskort med nye data

De akustiske sejllinjers GPS positioner er logget i Navipac navigationscomputeren flere gange i sekundet, disse data er gemt i XY filer, der danner baggrund for udfærdigelse af sejllinjekortet, mens bundverifikationspunkterne er logget ved manuel aktivering af Navipac ved bundberøring eller start af videooptagning. XY filerne er importeret i MapInfo GIS format og præsenteres oven på de officielle søkort for områderne med tilladelse fra Farvandsvæsenet. Sejllinjerne,

videotransekterne, fotopunkterne, og multibeam-dækningen (for Hab100 og Hab173) er præsenteret på A2 kortbilagene.

- **A2** kortbilagene illustrerer de data, der er indsamlet ved nærværende kortlægning (geofysiske og biologiske) inden for de 9 undersøgelsesområder samt sejllinjer fra 2012-kortlægningen.

4.2.2 Dybdeforhold

De korrigerede bathymetriske data fremstår som XYZ-data, der er importeret i MapInfo GIS format.

På grund af den meget varierende grid-sejllinjeafstand er det besluttet ikke at levere fulddækkende dybde-grid på kortbilagene, men derimod er der ved hjælp af gridning-programmet Vertical Mapper produceret gridning i et bælte langs sejllinjerne, som det ses på A3 kortbilagene.

- **A3** kortbilagene illustrerer langs sejllinjerne bathymetriske data, som er indsamlet ved nærværende kortlægning inden for de 9 undersøgelsesområder.

4.2.3 Substrattype- og bundtypekort herunder menneskelige aktiviteter

Substrattype- og bundtypekort

Der blev indsamlet en kombination af sidescan-sonar og sedimentekkolodsdata, som danner baggrund for den akustiske tolkning af substrattyper. Sidescan XTF-filerne blev processeret og tolket med SonarWiz 5 software i henhold til substrattypeklassifikationen præsenteret i afsnit 4.1.1. Sidescan-tolkningen er metodemæssigt et udtryk for mønstergenkendelse, der gør det muligt at skelne de akustiske data og digitalisere substrattypearealer langs sejllinjerne. Tolkning af sidescan-data lå til grund for udpegning af target-punkter (**D** bilagene), hvor der efterfølgende blev udført videotransekter.

Justering af klasser og arealfordelinger blev afslutningsvis udført ved at sammenholde sidescan-mosaikdata med de visuelle verifikationer. Verifikationer er dokumenteret i videosekvenser i **B** bilagene og logbogsbeskrivelserne i **C** bilagene, samt ved sidescan-sonareksempler i **D** bilagene, kombineret med en samling substrattypeeksempler ligeledes i **D** bilagene.

- **A4** kortbilagene illustrerer bundsubstrattyperne tolket ved nærværende kortlægning inden for de 9 undersøgelsesområder.

Som supplement til substrat- og bundtyper er fordelingen af ålegræs kortlagt. Ålegræs ses som et indirekte bevis for tilstedeværelse af sandet bundtype. Ålegræs kan identificeres på sidescan-data bl.a. som blomkålsignende strukturer og er ofte verificeret ved videotransekter og fotopunkter, men store arealdækninger af ålegræs er primært identificeret ved ortofoto-tolkning. Eksempler herpå findes i **D** bilagene.

Da ålegræsudbredelsen begrænser sig til lave vanddybder, hvor man ofte kan se havbunden på ortofoto er disse velegnede til at identificere udbredelsen af ålegræs som indikation for sandet bundtype.

Menneskelige aktiviteter

Tolkningen af kombinerede sidescan-sonar og sedimentekkoloddata omfattede, ud over akustisk kortlægning af substrater, ligeledes registrering af synlige menneskelige aktiviteter på havbunden.

Der har i undersøgelsen især været tale om trawlmærker, men det har desuden været muligt at identificere kabler, indvindingsspor, tilstedeværelsen af enkelte vrage samt andre uidentificerede menneskabte spor. Spor af menneskelig aktivitet er vist på target-eksempler for sidescan-sonar i **D** bilagene.

- **A4** kortbilagene viser ud over bundsubstrattyperne også de menneskelige aktiviteter fundet ved nærværende kortlægning indenfor de 9 undersøgelsesområder.

4.2.4 Habitatnaturtypekort

Substrattypekortene kombineret med morfologiske overvejelser fra dybde data har dannet baggrund for tolkningen af Habitatdirektivets naturtyper, hvis klassifikation er beskrevet i afsnit 4.1.2.

Sandbanker (1110) er ifølge definitionen topografiske elementer i havet i form af op ragende eller forhøjede dele af havbunden, som hovedsagelig er omgivet af dybere vand, hvis top er dækket af vanddybder på op til 20 m, og som ikke blottes ved lavvande.

I den danske kortlægning inkluderes sandflak på kanterne af morænerygge og sandrevler i den kystnære zone ligeledes som sandbanker, dog må sandbanke polygonen ikke have forbindelse til land.

I kortlægningen af sandbanker er der i rapporten taget udgangspunkt i substrattype 1b og 2 samt, at der er lagt et minimumsareal på 0,5 ha til grund. Det betyder dog ikke, at alle substrattype 1b er kortlagt som Sandbanker (1110), da substrattype 1b oftest findes som store sammenhængende flade partier. Det har derfor været vigtigt, at der ved afgrænsningen af Sandbanker (1110) er suppleret med information om dybdeforhold. Der er i rapporten også medtaget, at Sandbanker (1110) kan indgå som en mosaik med f.eks. Rev (1170) til den ene side, mens der er sand på de øvrige tre flanker. Det er også vurderet at være mest hensigtsmæssigt at afgrænse på hektar-niveau for at undgå, at mindre partier med grus og småsten blev skåret ud af polygonen.

Rev (1170) kortlægges, når der findes den tilstrækkelige stendækning. Denne information i kombination med information om dybdeforhold anses som de væsentligste parametre. Rev (1170) kan ligeledes indgå som en mosaik med andre substrattyper, men for at kunne klassificeres som Rev (1170) skal området være præget af hårdt substrat. I modsætning til Sandbanker (1110), kan rev findes helt ind til land og være tørlagt ved ebbe.

I relation til skala arbejdes der med to niveauer ved afgrænsning af Habitatnaturtype Rev (1170). I tilfælde, hvor revet er meget skarpt afgrænset eller et biogent rev på en sand eller mudderbund, som f.eks. en hestemuslingebanke, følger polygonafgrænsning så vidt muligt revets præcise afgrænsning. Hvis vi derimod har et mere diffust revområde med en mosaik af mindre type 4 områder med større type 3 områder imellem, er der afgrænset på hektar niveau, for at undgå at mindre partier med sand, grus eller småsten, skal "skæres" ud af polygonen.

Beskrivelsen og klassifikationen af substrattype 3 og 4 i relation til revformationer er taget fra NST's notat fra 2012, som ligeledes danner basis for tidligere kortlægninger, Bilag F.

I kortlægningen er Rev (1170) opdelt i henholdsvis stenrev og biogene rev. Biogene rev er kortlagt som områder, hvor der er observeret en stenbanke på sidescan data, men hvor den visuelle verificering viste, at der var tale om tætte muslingeforekomster. Der er også kortlagt mulige biogene rev, som kun er observeret på sidescan data men ikke verificeret pga. manglende videotranssekt i området. Hver type har deres egen signatur på kortet. Afgrænsningen af biogene rev er tentativ og baseret på observationer med relativt store muslingetætheder.

En anden væsentlig ting som mangler afklaring i relation til definition af naturtypen ”rev” er, hvorledes man håndtere en blanding af sten og biogene elementer. Der er således ikke ualmindeligt at have en spredt forekomst af hestemuslinger på en gruset bund med spredte sten fx type 2 eller 3).

Boblerev (1180) findes i danske farvande hovedsagligt i det nordlige Kattegat og i den danske del af Skagerrak. Boblerev optræder ofte lokalt, dækkende ret små arealer, og kan bl.a. træffes på eller i tilknytning til Sandbanker (1110) og Rev (1170).

Ved den nærværende kortlægning er der ikke fundet boblerev, men på naturtypekortet for Hab176 Nordre Rønner fremgår boblerev verificeret i 2006, 2012 og 2014, som er set både på sidescan-data og verificeret ved ROV-inspektion.

- **A5** kortbilagene illustrerer naturtyperne tolket ved nærværende kortlægning inden for de 9 undersøgelsesområder.

5. Resultater – substrat- og habitatnaturtype kortlægning

5.1 Habitatområde nr. 176 Havet omkring Nordre Rønner

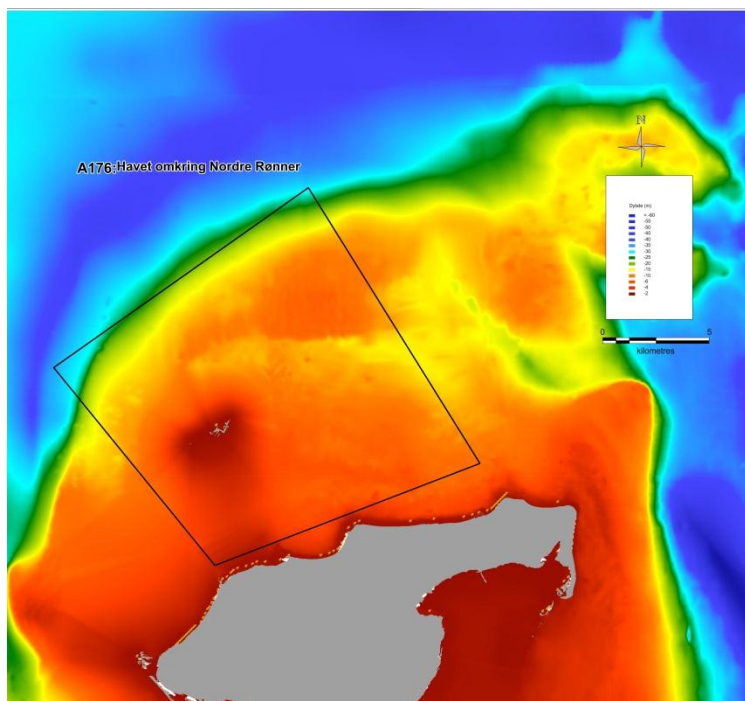
Habitatområde nr. 176 Havet omkring Nordre Rønner indgår i Natura 2000-område nr. 20 med samme navn. Habitatområdet dækker et areal på ca. 185 km², som er marint. Der findes stenrev fra det helt lave vand til 10-15 m dybde, hvor bunden bliver til sandbund.

Fra tidligere undersøgelser kendes til et delvist huledannende stenrev i den østlige del af området, der ligger på 11 m's vanddybde og strækker sig op til 6 m, mens der nordøst for Horneks Odde findes et mindre rev, Phønixgrund. Sandbanker er den mest dominerende marine habitatnaturtype i dette habitatområde. Desuden findes der boblerev i den nordligste del af området (Helmig et al., 2007).

Under kortlægningen har der været fokus på afgrænsning af de marine habitatnaturtyper Rev (1170) og Boblerev (1180).

Udover disse habitatnaturtyper indeholder området også de marine udpegningsgrundlag:

Sandbanke (1110), Gråsæl (1364), Spættet sæl (1365) og Vadeblade (1140).



FIGUR 5-1 GENEREL BATHYMETRI FOR OMRÅDE H176.

Kortlægningsområdet dækker et areal på ca. 34 km² og er placeret nord for Læsø hovedsagelig på vanddybder mellem 0 og 10 m. I dette projekt er der indsamlet 164km sidescan- og sedimentekkolod-linjedata fordelt over området, hvor der kun findes spredte sidescan data fra

2012. Den akustiske kortlægning er suppleret med 25 videotransekter fordelt i området (Figur 5-2 og Kortbilag A2 - H176).

På det lave vand <3m dybde er ortofototolkningen verificeret med 38 GoPro foto/video punkter. Verifikationspunkterne er placeret i akustiske/ortofoto target-punkter, der præsenteres i Bilag D1 – H176. Ved hjælp af de nye survey-data, har det været muligt at kalibrere informationerne fra 2012 og ortofotoet, og dermed foretage en fulddækkende substrattypenkortlægning (Kortbilag A4 - H176), der efterfølgende er omsat til marine habitatnaturtyper (Kortbilag A5 - H176).

5.1.1 Eksisterende data

Der findes et eksisterende sejllinje-grid med sidescan og seismiskdata foretaget af GEUS og Orbicon i 2012. Desuden er der ROV-positioner foretaget af Orbicon i 2012 og 2006 for Naturstyrelsen. Det eksisterende datagrundlag viser, at der findes spredte områder med Sandbanker (110) og Rev (1170) samt Boblerev (1180). Ved hjælp af de nye survey data var det muligt at lave en rimelig sidescan-dækning af hele Habitatområde nr. 176, som baggrund for en fladedækkende kortlægning af de nævnte marine habitatnaturtyper. Desuden gennemfører DCE årligt undersøgelser på tre stationer på stenrevet Per Nilen.

Den geologiske/geomorfologiske opbygning af området er morænerygge med mellemliggende sandflader, hvor der ofte findes boblerevsnannelser. I de nordlige dele på vanddybder af omkring 10 m består havbunden af sandet dynd.. De tidligere undersøgelser tydede på, at der er mulighed for at finde boblerev i hele undersøgelsesområdet. Dette kan dog afkræftes.

Ortofoto dækkende de kystnære områder er af god kvalitet med en opløsning på mellem 10 og 40 cm. Ortofoto fra foråret 2013, som dækker store dele af området, er inddraget og det vurderes, at der kan ses detaljer ned til en vanddybde på omkring 4-5 m.

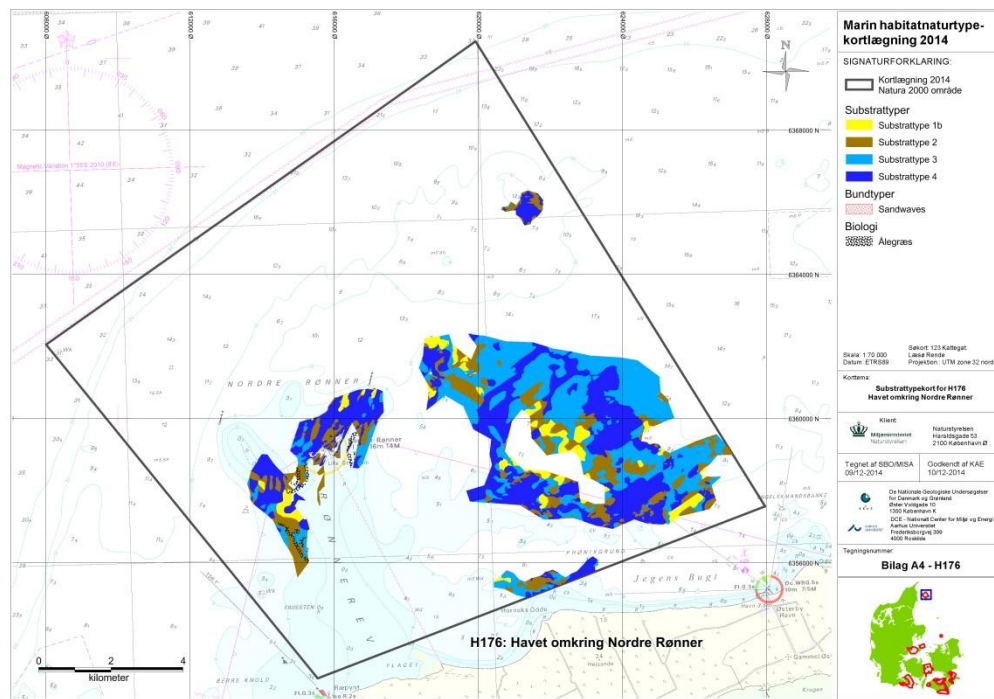


FIGUR 5-2. HABITATOMRÅDE NR. 176 HAVET OMKRING NORDRE RØNNER. PÅ FIGUREN SES SEJLLINJER (2014), SEJLLINJER (2012), VIDEOTRANSEKTER SAMT FOTOPUNKTER. SE BILAG A2 - H176.

5.1.2 Substrattyper

Substrattyperne i den sydøstlige del af området Nordre Rønner er domineret af det forholdsvis lavvandede, stenede område på og nord for Phønixgrund (Figur 5-3). Kerneområder med stenet moræne giver ophav til substrattype 3 og 4. Morænebunden dækkes pletvist af marint sand (substrattype 1b) og områder med substrattype 2. Den centrale del af Nordre Rønne (Lille Stenholm) udgøres ligeledes af moræne og fremstår med stenet bund pletvist med sand.

De detaljerede datagrundlag har gjort det muligt at gennemføre en fuld fladedækkende substratkortlægning.

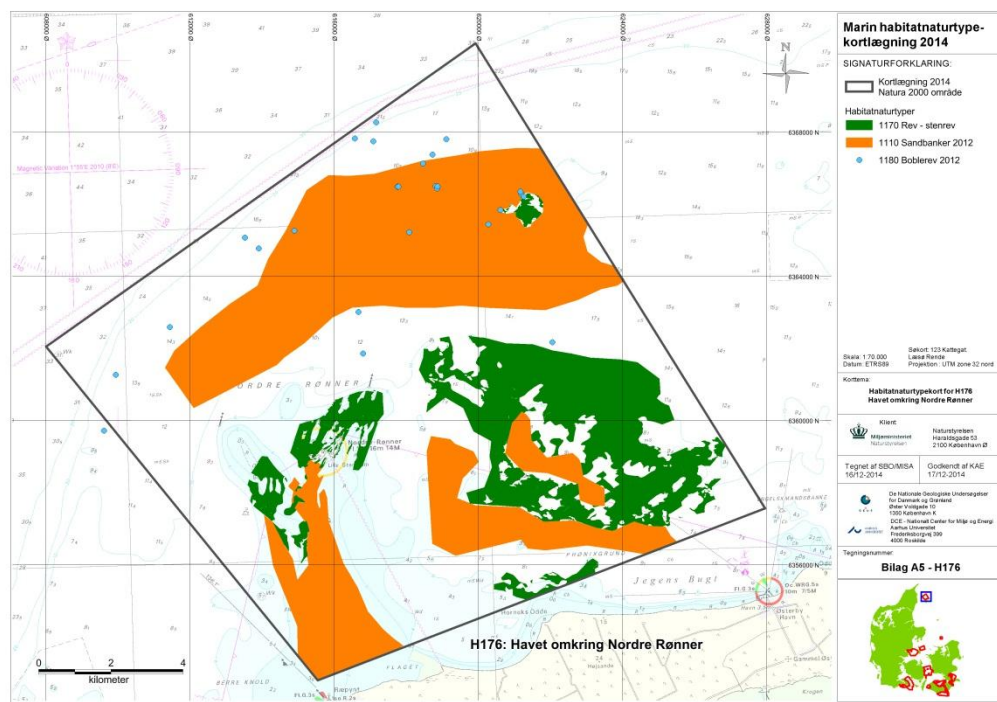


FIGUR 5-3. SUBSTRATTYPEKORT FOR HABITATOMRÅDE NR. 176 HAVET OMKRING NORDRE RØNNER SAMT UDBREDELSE AF ÅLEGRÆS. SE BILAG A4 - H176.

5.1.3 EU Habitatdirektivets naturtyper

De stenede områder (se Figur 5-4) på og nord for Phønixgrund og på Nordre Rønner er kortlagt som stenrev (Rev - 1170). Desuden findes et mindre stenrev (Rev - 1170) i den nordøstlige del af området. Store dele af den sandede bund, som er kortlagt i 2012, fremstår som flad bund, men langs randen af det sydlige stenrev er der dannet sandbanker. I den nordlige del findes der veludviklede sandbølger og langs den vestlige rand af Rønnerev findes der veludviklede revledannelser. Alle disse dynamiske strukturer er tolket som Sandbanker (1110).

Som noget unikt for det nordlige Kattegatområde findes der et stort antal boblerev, enten som kalkcementerede flager eller som egentlige knudrede kalkcementerede søjler. Boblerevene er angivet som punktangivelser, som er verificeret med ROV-video. Boblerevene er koncentreret i den nordlige del af Habitatområdet Nordre Rønner, hvor der ligger tynde sandlag oven på moræne eller senglacialt marint ler.



FIGUR 5-4. HABITATNATURTYPEKORT FOR HABITATOMRÅDE NR.176 HAVET OMKRING NORDRE RØNNER. SE BILAG A5- H176

Efter dette års kortlægning fremstår et mere detaljeret billede af stenrevene, da data fra 2012 var ganske sparsomme og dokumentationen er nu suppleret med videotranssekter, fotoverifikationer, ortofotos, Innomar data samt sidescan data. Stenrevsarealet er i forhold til 2012 indskrænket med 26%, da stenrevsarealet kortlagt i 2014 er på 34 km². Dette skyldes ikke ændringer i stenrevets udbredelse, men et bedre kendskab til område op baggrund af en mere detaljeret kortlægning.

5.1.4 Klassificering af flora og fauna

I området omkring Nordre Rønner er der i alt udført videooptagelser langs 25 transekter fordelt på 51 del-transekter varierende fra 1-12,5 m's vanddybde, Tabel 5-1. I tilgift ligger der tre NOVANA stationer indenfor områder på stenrevet Per Nilen. Detaljerede oplysninger fra tolkningen af de enkelte transekter om sedimentsammensætning, biologiske komponenter mm. fremgår af appendiks B.

Bundtype	Antal deltransekter	Minimum dybde (m)	Maksimal dybde (m)
1b	20	2	11
2	24	1	12,5
3	5	7	11
4	2	6,5	11

TABEL 5-1 FORDELING AF BUNDTYPER OG DYBDE PÅ VIDEO TRANSEKTERNE I NORDRE RØNNE OMRÅDET

På trods af at området Nordre Rønner er udpræget stenet, vidner kun 7 video del-transekter om stenet bund. Dette skyldes, at targets for videoindsamling er prioriteret i områder med tvivlsomme boblerev samt områder dækket af bevoksning, som med begrænset tolkningsgrundlag ved hjælp af side scan data.

Ud fra flora og fauna sammensætningen er transekterne eller deltransekterne blevet klassificeret i følgende samfund:

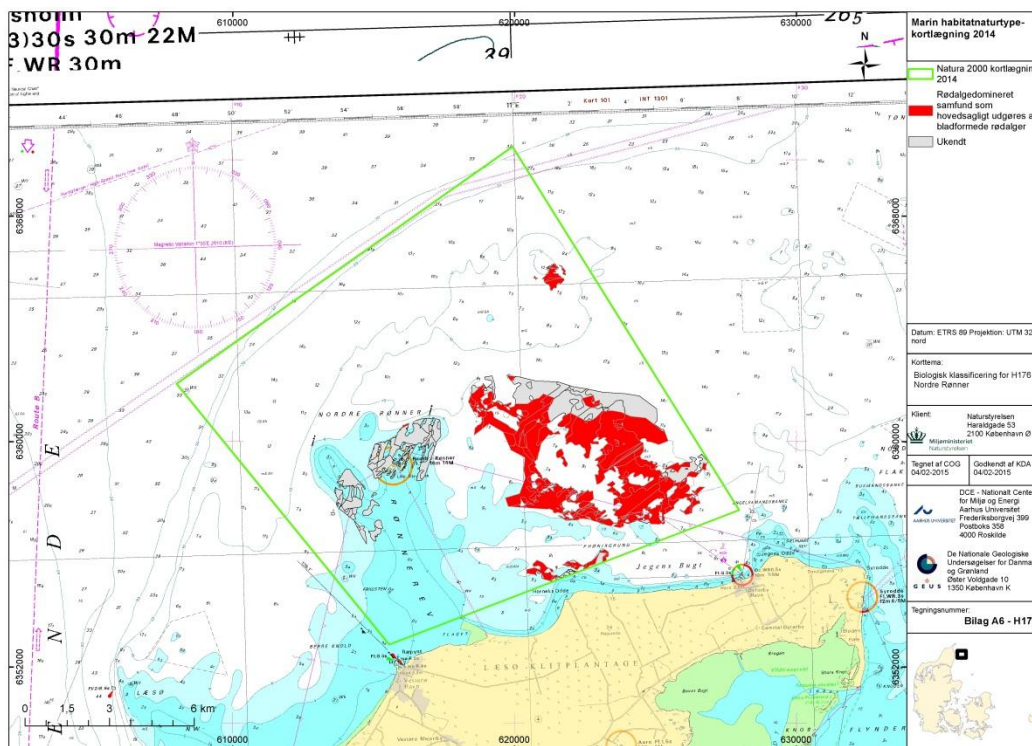
- rødalgedomineret samfund, som hovedsagligt udgøres af trådformede rødalger. Dette samfund er dominerende i dybdeintervallet 1-10 m's dybde. På lavt vand udgøres trådalgerne af arter som Alm. Ledtang (*Polysiphonia fucoides*) og alm. Klotang (*Ceramium rubrum*) mens vegetation på lidt dybere vand udgøres af arter som Juletræsalge (*Brongniartella byssoides*), Grisehaletang (*Cystoclonium purpureum*) og Ulvehale tang (*Rhodomela confervoides*). Disse alger dækker op til 50 % af de større sten på havbunden.
- rødalgedomineret samfund, som hovedsagligt udgøres af bladformede rødalger. Disse alger dækker op til 80 % af substratet og forekommer i dybdeintervallet 3-10 m. Vegetationen udgøres her af arter som ugtet ribbeblad (*Phycodrys rubens*), Blodrød ribbeblad (*Delesseria sanguinea*), tandtang (*Odonthalia dentata*), og kileblad arter (*Coccotylus/Phyllophera*).
- ålegræsdomineret samfund. Dette samfund er kun registreret på lavt vand 1-3 m og forekommer sammen med algebevoksninger, der er domineret af røde trådalger.

5.1.5 Kortlægning af dominerende samfund

Kortlagt ålegræs på den bløde bund er foretaget ud fra sidescan data suppleret med de visuelle observationer med Go-Pro kamera og videotransekter. Ålegræssets udbredelse er vist på substratkortet (Figur 5-3), da der kan være et sammenfald mellem stenforekomster med type 3 og 4 og sandede partier med Ålegræs.

De dominerende samfund på den hårde bund og deres dybdeudbredelse er baseret på en vurdering af de hyppigst forekommende biologiske klassificeringer af de enkelte videotransekter i området. På den baggrund er der foretaget en inddeling i følgende dybdeinterval som er vist i Figur 5-5:

- 6 – 11 m: Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af bladformede rødalger. Dette samfund er domineret af Bugtet ribbeblad (*Phycodrys rubens*), Blodrød ribbeblad (*Delesseria sanguinea*) og rødblad arter (*Coccotylus/Phyllophera*) der forekommer dog også en del røde trådalger i området



FIGUR 5-5 OVERSIGTSKORT OVER NORDRE RØNNER OG DEN BIOLOGISKE KLASIFICERING. DER ER ET AREAL DER ER KATEGORISERET SOM UKENDT. DET SKYLDES AT DER IKKE ER GENNEMFØRT VIDEOTRANSEKTER I DET PÅGÆLDENDE DYBDEINTERVAR. DER HAR DERFOR IKKE HAR VÆRET ET FAGLIGT GRUNDLAG FOR AT GIVE EN VURDERING AF DET DOMINERENDE SAMFUND.

5.1.6 Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)

Der er ikke registreret menneskelige aktiviteter på de akustiske data.

5.2 Habitatområde nr. 112 Hesselø med omliggende stenrev

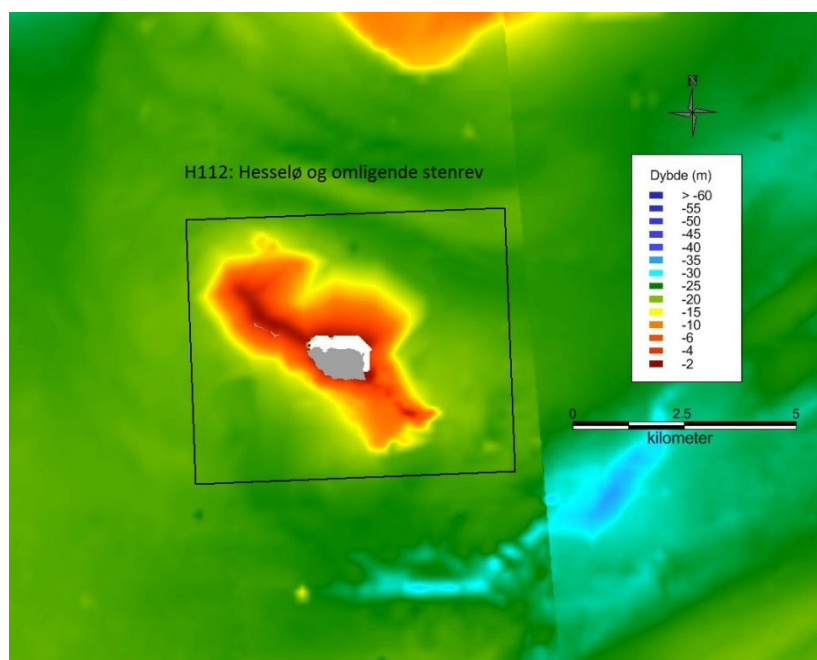
Habitatområde nr. 112 Hesselø med omliggende stenrev indgår i Natura 2000-område nr. 128 med samme navn. Habitatområdet dækker et areal på ca. 42 km², som primært er marint.

Der findes en del stenrev omkring Hesselø, hvor de er omgivet af sandbund. Det nordvestligste er det mest markante rev og stikker op over havoverfladen. Habitatnaturtypen Rev (1170) breder sig fra overfladen til knap 20 m's dybde, hvorefter bunden bliver til sandbund.

Tidligere undersøgelser har vist, at vegetationen er meget artsrig med mellem 50 og 60 forskellige arter. Savtang var dominerende på lavt vand, mens der på lidt dybere vand var 100 % dækning af frodige algesammensætning domineret af forskellige arter af rødalger. Det kan variere fra år til år, hvilke arter der er dominerende, men arter som kile-rødblod, gaffeltang, juletræsølge, pudderkvastølge, almindelig klotang og arter af ribbeblad hører til de dominerende. Desuden har tidligere undersøgelser vist, at ikke kun vegetationen men også bundfaunaen i området også er meget artsrig (Frederiksborg Amt, 2006).

Under kortlægningen har der været fokus på afgrænsning af de marine habitatnaturtypen Rev (1170).

Udover denne habitatnaturtype indeholder området også de marine udpegningsgrundlag: Gråsel (1364), Spættet sæl (1365) og Lagune (1150), og sandbanke (1110).



FIGUR 5-6 GENEREL BATHYMETRI FOR OMRÅDE H112.

Undersøgelsesområdet dækker et areal på ca. 9.3 km² og er placeret mellem Anholt og Nordsjælland på vanddybder mellem 0 og 22 m. I dette projekt er der indsamlet 48 km sidescan- og sedimentekkolod-linjedata, som er suppleret med 12 videotranssektorer fordelt i området (Kortbilag A2 - H112). På det lave vand <3m dybde er ortofototolkningen verificeret med 17 GoPro foto/video punkter. Verifikationspunkterne er placeret i akustiske/ortofoto target-punkter,

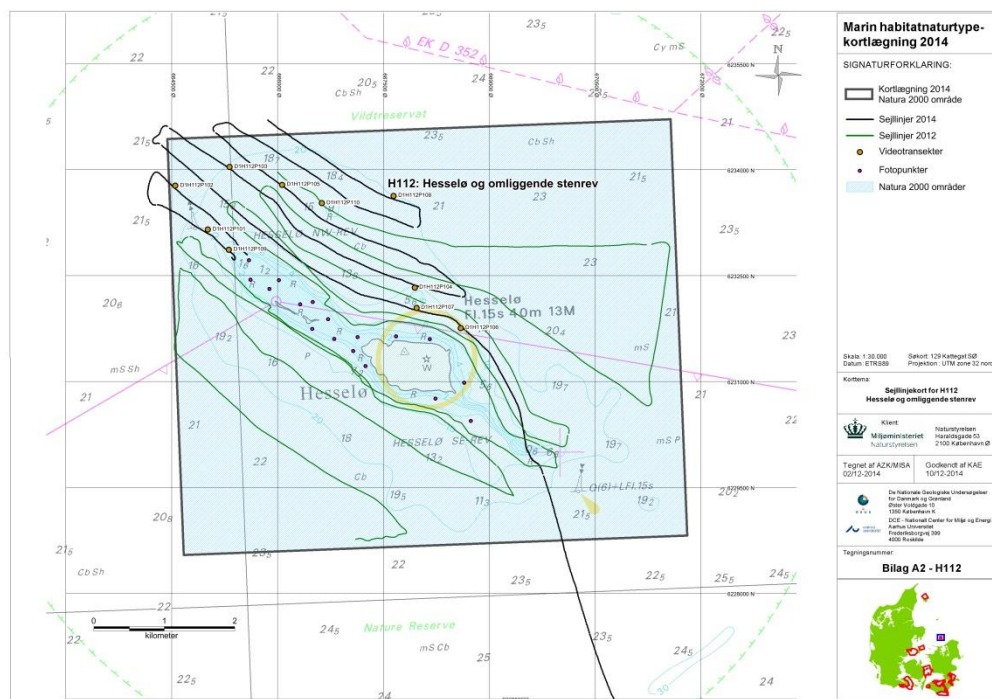
der præsenteres i Bilag D1 – H112. Ved hjælp af de nye survey-data har det været muligt at kalibrere informationerne fra 2012-surveyet og ortofoto samt foretage en fulddækkende

substrattypekortlægning (Kortbilag A4 - H112), der efterfølgende er omsat til marine habitatnaturtyper (Kortbilag A5 - H112).

5.2.1 Eksisterende data

Der findes et eksisterende sejllinje-grid med sidescan og seismikdata foretaget af GEUS og Orbicon i 2012 (Figur 5-7). I 2014 blev survey linjerne placeret strategisk mellem 2012 survey linjerne, således, at der så vidt muligt kunne opnås fuld side scan dækning af stenrevsområdet.

Den geologiske/geomorfologiske opbygning af området viser, at Hesselø er en moræneknold, der omgives af vekslende enheder af senglacielt ishavslør og moræneler med mellemliggende sandflader.



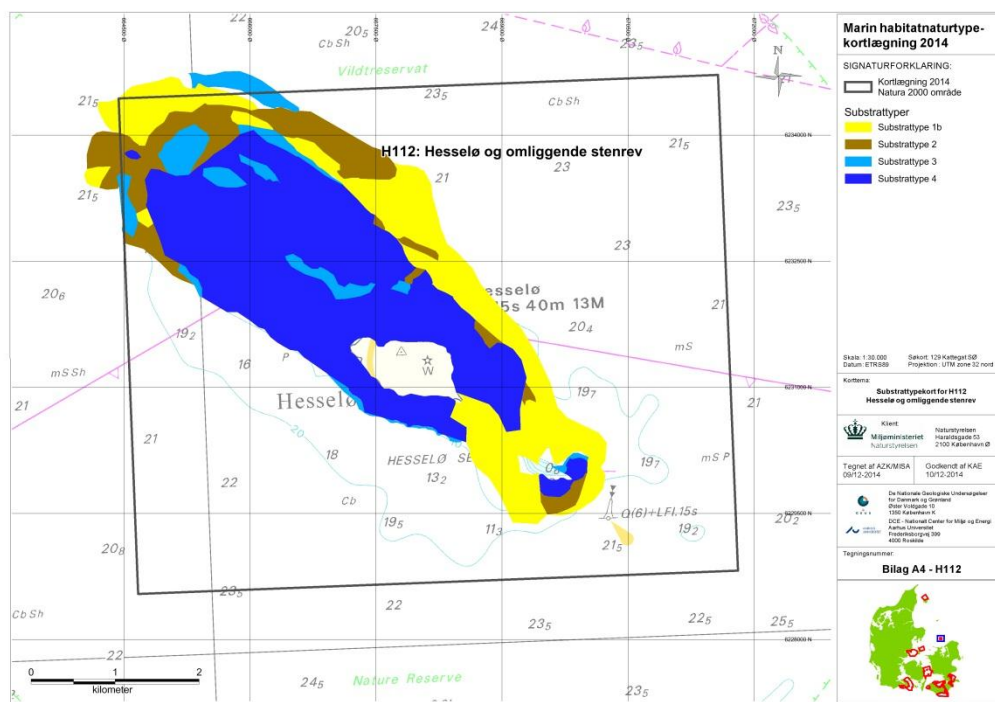
FIGUR 5-7 HABITATOMRÅDE NR. 112 HESSLØ OG OMLIGGENDE STENREV. PÅ FIGUREN SES SEJLLINJER (2014), SEJLLINJER (2012), VIDEOTRANSEKTER SAMT FOTOPUNKTER. FOR DETALJER SE BILAG A2 - H112.

Ortofoto dækkende de kystnære områder omkring Hesselø er af god kvalitet med en opløsning på mellem 10 og 40 cm. Ortofoto fra foråret 2013 dækker hele den lavvandede del af området. Det vurderes, at der på ortofotoet kan ses detaljer ned til en vanddybde på omkring 4 m.

Det eksisterende datagrundlag viser, at der findes spredte områder med Sandbanker (1110) og Rev (1170). Der er suppleret med ortofoto i de nærmeste kystområder omkring Hesselø.

5.2.2 Substrattyper

Hesselø fremstår som en op ragende moræneknold i den sydlige del af Kattegat, og de omkringliggende højtliggende grunde består ligeledes af moræne, som hovedsagelig giver ophav til substrattype 4 med spredte indslag af substrattype 3. Moræneknolden er omgivet af hældende bund, som består af substrattype 1b sandbund med mindre indslag af substrattype 2 i overgangszonen mellem revet og den hældende sandbund (Figur 5-8).



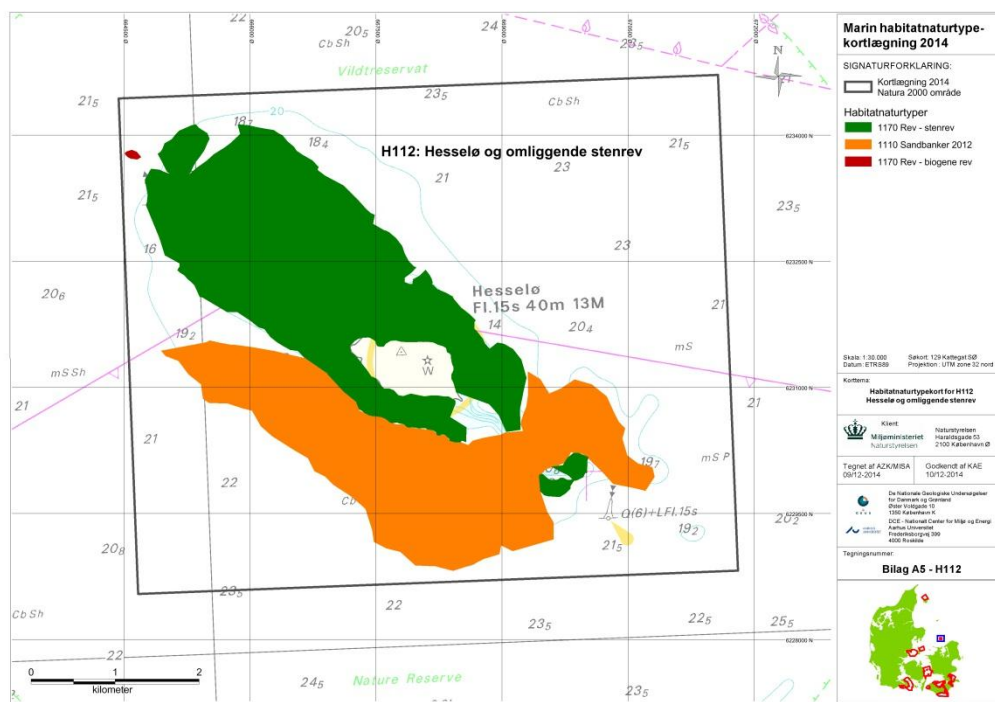
FIGUR 5-8 SUBSTRATTYPEKORT FOR HABITATOMRÅDE NR. 112 HESSELØ MED OMLIGGENDE STENREV. SE BILAG A4 - H112.

5.2.3 EU Habitatdirektivets naturtyper

Hesselø med omkringliggende grunde er karakteriseret af mange store sten (Figur 5-9), som helt naturligt falder ind under kategorien stenrev (Rev - 1170). I forbindelse med 2014 survey'et blev der ikke identificeret sandbanke (1110) i området. Sandbanken vist i Figur 5-9 er baseret på 2012 survey'et.

Efter dette års kortlægning fremstår et mere detaljeret billede af stenrevene, da data nu suppleret med videotransekter, fotoverifikationer, ortofotos, Innomar data samt side scan data. Stenrevsarealet er i forhold til 2012 indskrænket med 17%, da stenrevsarealet kortlagt i 2014 dækker et areal på 8 km².

Specielt er stenrevets udbredelse indskrænket i undersøgelsesområdets nord-vestlige hjørne, hvor der i 2012 ikke eksisterede side scan data. Dette er der rådet bod på med 2014 surveyet, således at der nu findes side scan linjer gennem den del af området. Der er ligeledes fundet et biogent rev, hvilket medfører et mindre estimeret stenrevsareal i forhold til 2012 kortlægningen. Det biogene rev fundet i den nordvestlige del af området blev identificeret med side scan billede og efterfølgende videotransekter, der viste forekomst af hestemuslinger og sten >20 cm. Denne unikke, men ikke sjældne kombination, giver anledning til spørgsmålet om hvorvidt klassifikation af den type substrat, som både kan betegnes som biogent og geogent, skal klassificeres som et biogent rev eller et stenrev. Der blev dog også observeret en meget tæt forekomst af hestemuslinger på en del af et transekt. I Figur 5-9 er dette klassificeret og markeret som biogent rev.



FIGUR 5-9. HABITATNATURTYPEKORT FOR HABITATOMRÅDE NR. 112 HESSELØ MED OMLIGGENDE STENREV SAMT FOREKOMT AF BIOGENE REV BESTÅENDE AF HESTEMUSLINGER. SE BILAG A5 - H112.

5.2.4 Klassificering af flora og fauna

I området omkring Hesselø er der i alt udført videooptagelser langs 13 transekter fordelt på 18 deltransekter varierende fra 4,1-22 m's dybde, Tabel 5-2. Detaljerede oplysninger fra tolkningen af de enkelte transekter om sedimentsammensætning, biologiske komponenter med mere fremgår af appendiks B.

Bundtype	Antal deltransekter	Minimums dybde (m)	Maksimal dybde (m)
1b	2	10	10,5
2	5	20	22
3	1	21,5	21,5
4	10	4,5	21,5
Samlet antal	18		

TABEL 5-2 FORDELING AF BUNDTYPER OG DYBDE PÅ VIDEO TRANSEKTERNE VED HESSELØ

Ud fra flora og fauna sammensætningen er transekterne eller deltransekterne blevet klassificeret i følgende områder:

- Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af trådformede rødalger. Dette samfund er ikke særligt udbredt i området men er fundet i på 4-5 m's dybde, hvor vegetation hovedsagligt udgøres af Polysiphonia og Ceramium arter. Der forekommer enkelte spredte bevoksninger af Fingertang (*Laminaria digitata*) samt en del brune trådalger. Samlet dækker vegetation 100% af de større sten i området.
- Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af bladformede rødalger. Dette samfund er det mest udbredte i området og er fundet i dybdeintervallet mellem 6-21 m. 100% af stene er dækket af vegetation på de lave vandybder men dækningsgraden reduceres markant med tiltagende vanddybde og udgør på 21 m's dybde kun 15 %.

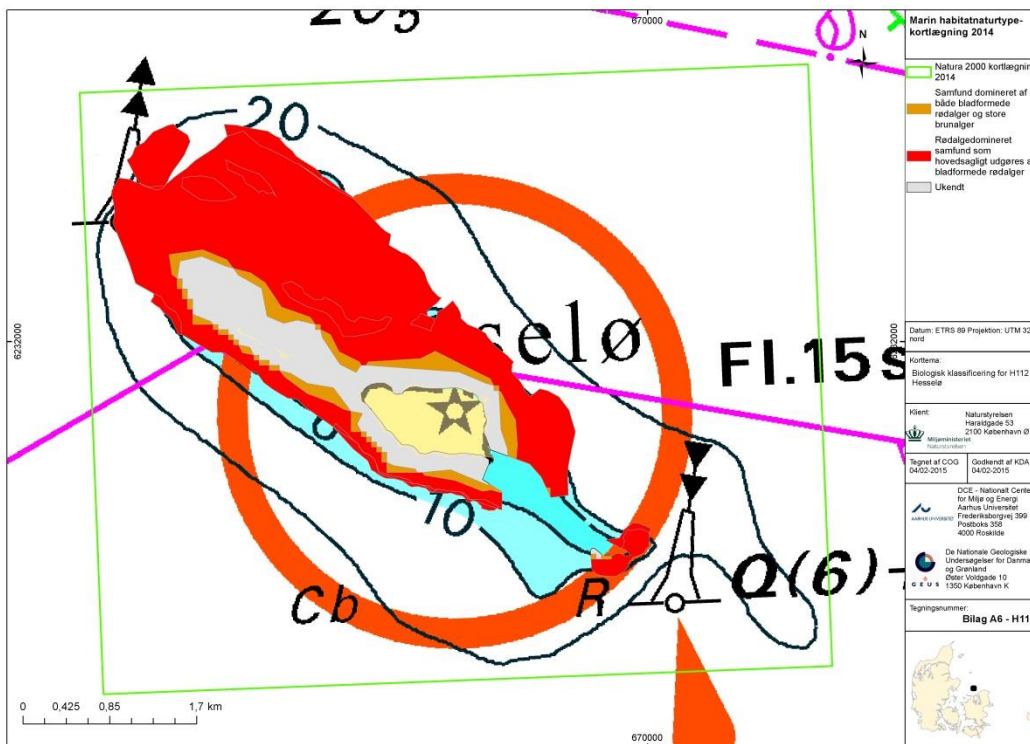
- Samfund domineret af hestemuslinger. På 21-22 m's dybde dækker hestemuslinger 10-90% af havbunden på tre stationer.
- Epifauna samfund domineret af bladmosdyr, hydroider og/eller svampe. På en enkelt station på 22 m's dybde dominerer svampe selv om forekomsterne er meget spredt.
- Hestemuslingeforekomster blev også fundet på en "type 2" bund primært bestående af sand, groft grus og mindre mængde små sten. Muslingerne blev her skønnet til at have en dækning på 5% af havbunden.

5.2.5 Kortlægning af dominerende samfund

Kortlagte hestemuslingeforekomster på den mere blandede bund er foretaget ud fra sidescan data suppleret med de visuelle observationer udført med videotransekter. Muslingernes udbredelse er vist på substratkortet (Figur 5-9), da der kan være et sammenfald mellem stenforekomster med type 3 og 4 og mere blandede bundforhold med hestemuslinger.

De dominerende samfund på den hårde bund og deres dybdeudbredelse er baseret på en vurdering af de hyppigst forekommende biologiske klassificeringer af de enkelte videotransekter i området. På den baggrund er der foretaget en inddeling i følgende dybdeinterval som er vist i Figur 5-10:

- 4 - 5,5 m: Samfund domineret af både bladformede rødalger og store brunalger. Vegetationsdækket er her 100 % på stenene hvoraf brunalger udgør 30% og rødalger udgør 70%, heraf er hovedparten bladformede rødalger som bugtet ribbeblad (*Phycodrys rubens*), blodrød ribbeblad (*Delesseria sanguinea*) og rødblad (*Coccotylus/Phyllophera*).
- 5,6 – 21 m: Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af bladformede rødalger. Fra 5,6—16 m's dybde er næsten alle de større sten fuldstændigt dækket af denne vegetationstype. På dybere vand aftager dækningsgraden dog markant, og på de dybeste stationer er dækningsgraden kun 15-25%.
- 21-22 m: Epifauna domineret samfund med hestemuslinger.



FIGUR 5-10 OVERSIGTSKORT OVER HESSELØ OG DEN BIOLOGISKE KLASSIFICERING.

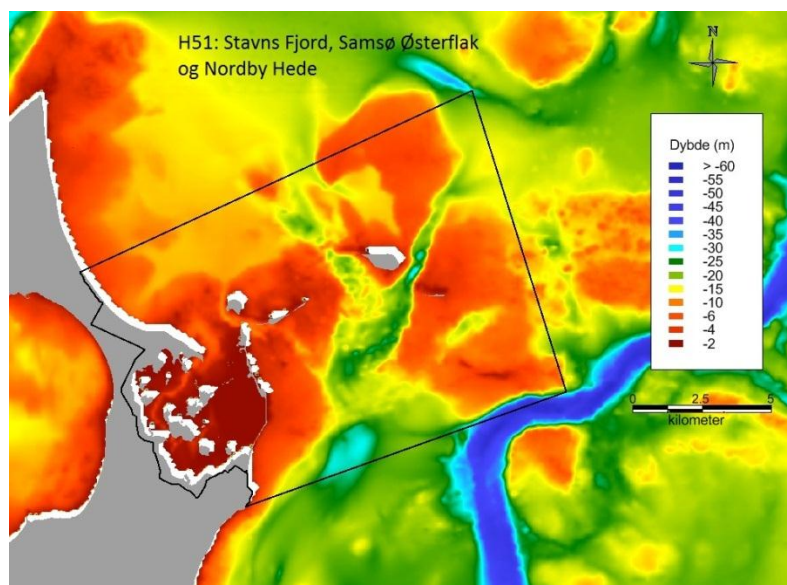
5.2.6 Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)

Der er ikke registreret menneskelige aktiviteter på de akustiske data.

5.3 Habitatområde nr. 51 Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede

Habitatområde nr. 51 Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede indgår i Natura 2000-område nr. 55 med samme navn. Habitatområdet dækker et areal på ca. 157 km², hvoraf størstedelen er marint (ca. 149 km²).

Under kortlægningen har der været fokus på afgrænsning af den marine Habitatnaturtype Rev (1170).

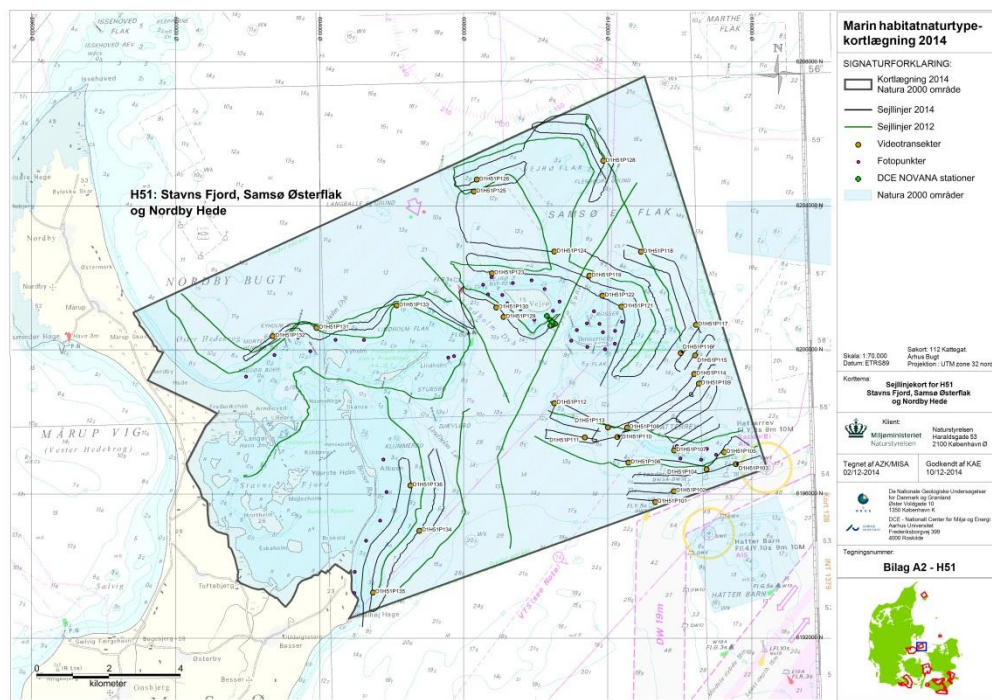


FIGUR 5-11 GENEREL BATHYMETRI FOR OMRÅDE H51.

Ud over denne habitatnaturtype indeholder området også de marine udpegningsgrundlag: Gråsåel (1364), Spættet sæl (1365), Lagune (1150), Sandbanke (1110), og Bugt (1160).

Undersøgelsesområdet dækker et areal på ca. 34 km² og er lokaliseret nordøst for Samsø på vanddybder mellem 0 og 10-12 m. I dette projekt er der indsamlet 131 km sidescan- og sedimentekkolod-linjedata. Denne akustiske kortlægning er suppleret med 10 videotranssektlinjer fordelt i området Figur 5-12 og Kortbilag (A2 - H51).

På det lave vand <3 m's dybde er ortofototolkningen verificeret med 41 GoPro foto/video punkter. Verifikationspunkterne er placeret i akustiske/ortofoto target-punkter og præsenteres i Bilag D1 – H51. Ved hjælp af de nye survey-data har det været muligt at kalibrere informationerne fra 2012-surveyet og ortofoto samt foretage en fulddækkende substrattypenkortlægning (Kortbilag A4 - H51), der efterfølgende er omsat til marine habitatnaturtyper (Kortbilag A65- H51).



FIGUR 12. HABITATOMRÅDE NR. 51 STAVNS FJORD, SAMSØ ØSTERFLAK OG NORDBY HEDE. PÅ FIGUREN SES SEJLLINJER (2014), SEJLLINJER (2012), VIDEOTRANSEKTER SAMT FOTOPUNKTER. FOR DETALJER SE BILAG A2 – H51.

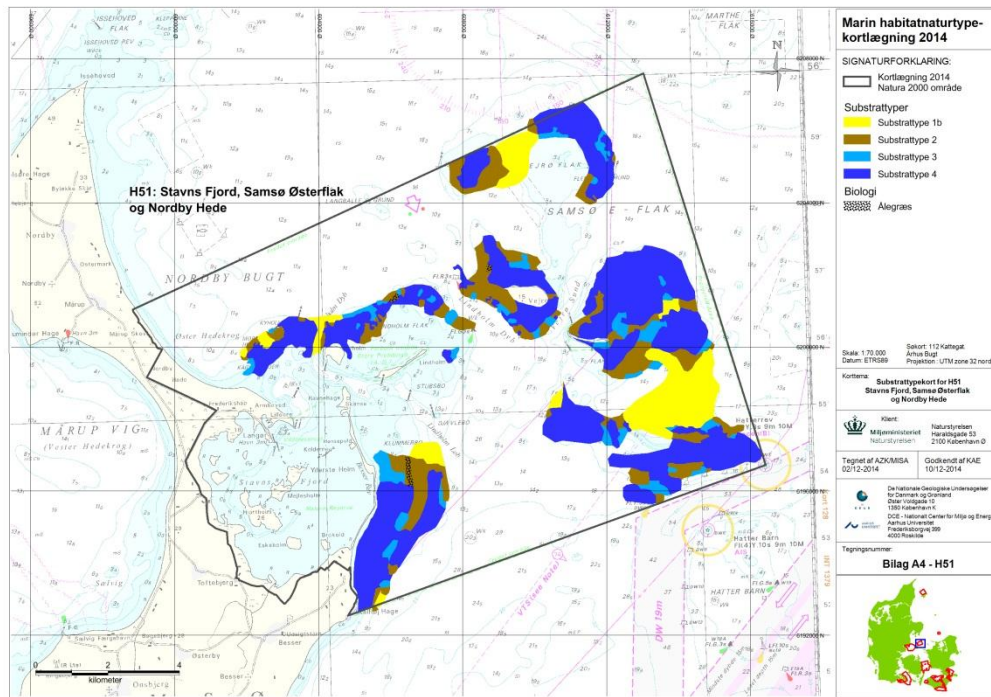
5.3.1 Eksisterende data

Der findes desuden et eksisterende sejllinje-grid med sidescan og seismikdata foretaget af GEUS og Orbicon i 2012. Ortofoto dækkende de kystnære områder er af god kvalitet med en opløsning på mellem 10 og 40 cm, og det vurderes, at der kan ses detaljer ned til en vanddybde på omkring 6 m.

DCE har som led i NOVANA overvågningen gennemført dykninger på 8 dybder fra 4 til 21 meter i området syd og syd-øst for Vejerø. Det eksisterende datagrundlag viser, at der findes Sandbanker (1110) og Rev (1170).

5.3.2 Substrattyper

Stavns Fjord er præget af mange små glaciale morænerygge, som giver ophav til stenet bund og substrattyperne 3 og 4. Mellem ryggene og inde i selve Stavns Fjord er bunden præget af strømmende vand og fossile kystaflejringer, som har afsat substrattype 1b sand. Endelig er der i de dybere bassiner dannelser af aflejrede bløde sedimenter, som klassificeres som substrattype 1a. I de indre dele af Stavns Fjord samt sandområdet ud for er der observeret ålegræs på sidescan-data.

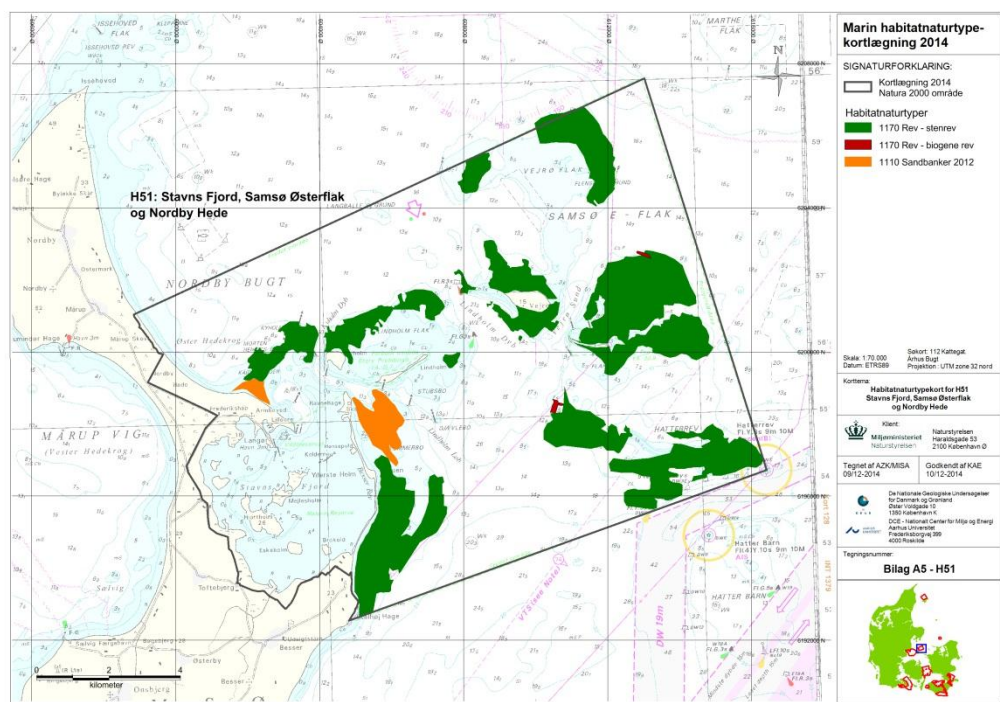


FIGUR 5-13 SUBSTRATTYPEKORT FOR HABITATOMRÅDE NR. 51 STAVNS FJORD, SAMSØ ØSTERFLAK OG NORDBY HEDE SAMT OMRÅDER MED KORTLAGTE ÅLEGRÆS FOREKOMSTER. SE BILAG A4 - H51.

5.3.3 EU Habitatdirektivets naturtyper

De stenede glaciale rygge (substrattype type 3 og 4) fremstår klart som stenrev og henregnes til Rev (1170), i forbindelse med 2012 survey'et blev sandbanker (1110) præget med sandribber kortlagt nord og syd for munden til Stavns Fjord. Som følge af 2014 survey'et med en langt større linjedækningsgrad, kunne der foretages en langt højere opløselig kortlægning af substrattype udbredelsen. Afgrænsningen af substrattype 1b i den østlige del af området er et tydeligt eksempel herpå.

Området beliggende umiddelbart op til området, der i 2012 blev kortlagt som stenrev, blev bevidst kortlagt i 2014 survey'et for bedre at kunne afgrænse udbredelsen af stenrevet.



FIGUR 5-14 HABITATNATURTYPEKORT FOR HABITATOMRÅDE NR. 51. STAVNS FJORD, SAMSØ ØSTERFLAK OG NORDBY. SE BILAG A5 - H51

Efter dette års kortlægning fremstår et mere detaljeret billede af stenrevene, da data fra 2012 nu er suppleret med videotranssekter, fotoverifikationer, ortofotos, Innomar data samt side scan data. To biogene rev områder, identificeret i forbindelse med 2014 survey'et på linjeafgrænsningen til 2012 stenrevspolygonen, blev verificeret med videotranssekter. Stenrevsarealet er i forhold til 2012 indskrænket med 20%, da stenrevsarealet kortlagt i 2012 på 34 km² nu i 2014 er reduceret til 27,5km². Dette skyldes ikke ændringer i stenrevets udbredelse, men en mere detaljeret kortlægning.

5.3.4 Klassificering af flora og fauna

I området omkring Stavns Fjord er der i alt udført video optagelser langs 34 transekter fordelt på 51 deltransekter varierende fra 1-12,5 m's vanddybde, Tabel 5-3. Detaljerede oplysninger fra tolkningen af de enkelte transekter om sedimentsammensætning, biologiske komponenter mm fremgår af appendiks B.

Bundtype	Antal deltransekter	Minimums dybde (m)	Maksimal dybde (m)
1b	7	6,7	20
2	7	4,9	18,4
3	5	5,1	9,8
3 + biogent rev	1	10,3	10,3
4	30	2,7	17,3
Biogene rev	1	8,2	8,2
Samlet antal	51		

TABEL 5-3. FORDELING AF BUNDTYPER OG DYBDE PÅ VIDEO TRANSEKTERNE I STAVNS FJORD OMRÅDET.

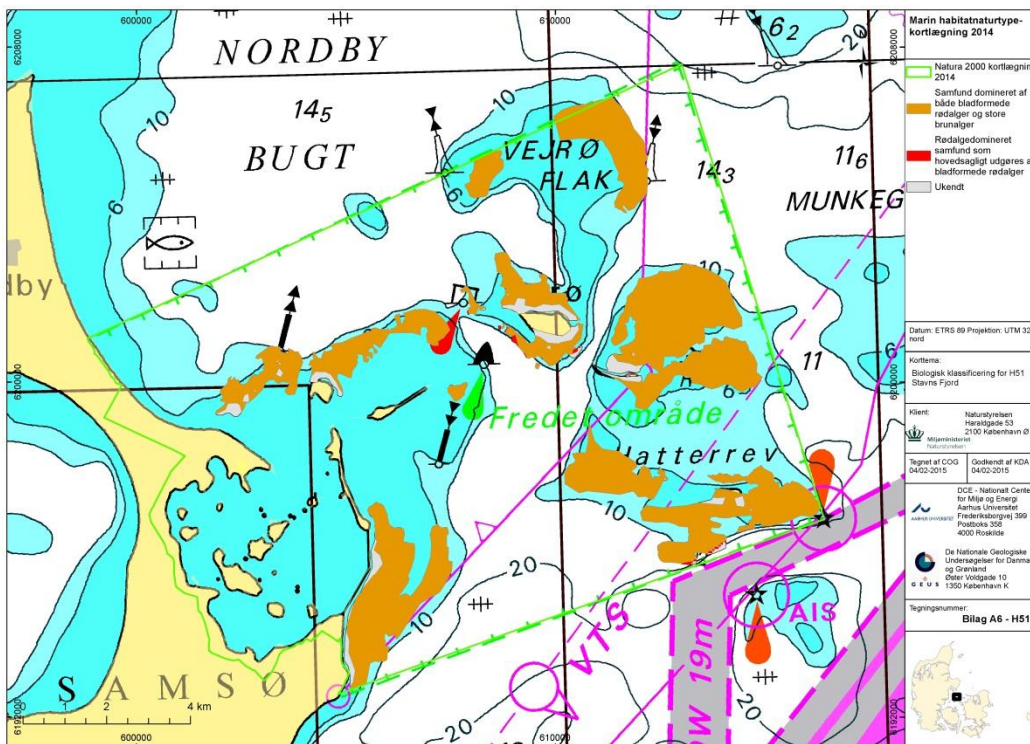
Ud fra flora og fauna sammensætningen er transekterne eller deltransekter blevet klassificeret i følgende områder:

- Brunalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af *Fucus* arter. Omkring 5 m's dybde er en del af stenene bevokset med *Fucus* arter som Savtang og Blæretang som dækker 30 % af substratet. I området forekommer der også spredte til sammenhængende ålegræs bevoksninger.
- Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af bladformede rødalger. På de forholdsvis mange sten, der forekommer i dybdeintervallet 6-18 m, er vegetation overvejende domineret af bladformede rødalger. På de lave vandybder er det især arter som blodrød ribbeblad (*Delesseria sanguinea*) og Carrageentang (*Chondrus crispus*), der dominerer, mens det på dybere vand er arter som Bugtet ribbeblad/Kileblad (*Phyllophora/Coccotylus*) og Bugtet ribbeblad (*Phycodrys rubens*) der forekommer.
- Samfund domineret af både store brunalger og bladformede rødalger. Dette samfund forekommer flere steder i dybdeintervallet fra 5-16 m. Foruden de før omtalte bladformede rødalger forekommer der også her store bevoksninger af Fingertang (*Laminaria digitata*) og Sukkertang (*Saccharina latissima*) der dækker op til 50% af bunden.
- Samfund domineret af både store brunalger og trådformede rødalger. Denne vegetationstype dækker op til 50% af stenene i dybdeintervallet 5-14 m dybde. Vegetationen udgøres hovedsagligt af Ledtang arter (*Polysiphonia* spp.), Juletræsalge (*Brongniartella byssoides*), Ulvehale tang (*Rhodomela confervoides*) og Grisehaletang (*Cystoclonium purpureum*).
- Samfund domineret af blåmuslinger. Omkring 10 m's dybde forekommer der flere steder hvor op til 60 % af havbunde er dækket af blåmuslinger, som danner biogene rev.

5.3.5 Kortlægning af dominerende samfund

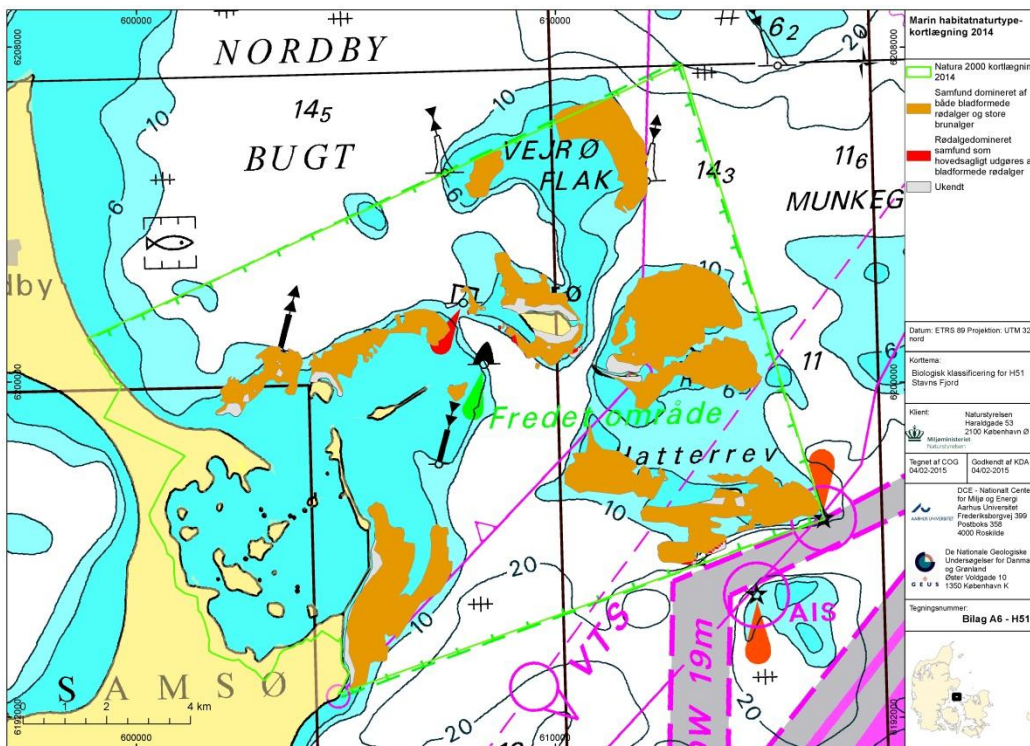
Kortlagte blåmuslingeforekomster på den mere blandede bund og tilstedeværelse af ålegræs er foretaget ud fra sidescan data suppleret med de visuelle observationer udført med videotransekter og Go-Pro kamera. Muslingernes udbredelse er vist i Figur 5-14, og ålegræs på substratkortet i Figur 5-13, da der kan være et sammenfald mellem stenforekomster med type 3 og 4 og mere blandede bundforhold med blåmuslinger eller sandede sedimenter mellem stenene med ålegræs.

De dominerende samfund på den hårde bund og deres dybdeudbredelse er baseret på en vurdering af de hyppigst forekommende biologiske klassificeringer af de enkelte videotransekter i området. På den baggrund er der foretaget en inddeling i følgende dybdeinterval som er vist i



Figur 5-15:

- 3 – 15 m: Samfund domineret af både bladformede rødalger og store brunalger. Vegetationen i dette dybdeinterval er generelt meget artsrig med en flot rødalge- og brunalgevegetation, der dækker størstedelen af de større sten i området. Vegetationen er veludviklet i det ofte strømfyldte område og udgøres hovedsagligt af arter som Blodrød ribbeblad (*Delesseria sanguinea*) og Carrageentang (*Chondrus crispus*), Kileblad (*Phyllophora/Coccotylus*), Bugtet ribbeblad (*Phycodrys rubens*), Søl (*Palmaria palmata*) samt Fingertang (*Laminaria digitata*) og Sukkertang (*Saccharina latissima*) samt spredte bevoksninger af Skulpetang (*Halidrys siliquosa*).
- 15 – 18 m: rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af bladformede rødalger. I dette dybdeinterval dækker vegetationen 50-100% af substratet. Dominerende er arter som Bugtet ribbeblad (*Phycodrys rubens*) og Kileblad (*Phyllophora/Coccotylus*).



5.3.6 Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)

Der er ikke observeret menneskelige aktiviteter på de akustiske data.

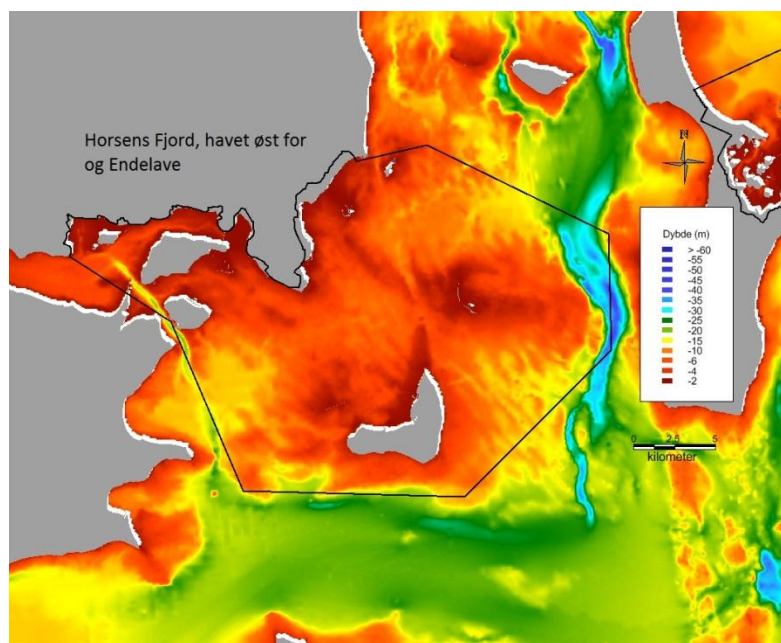
5.4 Habitatområde nr. 52 Horsens Fjord, havet øst for og Endelave

Habitatområde nr. 52 Horsens Fjord, havet øst for og Endelave indgår i Natura 2000-område nr. 56 med samme navn. Habitatområdet dækker et areal på ca. 458 km². Området er primært marint med ca. 426 km² hav, hovedsagligt med vanddybder på mellem 0 og 10 m.

Horsens Fjord er lavvandet og indeholder nogle af Østdanmarks største vadeflader, som blotlægges af tidevandskiftet og vinden. Der foregår en konstant vandring af materiale både i og uden for fjorden. Kysten udliges nogle steder, og der dannes forland med strandvolde og laguner ved øerne samtidig med, at der opbygges rev og holme uden for fjorden. Mellem Endelave og Tunø findes lave sandgrunde, der blottes ved ebbe, mens der ved Søby og Endelave ligger store, veludviklede stenrev (Vejle Amt og Århus Amt, 2007).

Under kortlægningen har der været fokus på afgrænsning af den marine Habitatnaturtype Rev (1170).

Udover denne habitatnaturtype indeholder området også de marine udpegningsgrundlag: Sandbanke (1110), Vadeflade (1140), Lagune (1150) og Bugt (1160) samt arterne Gråsæl (1364) og Spættet sæl (1365).



FIGUR 5-16 GENEREL BATHYMETRI FOR OMRÅDE H52.

I dette projekt er der indsamlet 227 km sidescan-linje data. Denne akustiske kortlægning er suppleret med 30 videotransekter fordelt i området (Figur 5-17 og Kortbilag A2 - H52).

På det lave vand <3m's dybde er ortofototolkningen verificeret med 274 GoPro foto/video punkter. Verifikationspunkterne er placeret i akustiske/ortofoto target-punkter, der præsenteres i Bilag D1 – H52. Ved hjælp af de nye survey-data har det været muligt at kalibrere informationerne fra 2012-surveyet og ortofoto samt at foretage en fulddækkende substrattypekortlægning (Kortbilag A4 - H52), der efterfølgende er omsat til marine habitatnaturtyper (Kortbilag A5 - H52).

5.4.1 Eksisterende data

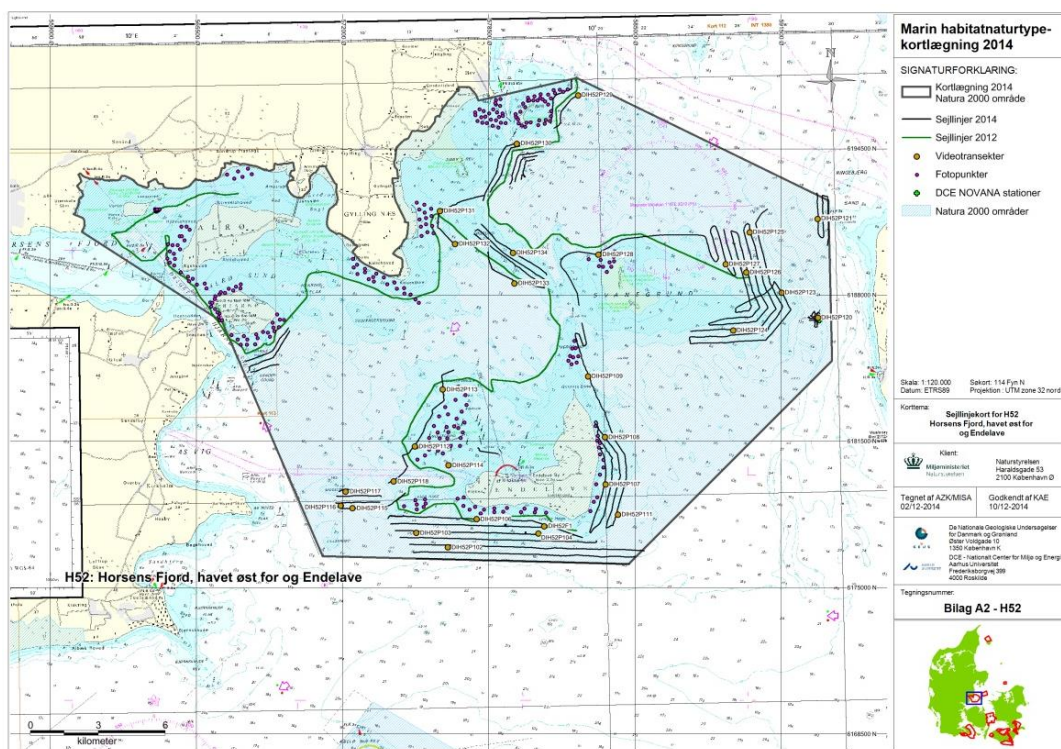
Der findes et eksisterende sejllinje-grid med sidescan data foretaget af GEUS og Orbicon i 2012 samt ROV-positioner fra samme undersøgelse. Det eksisterende datagrundlag viser, at der findes Sandbanker (1110) og Stenrev (1170). Der er suppleret med ortofoto.

Langt størstedelen af området består af sandede bunde med nogen ålegræsbevoksning. I de dybest beliggende dele af området er bunden mere dyndet. Spredt rundt i området, dog primært kystnært og i forbindelse med grunde, findes stenede områder.

Ortofotos, dækkende det kystnære område og rundt om Endelave, er af god kvalitet. Der er anvendt ortofotos fra foråret 2013 med opløsninger på 20 og 40 cm, hvor der kan ses detaljer ned til en vanddybde på omkring 4 m.

DCE har endvidere gennemført dykninger på tre dybder som led i NOVANA overvågningen på et markant stenrev i det nordøstlige område. Der foreligger både biologiske beskrivelser og beskrivelser af havbundens ”sammensætning”.

Ved hjælp af de nye survey data var det muligt at lave en rimelig sidescan-dækning af hele Habitatområde nr. 52, som baggrund for en fladedækkende kortlægning af de nævnte marine Habitatnaturtyper (Figur 5-17).



FIGUR 5-17. HABITATOMRÅDE NR. 52 HORSENS FJORD, HAVET ØST FOR ENDELAVE. PÅ FIGUREN SES SEJLLINJER (2014), SEJLLINJER (2012), VIDEOTRANSEKTER, FOTOPUNKTER, NOVANA STATIONER M.M. FOR DETALJER SE BILAG A2 – H52.

5.4.2 Substrattyper

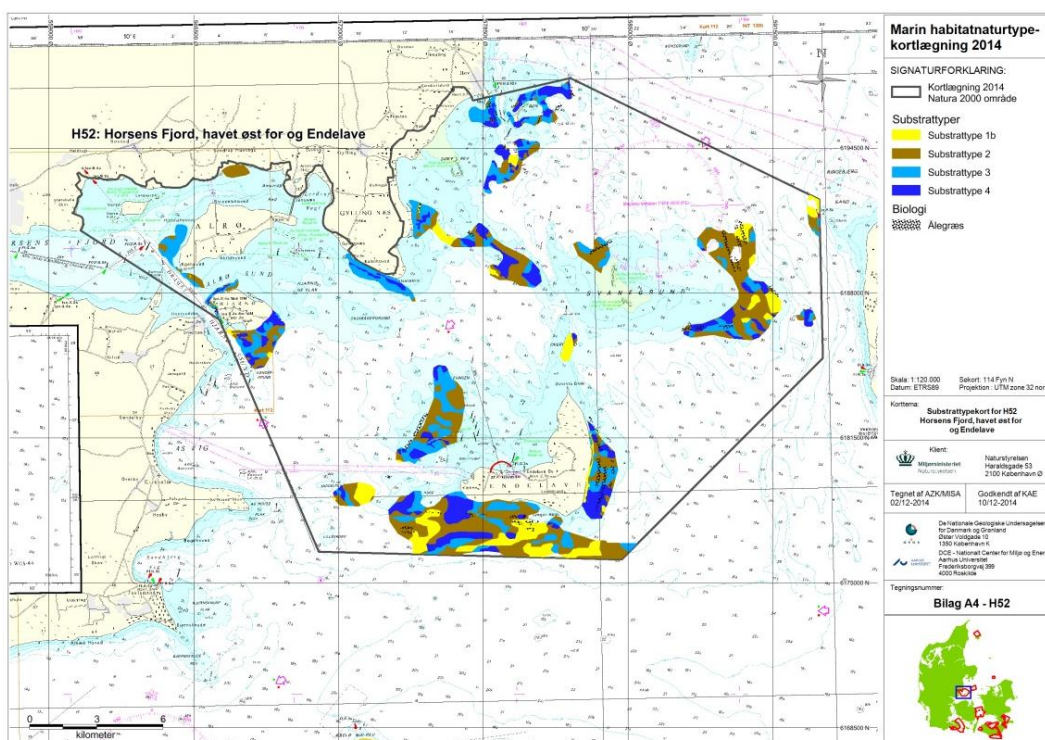
I Horsens Fjord Habitatområde nr. 52 udgøres havbunden af moræne, som de fleste steder er overlejret af sand, men nogle steder er morænen blottet på havbunden. Generelt gælder det, at den mest kystnære del af området er domineret af et sandlag, som giver ophav til substrattype 1b, hvor der i nogle områder også ligger enkelte spredte sten, som giver ophav til substrattype 2.

Ålegræs er hyppigt i området og forekommer udbredt i lavtvandsområderne bestående af substrat type 1b og 2. Ålegræs blev også observeret mellem sten i området hvor substrattype 3 er dominerende.

I 2014 survey'et, der inkluderer survey linjer, der dækker næsten hele polygonområdet forud klassificeret som stenrev, udviser den østlige og sydlige del af området en spredt fordeling af substrattype 3 og 4, mens den dominerende substrattype i området er type 1b og 2. Ved de 3 Novana stationer er substrattypen 3 og 4.

Ortofoto- og fotopunkter i de kystnære områder blev anvendt til at identificere substrattyper, og specielt fotopunkterne viste sig at være fordelagtige m.h.t. at konsolidere substrattype tolkningen af de lavvandede områder.

Som det fremgår af Figur 5-18 (Kortbilag A4 - H52) er substrattyperne kortlagt som fladedækkende kort.

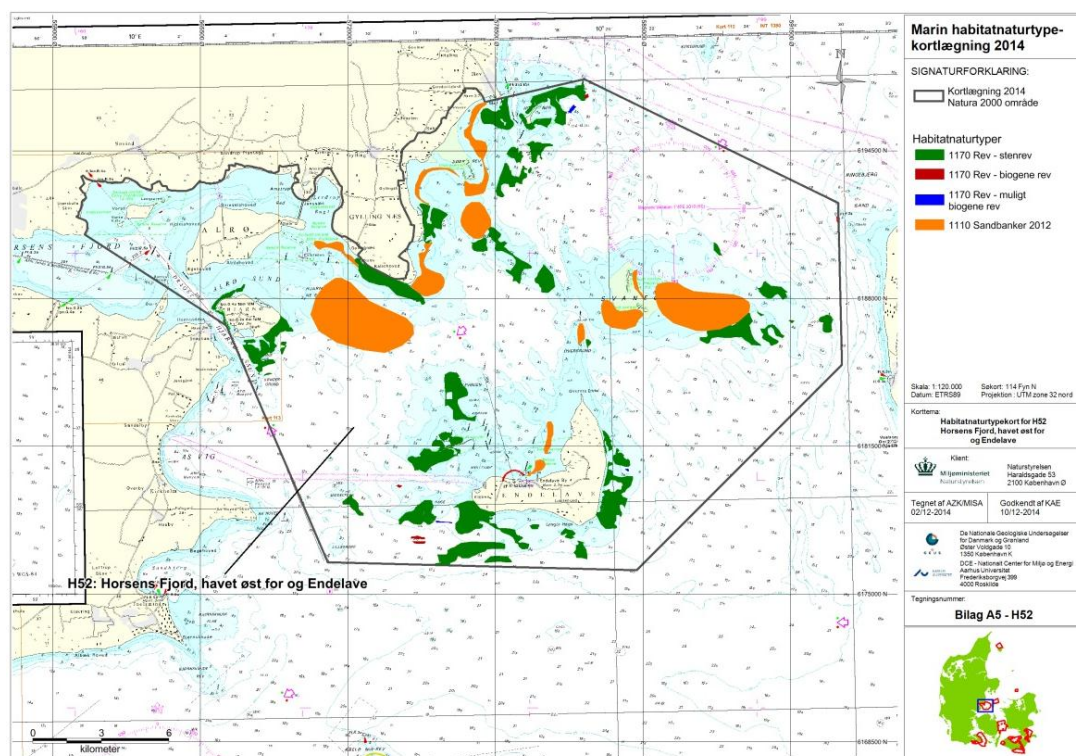


FIGUR 5-18 SUBSTRATTYPEKORT FOR HABITATOMRÅDE NR. 52 HORSENS FJORD, HAVET ØST FOR OG ENDELAVE SAMT UDBREDELSE AF ÅLEGRÆS. SE BILAG A4 - H52.

5.4.3 EU Habitatdirektivets naturtyper

Sandbankerne (1110), kortlagt i 2012, ligger både som langstrakte områder parallelt med kysten, syd og øst for Gylling Næs, hvor de afgrænser et område præget af revlestrukturer. Desuden findes de som områder længere fra kysten, syd og øst for Svanegrund samt i mindre grad nord for Endelave, hvor de afgrænser større opragende sandede strukturer fra den omkringliggende havbund. Generelt ligger sandbankerne på lave vanddybder på 1 – 6 m dybde.

Rev (1170), kortlagt ved nærværende undersøgelser, findes som stenrev spredt rundt i området, specielt i forbindelse med øer og grunde. Nogle steder ligger de i direkte forbindelse med kysten, og andre steder på dybere vand ned til knap 15 m's dybde syd for Endelave.



FIGUR 5-19 HABITATNATURTYPEKORT FOR HABITATOMRÅDE NR. 52 HORSENS FJORD, HAVET ØST FOR OG ENDELAVE. SE BILAG A5 - H52.

Efter dette års kortlægning fremstår et mere detaljeret billede af stenrevene, da data fra 2012 nu er suppleret med videotranssekter, fotoverifikationer, ortofotos, Innomar data samt side scan data. Stenrevsarealet er i forhold til 2012 indskrænket med 59%, da stenrevsarealet kortlagt i 2014 er på 26 km². Dette skyldes ikke ændringer i stenrevets udbredelse, men en mere detaljeret kortlægning. Specielt er der i de dybere dele af området (den østlige samt den sydlige del) fundet mere sandede sedimenter end forventet i 2012. Ligeledes er der i området sydvest og nord for Alrø ikke fundet stenrev som forventet i forhold til 2012-kortlægningen, men som nævnt skyldes dette en mere detaljeret kortlægning i 2014 og ikke indskrænkning af stenrevet i forhold til 2012. Ydermere er der fundet biogene rev på fire lokaliteter, som er verificeret med video samt et enkelt muligt biogent rev i den nordlige del af undersøgelsesområdet, som ikke er visuelt verificeret.

5.4.4 Klassificering af flora og fauna

I området omkring Horsens Fjord er der i alt udført video optagelser langs 30 transekter fordelt på 46 deltransekter varierende fra 2,4-21,8 m's dybde, se Tabel 5-4.

Bundtype	Antal deltransekter	Minimums dybde (m)	Maksimal dybde (m)
1b	19	3,4	21,8
1b + biogent rev m blåmuslinger	3	5,2	12
2	17	3,2	12
3	4	2,4	10
4	3	11,2	13,8
Samlet antal	46		

TABEL 5-4. FORDELING AF BUNDTYPER OG DYBDE PÅ VIDEO TRANSEKTERNE I HORSENS FJORD OMRÅDET.

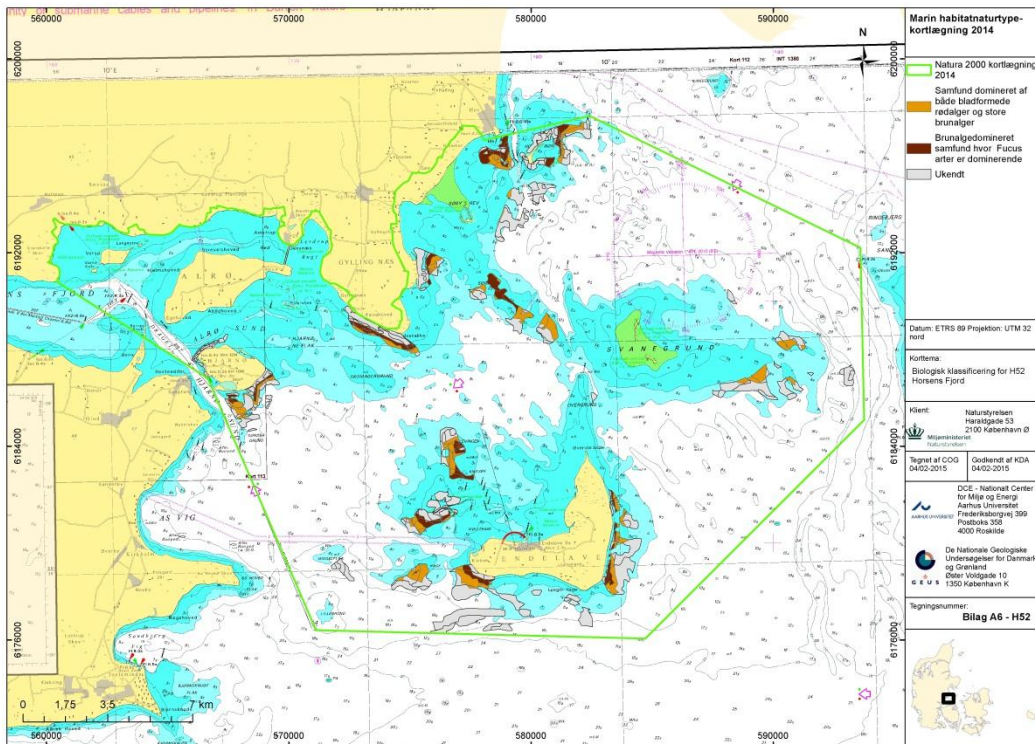
Ud fra flora og fauna sammensætningen er transekterne eller deltransekterne blevet klassificeret i følgende områder:

- Brunalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af *Fucus* arter. På de spredte sten på lavt vand i området forekommer der bevoksninger med Blæretang (*Fucus vesiculosus*).
- Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af bladformede rødalger. Fra 3 – 12 m's dybde forekommer der i området enkelte spredte sten, som dækker mindre end 20 % af havbunden, enkelte steder er der dog konstateret større stenansamlinger. Disse sten er delvis bevokset med bladformede rødalger som Blodrød ribbeblad (*Delesseria sanguinea*), Kileblad (*Phyllophora/Coccotylus*) og Bugtet ribbeblad (*Phycodrys rubens*).
- Samfund domineret af både store brunalger og bladformede rødalger. Dette samfund forekommer flere steder i dybdeintervallet fra 4-14 m's dybde. foruden de før omtalte bladformede rødalger forekommer der også Sukkertang (*Saccharina latissima*), mens der ikke er konstateret bevoksninger af Fingertang (*Laminaria digitata*).
- Ud til 5,5 m forekommer der på sandbunden flere steder sammenhængende bevoksninger af ålegræs, der dækker op til 70% af bunden.
- Samfund domineret af blåmuslinger. Blåmuslinger er meget udbredt i området og dækker på flere lokaliteter op til 70-80 % af havbunden og udgør her biogene rev.

5.4.5 Kortlægning af dominerende samfund

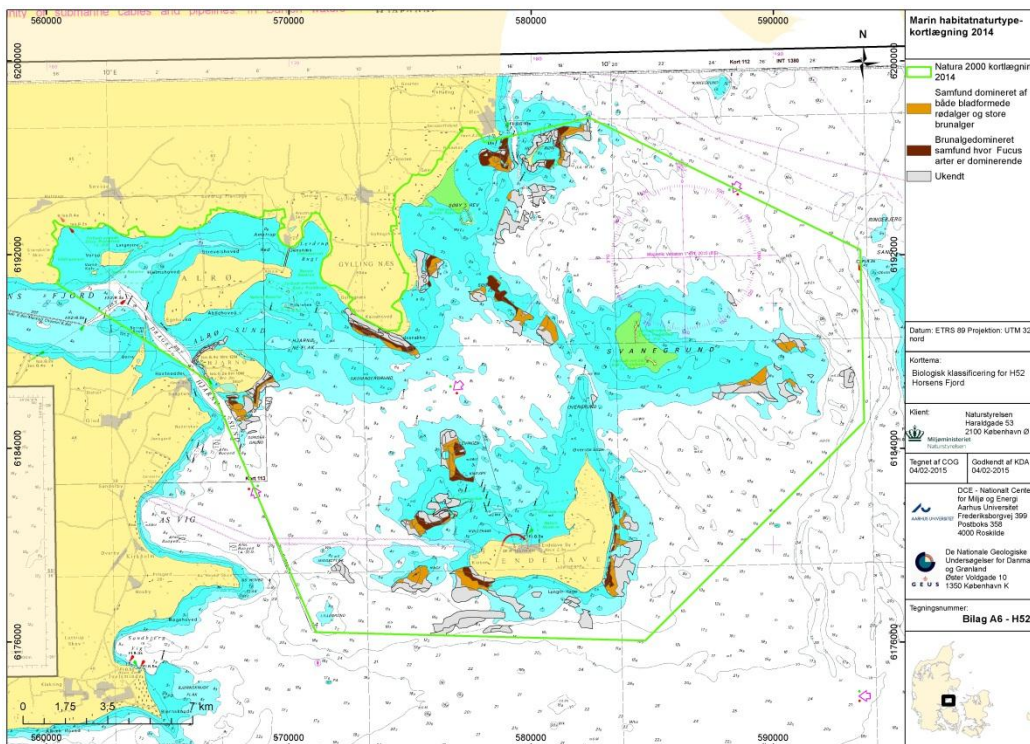
Kortlagte blåmuslingeforekomster på den mere blandede bund og tilstedeværelse af ålegræs er foretaget ud fra sidescan data suppleret med de visuelle observationer udført med videotransekter og Go-Pro kamera. Muslingernes udbredelse er vist på substratkortet (Figur 15-18) og ålegræs i Figur 15-19, da der kan være et sammenfald mellem stenforekomster med type 3 og 4 og mere blandede bundforhold med blåmuslinger eller sandede sedimenter mellem stenene med ålegræs.

De dominerende samfund på den hårde bund og deres dybdeudbredelse er baseret på en vurdering af de hyppigst forekommende biologiske klassificeringer af de enkelte videotransekter i området. På den baggrund er der foretaget en inddeling i følgende dybdeinterval som er vist i



Figur 5-20:

- 2 – 3 m: Brunalgedomineret samfund hvor *Fucus* arter er dominerende. Blæretang (*Fucus vesiculosus*) dækker her 30 – 70 % af hårbunden.
- 4 – 13,8 m: Samfund domineret af både bladformede rødalger og store brunalger. Denne vegetation dækker på de fleste lokaliteter 70 – 100 % af stenen, men på en enkelt lokalitet er dækningsgraden ned på 20%.



FIGUR 5-20. OVERSIGTSKORT OVER HORSENS FJORD OG DEN BIOLOGISKE KLASIFICERING.

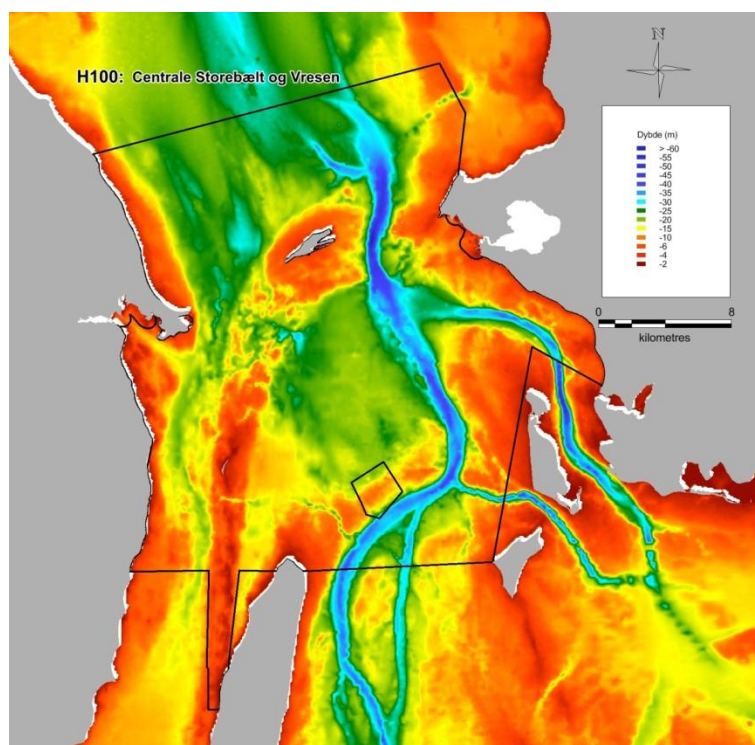
5.4.6 Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)

Der er ikke observeret menneskeskabte strukturer på de indsamlede data.

5.5 Habitatområde nr. 100 Centrale Storebælt og Vresen

Habitatområde nr. 100 Centrale Storebælt og Vresen indgår i Natura 2000-område nr. 116 med samme navn. Habitatområdet er marint og dækker et areal på ca. 370 km². Habitatområdet (H100) dækker et areal på ca. 620 km² i den centrale del af Storebælt på vanddybder mellem 0 og 30 m (Figur 5-21).

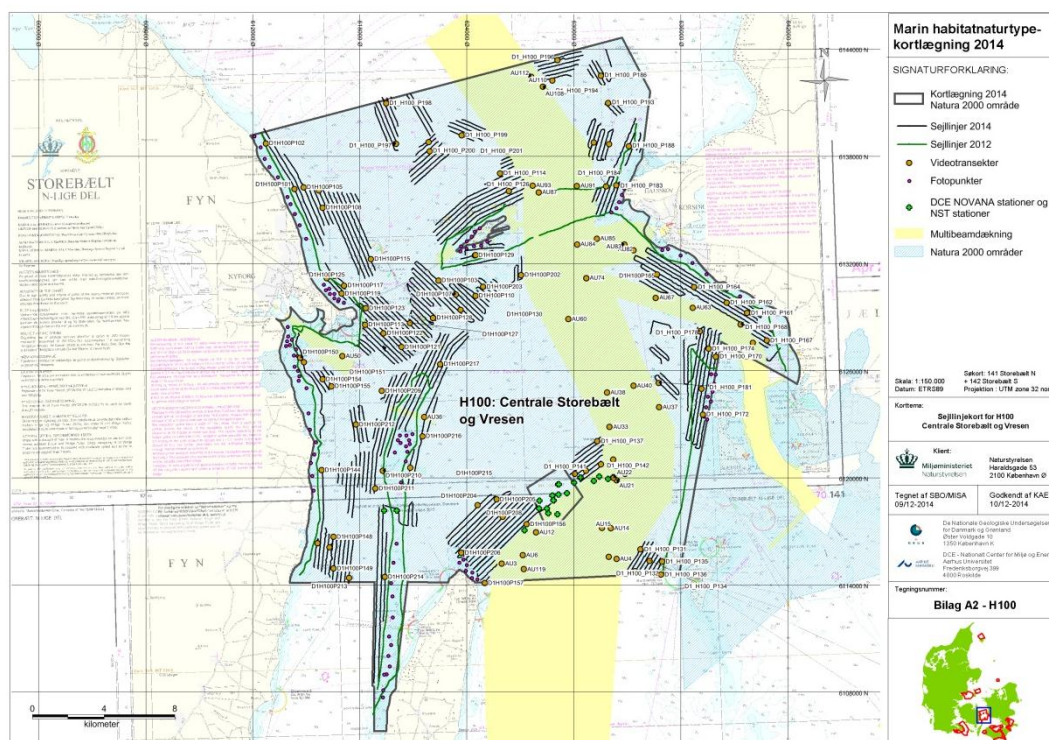
I dette projekt er der indsamlet ca. 682 km sidescan-linjedata, som er suppleret med 120 videotranssekter fordelt ud over området. Derudover er den akustiske kortlægning suppleret med 126 fotopunkter i den kystnære del af området på omkring 1- 4 meters vanddybde (Figur 5-22 og Kortbilag A2 - H100).



FIGUR 5-21. GENEREL BATHYMETRI FOR OMRÅDE H100.

Videotranssekterne er placeret efter den geofysiske kortlægning var gennemført, idet target-udpegningen er baseret på resultaterne fra det geofysiske survey. Det geofysiske survey er ydermere suppleret med eksisterende kortlægning baseret på eksisterende multibeam data fra Geodatastyrelsen dækkende de dybere dele af Storebælt. Disse data er tolket af DCE med henblik på et fladedækkende substrattypkort, og ligeledes verificeret med videotranssekter.

Verifikationspunkterne er placeret i akustiske target-punkter, der præsenteres i Bilag D1 – H100. Ved hjælp af de nye survey-data har det været muligt at kalibrere informationerne fra multibeam data og ortofoto, samt foretage en fladedækkende substrattypkortlægning (Kortbilag A4 - H100), der efterfølgende er omsat til marine habitatnaturtyper (Kortbilag A5 - H100). Under kortlægningen har der været fokus på afgrænsning af de marine habitatnaturtyper Rev (1170).



FIGUR 5-22 HABITATOMRÅDE NR. 100 CENTRALE STOREBÆLT OG VRESEN. PÅ FIGUREN SES SEJLLINJER (2014), SEJLLINJER (2012), VIDEOTRANSEKTER, FOTOPUNKTER, MULTIBEAM DÆKNING, DCE NOVANA STATIONER OG NST STATIONER FOR DETALJER SE BILAG A2 - H100.

5.5.1 Eksisterende data

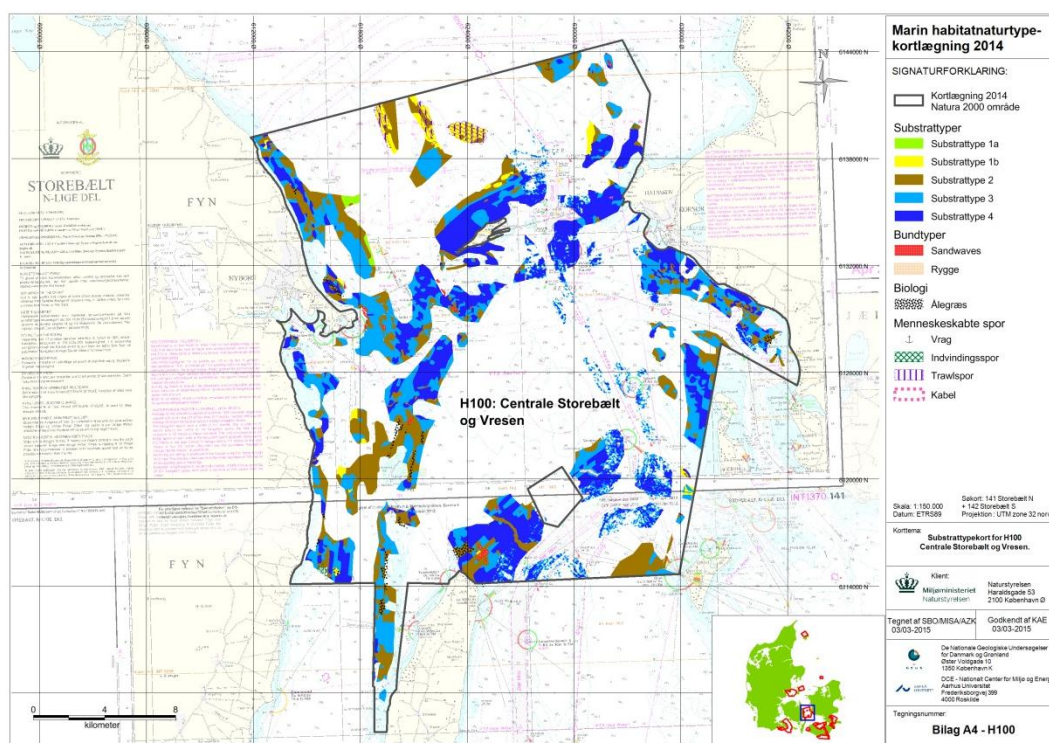
Det eksisterende datagrundlag fra 2012 viser, at der findes Sandbanker (1110) og Rev (1170) herunder biogene rev. Ortofoto dækkende de kystnære områder er af god kvalitet med en opløsning på mellem 10 og 40 cm skiftende fra år til år i perioden 2000 – 2011. Ortofoto fra foråret 2013, som dækker store dele af de lavvandede områder, er inddraget i forbindelse med tolkning af de kystnære områder. Det vurderes, at der kan ses detaljer ned til en vanddybde på omkring 6 m.

Göke & Dahl (2014) har kortlagt forekomsten af sandsynlige rev i Storebælt området baseret på multibeam data fra Geodatastyrelsen. Resultaterne af denne kortlægning er i forbindelse med dette kortlægningsprojekt blevet valideret og justeret på baggrund af de indhentede visuelle data fra videotranssekterne i området se Figur 5-23.

DCE har 4 stationer på stenrevet Broen og nær Broen, og derudover har Skov- og Naturstyrelsen foretaget en hel del dyk i området tilbage i 90'erne, hvis resultater ligeledes er inddraget i valideringen.

5.5.2 Substrattyper

Habitatområde nr. 100 Storebælt er domineret af de to lavvandede randmorænestrøg dels fra Korsør over Sprogø til Langeland og dels lidt længere mod syd fra Agersø til Langeland. Her dominerer den stenede bund (substrattype 3 og 4) (Figur 5-23). På kanterne af moræneryggen ligger der sandede fossile kystaflejringer og dynamiske nutidige sandaflejringer med mulighed for dannelse af sandbølger (substrattype 1b). De dybere kanaler er domineret af en mosaik af sand og stenet bund som resultat af den stærke strøm gennem Storebælt, mens der i de mere beskyttede bassinområder er aflejret dyndede sedimenter (substrattype 1a). Jævnt fordelt på den sandede kystnære bund er der observeret forekomster af ålegræs.

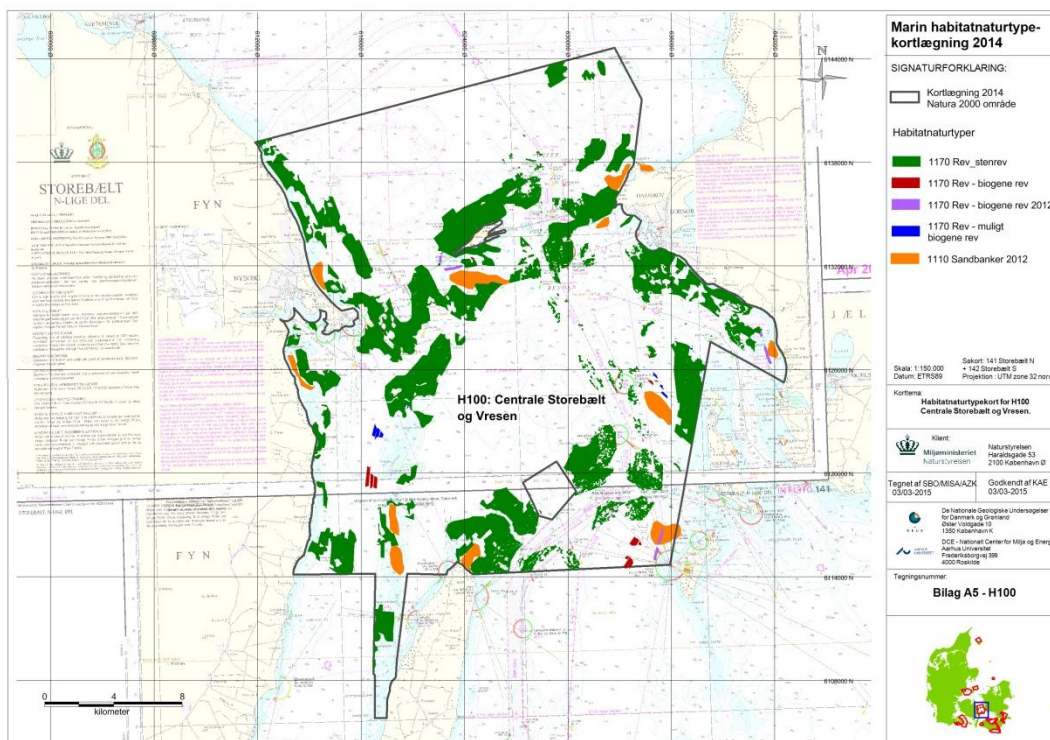


FIGUR 5-23 SUBSTRATTYPEKORT FOR HABITATOMRÅDE NR. 100 CENTRALE STOREBÆLT OG VRESEN MED MULTIBEAM DÆKNING INDENFOR NST STENREV POLYGONER. UDBREDELSE AF ÅLEGRÆS BEDE ER OGSÅ VIST PÅ KORTET. FOR DETALJER SE BILAG A4 - H100.

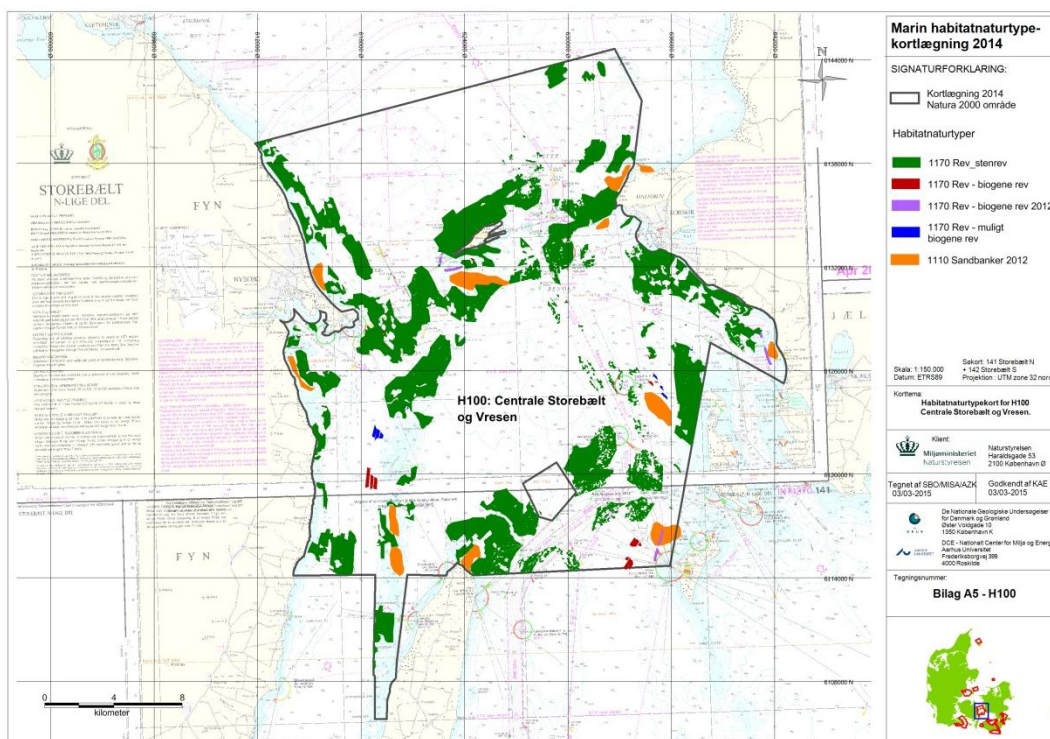
5.5.3 EU Habitatdirektivets naturtyper

De to lavvandede randmorænestrøg dels fra Korsør over Sprogø til Langeland og dels lidt længere mod syd fra Agersø til Langeland samt mindre dominerende flak af moræneler udgør klassiske stenrev (1170).

Der er observeret spredte strøg med biogene rev klassificeret som Rev (1170) vest for Romsø, nordøst for Agersø Sund, vest for Omø, ved Egholm Flak, sydvest for Vresen samt øst for Knudshoved (



Figur 5-24). Derudover er der observeret mulige biogene rev, som ikke er visuelt verificeret, på Egholm Flak, nordøst for Egholm Flak samt nordvest for Vresen.



FIGUR 5-24 HABITATNATURTYPEKORT FOR HABITATOMRÅDE NR. 100 CENTRALE STOREBÆLT OG VRESEN MED MULTIBEAM DÆKNING INDENFOR NST STENREV POLYGONER. FOR DETALJER SE BILAG A5 - H100.

Efter dette års kortlægning fremstår et mere detaljeret billede af stenrevene i Storebælt, da data fra 2012 nu er suppleret med videotranssekter, fotoverifikationer, ortofotos, multibeam data, Innomar data samt side scan data. Stenrevsarealet er i forhold til 2012 indskrænket med 43%, da

stenrevsarealet kortlagt i 2014 er på 120 km². Dette skyldes ikke ændringer i stenrevets udbredelse, men en mere detaljeret kortlægning.

5.5.4 Klassificering af flora og fauna

I Storebælt er der i 2014 udført video optagelser langs 118 transekter fordelt på 202 deltransekter varierende fra 2,6 – 30,1 m's dybde (Tabel 5-5). Detaljerede oplysninger fra tolkningen af de enkelte transekter om sedimentsammensætning, biologiske komponenter mm fremgår af appendiks B.

Bundtype	Antal deltransekter	Minimums dybde (m)	Maksimal dybde (m)
1a	5	21	28,1
1b	44	4,2	26,6
2	48	2,6	30,1
3	39	3,1	20,8
4	54	3,1	20,4
Biogene rev	12	6,2	21,7
Samlet antal	202		

TABEL 5-5. FORDELING AF BUNDTYPER OG DYBDE PÅ VIDEO TRANSEKTERNE I STOREBÆLT.

Både flora- og faunasammensætningen varierer meget mellem de enkelte områder, hvilke dels skyldes forskelle i dybde-, substrat- og strømforhold. Ud fra flora- og faunasammensætningen er transekterne eller deltransekterne blevet klassificeret i følgende områder:

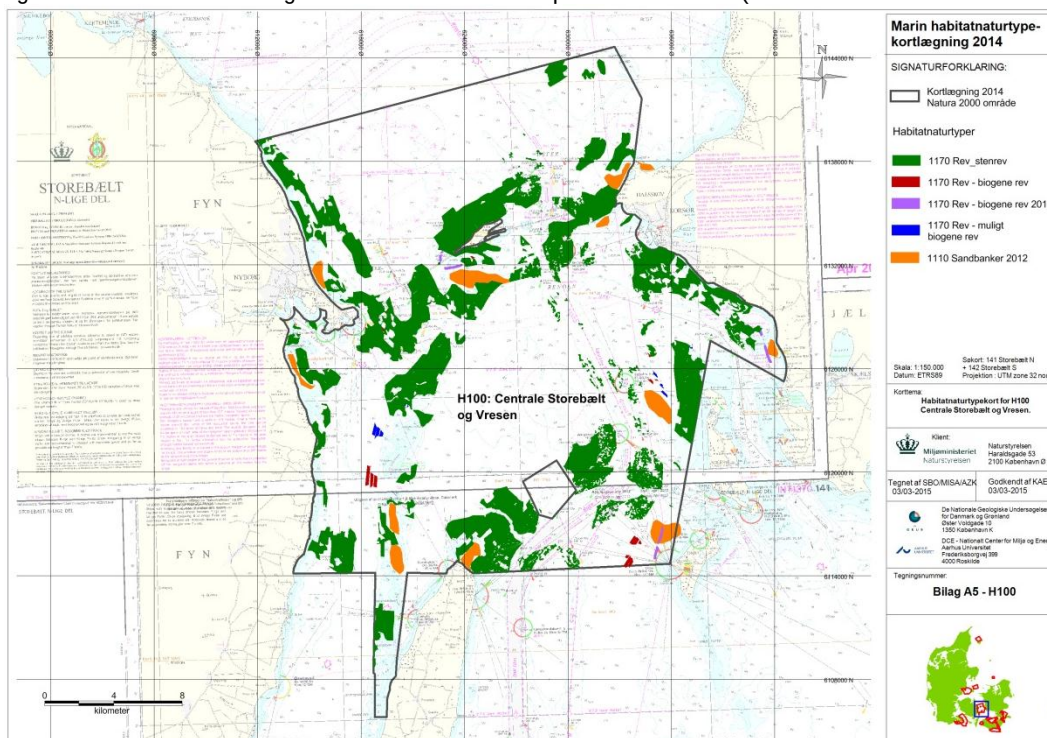
- Brunalgedomineret samfund som overvejende udgøres af *Fucus* arter. Dette samfund forekommer på lavt vand, hvor brunalger som savtang (*Fucus serratus*) og udgør størstedelen af vegetation med en undervegetation af hovedsagligt trådformede rødalger som Alm. Ledtang (*Polysiphonia fucoides*) og Alm. Klotang (*Ceramium rubrum*).
- Brunalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af sukkertang (*Saccharina latissima*). Samfundet forekommer typisk på dybder fra 10-12 m, hvor store eksemplarer af Sukkertang (*Saccharina latissima*) dækker over en vegetation bestående hovedsagligt af bladformede rødalger som Bugtet ribbeblad (*Phycodrys rubens*), Blodrød ribbeblad (*Delesseria sanguinea*) og komplekset kileblad (*Phyllophora/Coccotylus*).
- Brunalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af *Laminaria* arter. Dette samfund er udbredt fra 4-19 m's dybde og består af Fingertang (*Laminaria digitata*) og bladformede rødalger.
- Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af trådformede rødalger. Dette samfund er kun registreret på en enkelt lokalitet, hvor vegetationen hovedsagligt består af Alm. Ledtang (*Polysiphonia fucoides*).
- Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af bladformede rødalger. Dette samfund er udbredt fra 7-27 m's dybde. Vegetationen udgøres her af arter som Bugtet ribbeblad (*Phycodrys rubens*), Blodrød ribbeblad (*Delesseria sanguinea*) og Fliget rødblad (*Phyllophora pseudoceranoides*) og kile rødblad (*Coccotylus truncatus*).
- Samfund domineret af både store brunalger og bladformede rødalger. Dette samfund er det mest udbredte samfund i Storebælt og er fundet fra 7-20 m's dybde. Her udgøres brunalgevegetation både af Sukkertang (*Saccharina latissima*) og Fingertang (*Laminaria*).

digitata), som rager op over en undervegetation af bladformede rødalger.

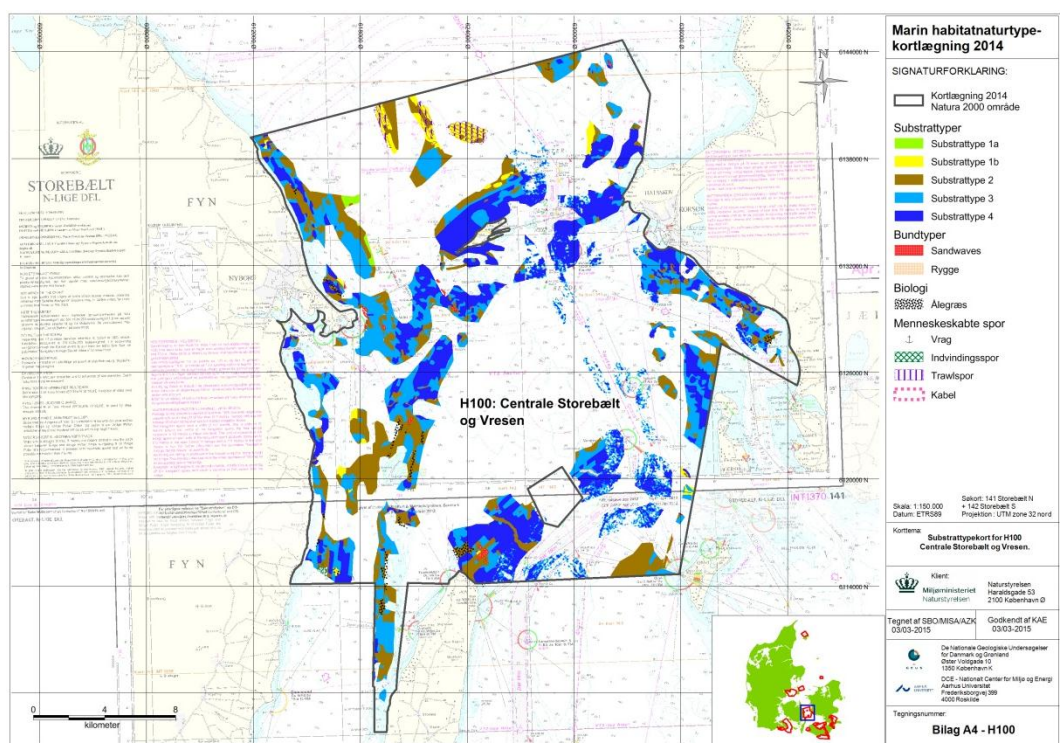
- Samfund domineret af både store brunalger og trådformede rødalger. Dette samfund er kun registreret på en lokalitet på 5,6 m's dybde hvor de store brunalger dækker en undervegetation bestående hovedsageligt af Alm. Ledtang (*Polysiphonia fucoides*).
- Ålegræsdomineret samfund. I dybdeintervallet 2,6-6,4 m's dybde, hvor havbunden hovedsageligt udgøres af sand på en række stationer, er der observeret områder med ålegræs i spredte til sammenhængende bevoksninger.
- Samfund domineret af blåmuslinger. Blåmuslinger i Storebælt er observeret på 7-22 m's dybde. Mange steder er forekomsterne så store, at de danner et biogent rev hovedsageligt i dybdeintervallet 7-13 m.
- Samfund domineret af hestemuslinger. På de store vandybder 21-24 m's dybde er der flere områder i Lillebælt, hvor store hestemuslinger sidder delvist nedgravet i havbunden.
- Epifauna samfund domineret af søanemone. På 3 stationer i dybden fra 19-20 m dækker søanemoner 10-30 % af de større sten på havbunden.

5.5.5 Kortlægning af dominerende samfund

Kortlagte muslingeforekomster på den mere blandede bund og tilstedeværelse af ålegræs er foretaget ud fra sidescan data suppleret med de visuelle observationer udført med videotranssekter og Go-Pro kamera. Muslingernes udbredelse er vist på substratkortet (

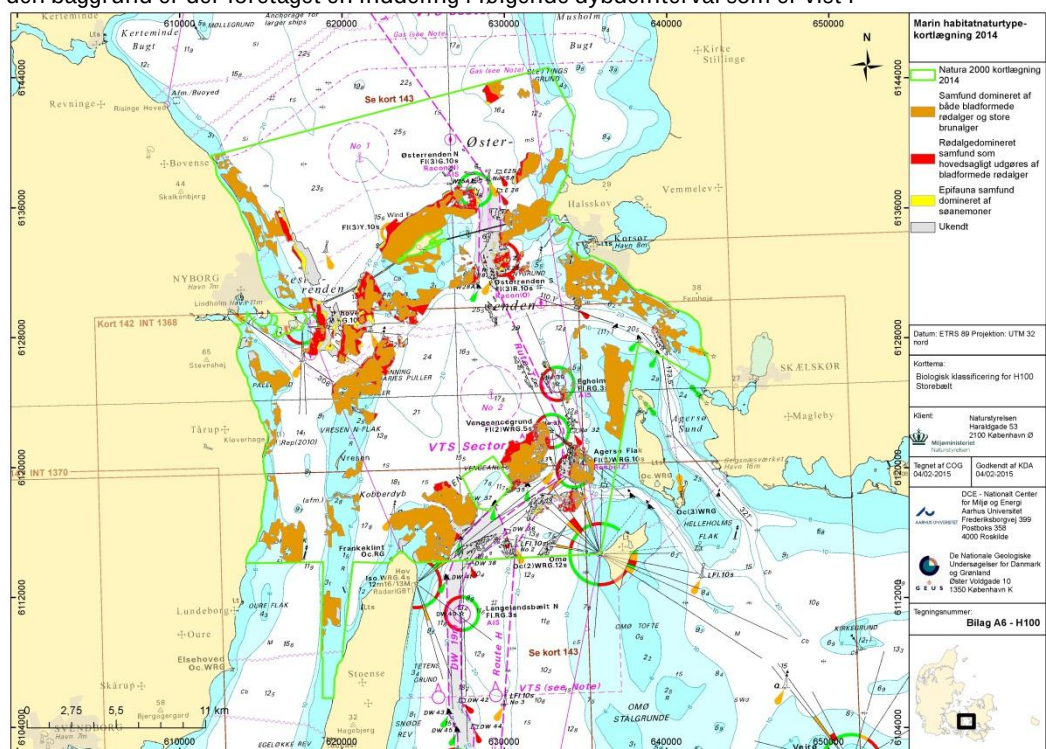


Figur 5-24 Habitatnaturtypekort for Habitatområde nr. 100 Centrale Storebælt og Vresen med multibeam dækning indenfor NST stenrev polygoner. For detaljer Se Bilag A5 - H100.) og ålegræs i



Figur 5-23, da der kan være et sammenfald mellem stenforekomster med type 3 og 4 og mere blandede bundforhold med blåmuslinger eller sandede sedimenter mellem stenene med ålegræs.

De dominerende samfund på den hårde bund og deres dybdeudbredelse er baseret på en vurdering af de hyppigst forekommende biologiske klassificeringer af de enkelte videotranssekter i området. På den baggrund er der foretaget en inddeling i følgende dybdeinterval som er vist i

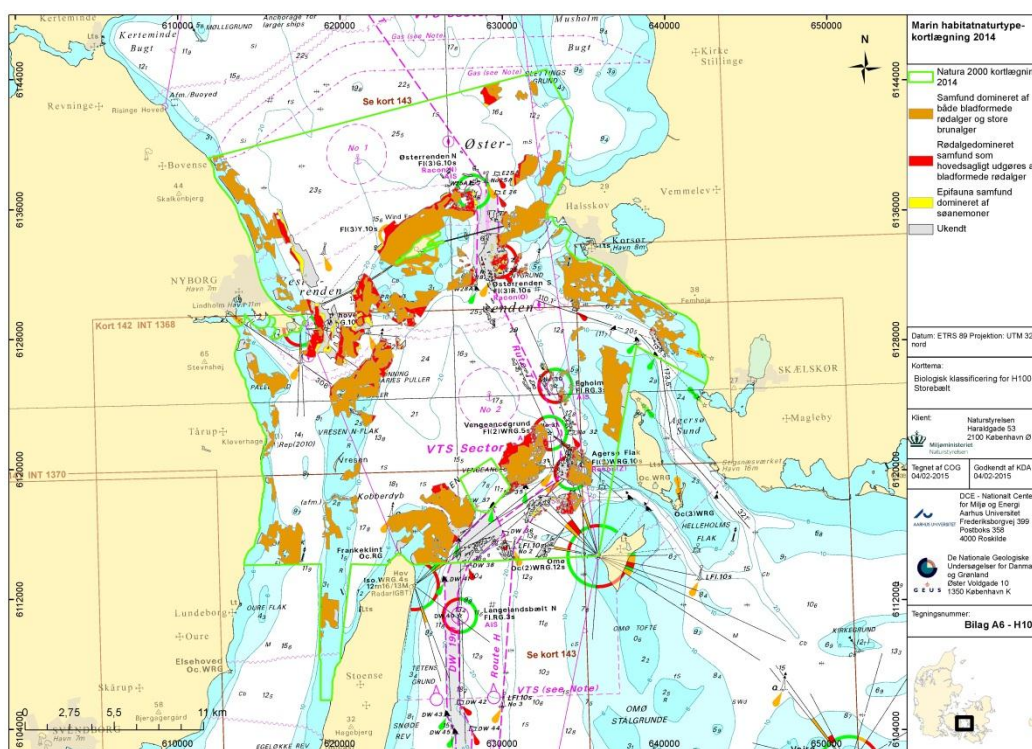


Figur 5-25:

- 3-15,5 m - Bladformede rødalger og store brunalger. Der forekommer enkelte lokaliteter med Savtang (*Fucus serratus*) og Blæretang (*Fucus vesiculosus*) på lavt vand, men ellers er

vegetationen i dybdeintervallet domineret af de to store brunalger Sukkertang (*Saccharina latissima*) og Fingertang (*Laminaria digitata*). Undervegetationen udgøres hovedsagligt af bladformede rødalger, mens trådformede rødalger kun udgør en mindre del af vegetationen. Det samlede vegetationsdække er ofte tæt på 100% på de forekommende sten.

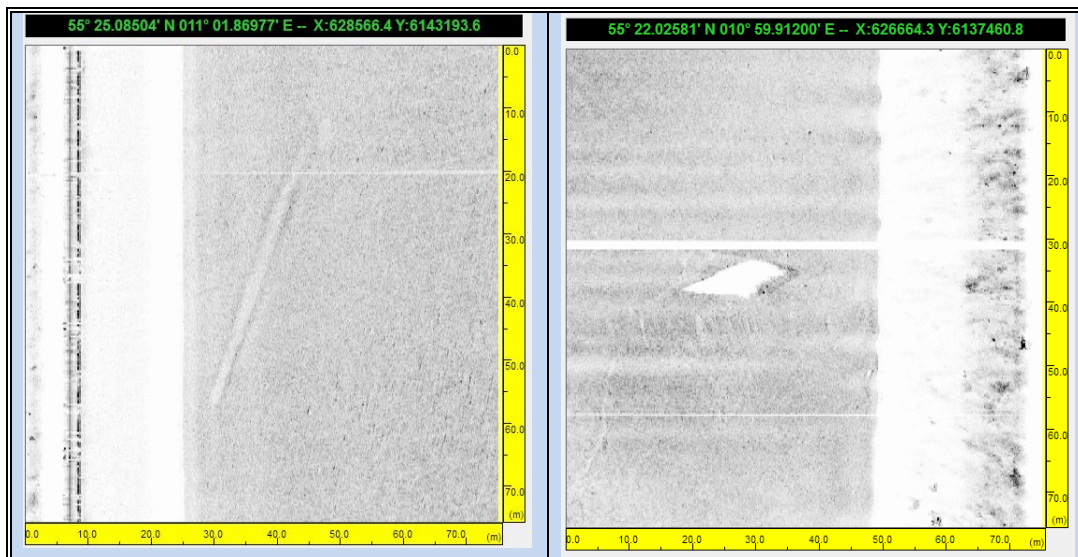
- 15,5-21 m - Bladformede rødalger. Bladformede rødalger som Bugtet ribbeblad (*Phycodrya rubens*), Blodrød ribbeblad (*Delesseria sanguinea*), Fliget rødblad (*Phyllophora pseudoceranoides*) og Kile rødblad (*Coccotylus truncatus*) dominerer, men i forhold til det tidligere dybdeinterval er den samlede algedækning aftagende. De store brunalger som Sukkertang (*Saccharina latissima*) og Fingertang (*Laminaria digitata*) forekommer meget spredt med undtagelse af en enkelt station, hvor Sukkertang (*Saccharina latissima*) dækker mere end 30%.
- 19-21 m - Epifauna domineret samfund. Vegetationen i dette dybdeinterval domineres forsat af bladformede rødalger. Faunaen domineres flere steder af sønemoner og på havbunden forekommer der udbredte områder med hestemuslinger.



FIGUR 5-25. OVERSIGTSKORT OVER STOREBÆLT OG DEN BIOLOGISKE KLASIFICERING.

5.5.6 Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)

På sidescan data er der fundet to formodede vrag, som ikke er blevet visuelt verificeret. De findes begge i den nordlige del af kortlægningsområdet. Den nordligste lokalitet er ikke registreret i Kulturstyrelsens database over fortidsminder (se Figur 5-26), mens den mest sydlige af dem er registreret på søkortet som "W25A", men findes ligeledes ikke i Kulturstyrelsens database. Det er vanskeligt udelukkende ud fra side scan at fastslå præcist, hvad det nordligste objekt er.



FIGUR 5-26. SIDE SCAN DATA FRA DE TO FORMEDEDE VRAG. OBJEKTET TIL VENSTRE ER FRA DEN NORDLIGSTE LOKALITET OG ER CA. 40 M LANGT. DATA TIL HØJRE VISER DET SYDLIGSTE AF DE TO FORMEDEDE VRAG. OBJEKTET ER CA. 10 M LANGT.

Flere steder i området er der registreret spor efter indvinding. Disse spor ses i et større område i den sydvestlige del af kortlægningsområdet i Fællesområdet 542-FA Stokkebæk Flak. Der er ligeledes registreret mindre sporadisk indvindingsaktivitet fordelt ud over området i bl.a. det tidligere overgangsområde 544-U Egholm, men også i ikke registrerede indvindingsområder.

Ud for Storebæltsforbindelsen på den sjællandske side er der på side scan sonar registreret et kabel, som også ses så søkortet.

Derudover er store dele af havbunden domineret af trawl spor i den nordligste del af kortlægningsområdet.

5.6 Habitatområde nr. 173 Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als

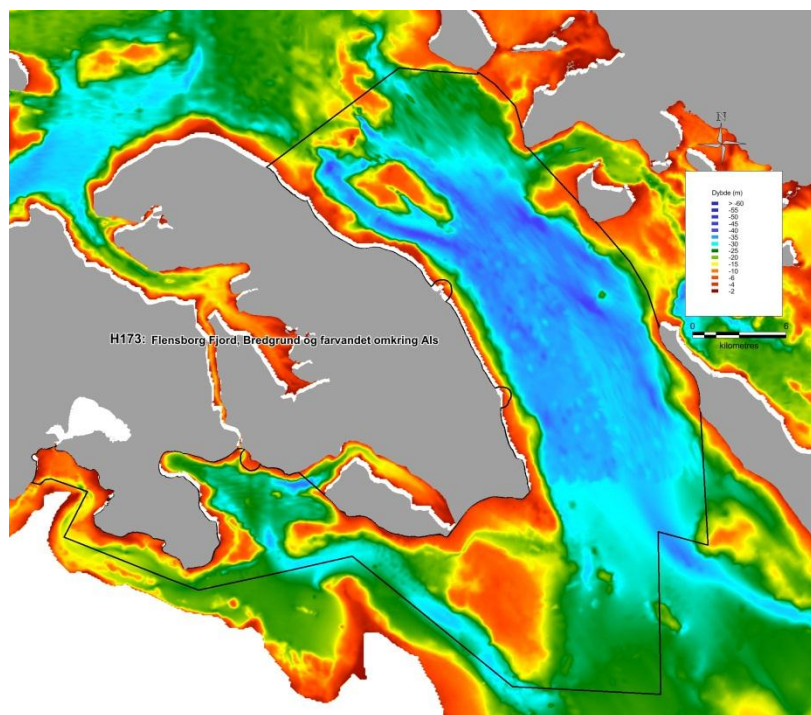
Habitatområde nr. 173 Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als indgår i Natura 2000-område nr. 197 med samme navn. Habitatområdet er marint og dækker et areal på ca. 649 km².

Under kortlægningen har der været fokus på afgrænsning af de marine Habitatnaturtyper Sandbanker (1110) og Rev (1170).

Området dækker et areal på ca. 649 km² og er placeret øst for Als på vanddybder mellem 0 og 25 m.

I dette projekt er der indsamlet 329 km sidescan-linjedata som giver fuld dækning af hele det i 2012 udpegede stenrevsområde. Desuden er der foretaget 44 GoPro foto/videopunkter i den kystnære del af området på omkring 1-4 meters vanddybde. Den akustiske kortlægning er suppleret med 55 videotransekter fordelt i området svarende til 5,5 km (Figur 5-28 og Kortbilag A2 - H173). Fordelingen af de nye verifikationspunkter er afklaret med Naturstyrelsen efter den geofysiske kortlægning, idet target-udpegningen er baseret på resultaterne fra det geofysiske survey.

Verifikationspunkterne er placeret i akustiske target-punkter, der præsenteres i Bilag D1 – H173. Ved hjælp af de nye survey-data har det været muligt at kalibrere informationerne fra arkivdata og ortofoto samt foretage en fulddækkende substrattypenkortlægning (Kortbilag A4 - H173), der efterfølgende er omsat til marine habitatnaturtyper (Kortbilag A5 - H173).



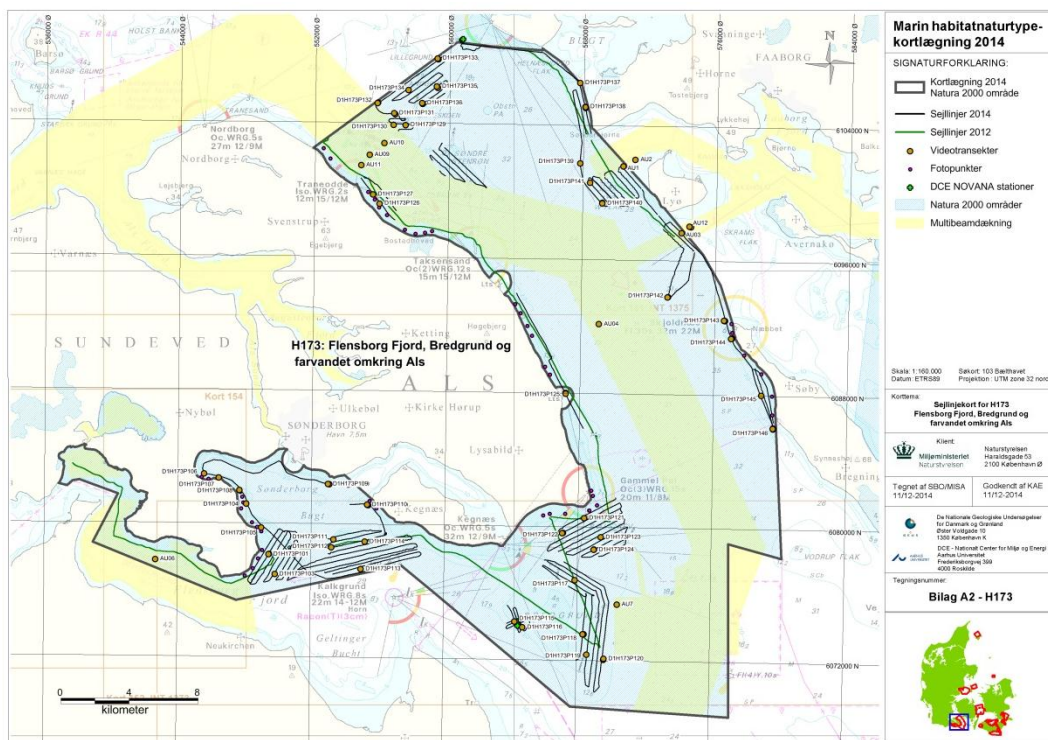
FIGUR 5-27. HABITATOMRÅDE NR. 173 FLENSBORG FJORD, BREDGRUND OG FARVANDET OMKRING ALS
BATHYMETRI

5.6.1 Eksisterende data

Ud over dette års survey findes der 119 km sejllinjer med sidescan og seismikdata indsamlet af GEUS og Orbicon i 2012. Desuden er kortlægningen af stenrev i området baseret på multibeam data fra Geodatastyrelsen (Göke & Dahl 2014). Resultaterne af de tidligere kortlægninger er i forbindelse med dette kortlægningsprojekt blevet valideret og justeret på baggrund af de indhentede visuelle data fra videotransekterne i området Figur 5-28.

DCE undersøger 3 NOVANA stationer på Bredgrund i forbindelse med NOVANA programmet. Ortofoto fra foråret 2013, som dækker hele området, er inddraget. Det vurderes, at der kan ses detaljer ned til en vanddybde på omkring 4 m.

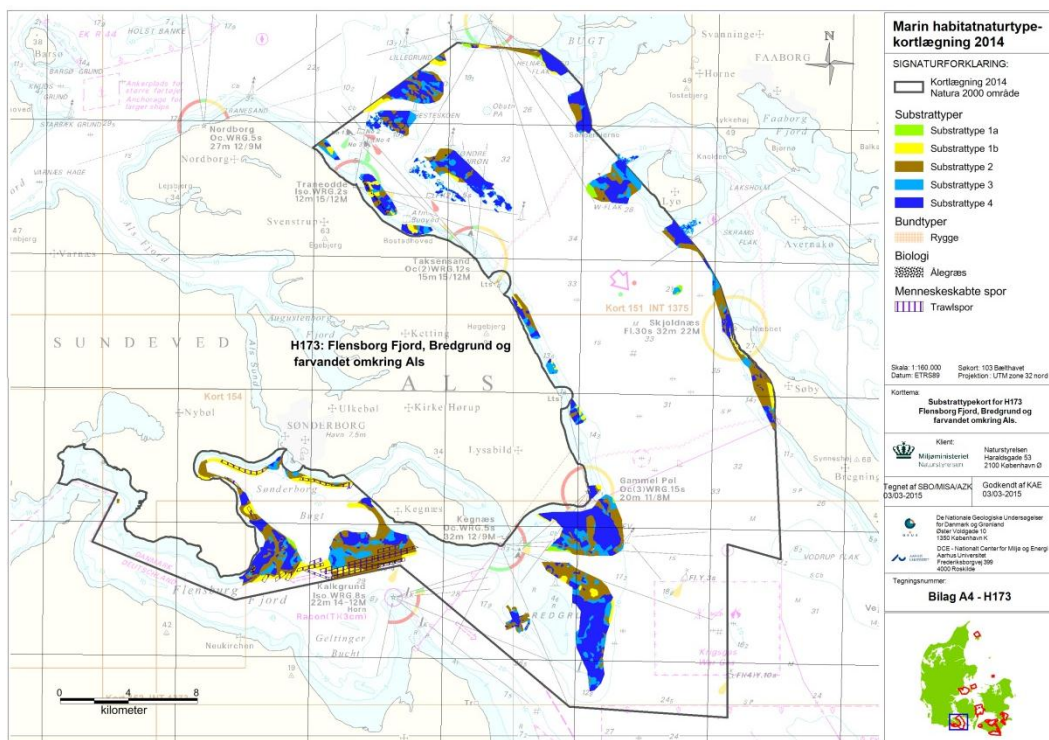
Det eksisterende datagrundlag viser, at der findes Sandbanker (1110) og Rev (1170) langs randen af bassinet, mens der primært findes marint dynd på vanddybder over 5 – 6 m. Ved hjælp af de nye survey-data var det muligt at kalibrere informationerne fra 2012-data og ortofotodata, og derved foretage en fladedækkende kortlægning af de nævnte marine habitatnaturtyper i stenrevsområderne.



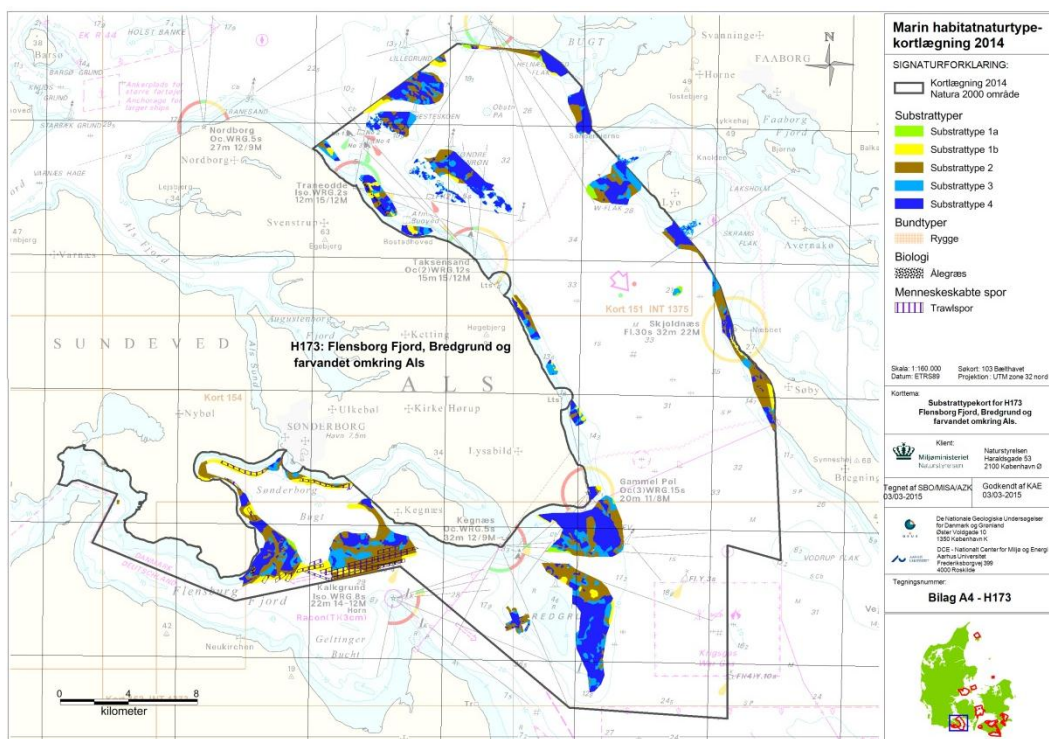
FIGUR 5-28. OVERSIGTSKORT MED DATA FRA HABITATOMRÅDE NR. 173 FLENSBORG FJORD, BREDGRUND OG FARVANDET OMKRING ALS. AF KORTET FREMGÅR SEJLLINJER (2014), SEJLLINJER (2012), VIDEOTRANSEKTER, FOTOPUNKTER SAMT MULTIBEAM DÆKNING FREMSTÅR I LYSEGULD. SE BILAG A2 - H173.

5.6.2 Substrattyper

På større vanddybder og i bunden af Flensborg Fjord dominerer dyndede bundtyper (substrattype 1a), imens sandede og stenede bundtyper forekommer tæt på kysten og i forbindelse med de talrige flak, grunde og rønner, der findes mange steder i området (



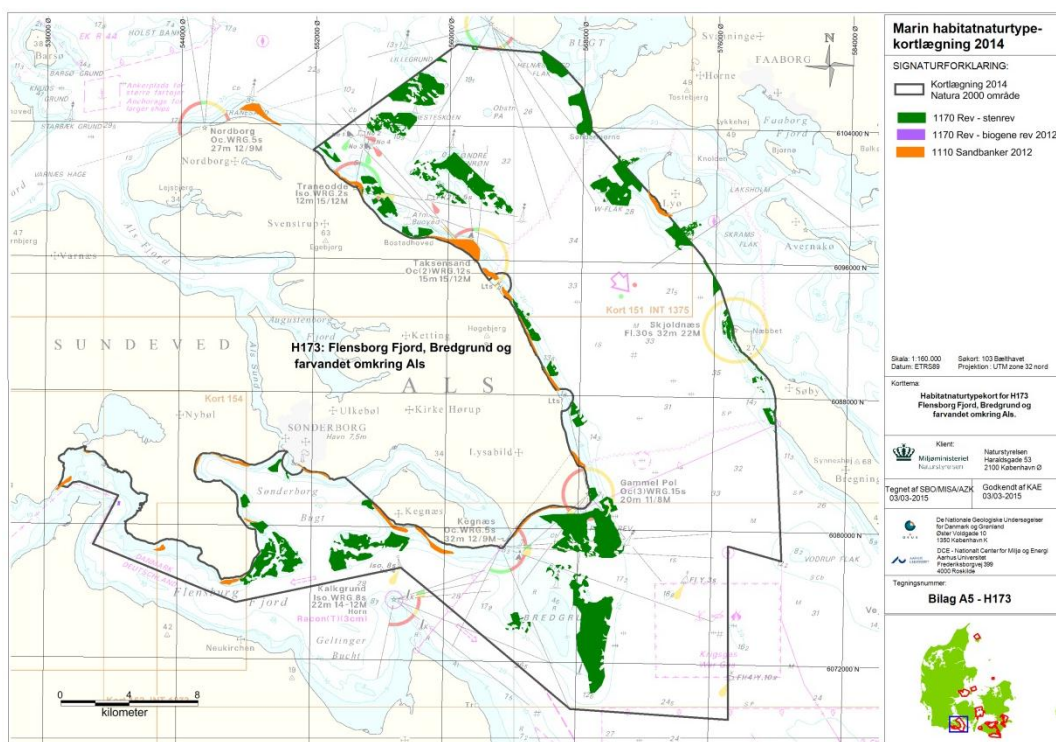
Figur 5-29). På de sandede, kystnære lavvandede områder er der observeret ålegræs langs sidescan-linjerne.



FIGUR 5-29. SUBSTRATTYPEKORT FOR HABITATOMRÅDE NR. 173 FLENSBORG FJORD, BREDGRUND OG FARVANDET OMKRING ALS INKLUSIV MULTIBEAM DÆKNING INDENFOR NST STENREVS POLYGONERNE. SE BILAG A4 - H173.

5.6.3 EU Habitatdirektivets naturtyper

Habitatnaturtype Rev (1170) består hovedsageligt af stenrev, men i den vestligste del af habitatområdet er der også verificeret et biogent rev, som delvist ligger inde i Flensborg Fjord, cirka 1 km ud for Broager. Mange steder langs kysten er der observeret kystparallelle revler, der i 2012 er klassificeret som Sandbanker (1110).



Efter dette års kortlægning fremstår et mere detaljeret billede af stenrevene, da data fra 2012 nu er suppleret med videotranskriptioner, fotoverifikationer, ortofotos, Innomar data samt side scan data. Stenrevsarealet er i forhold til 2012 indskrænket med 45%, da stenrevsarealet kortlagt i 2014 er på 52 km². Dette skyldes ikke ændringer i stenrevets udbredelse, men en mere detaljeret kortlægning.

I Flensborg Fjord er der i alt udført video optagelser langs 56 transekter fordelt på 84 deltransekter varierende fra 2,1 – 41 m's dybde, Tabel 5-6. Detaljerede oplysninger fra tolkningen af de enkelte transekter om sediment sammensætning, biologiske komponenter mm. fremgår af appendiks B.

Bundtype	Antal deltransekter	Mindste dybde (m)	Maksimal dybde (m)
1a	4	17	17
1b	16	3,6	22
2	22	3	34
3	9	7,6	41
4	33	2,1	30
Samlet antal	84	2,1	41

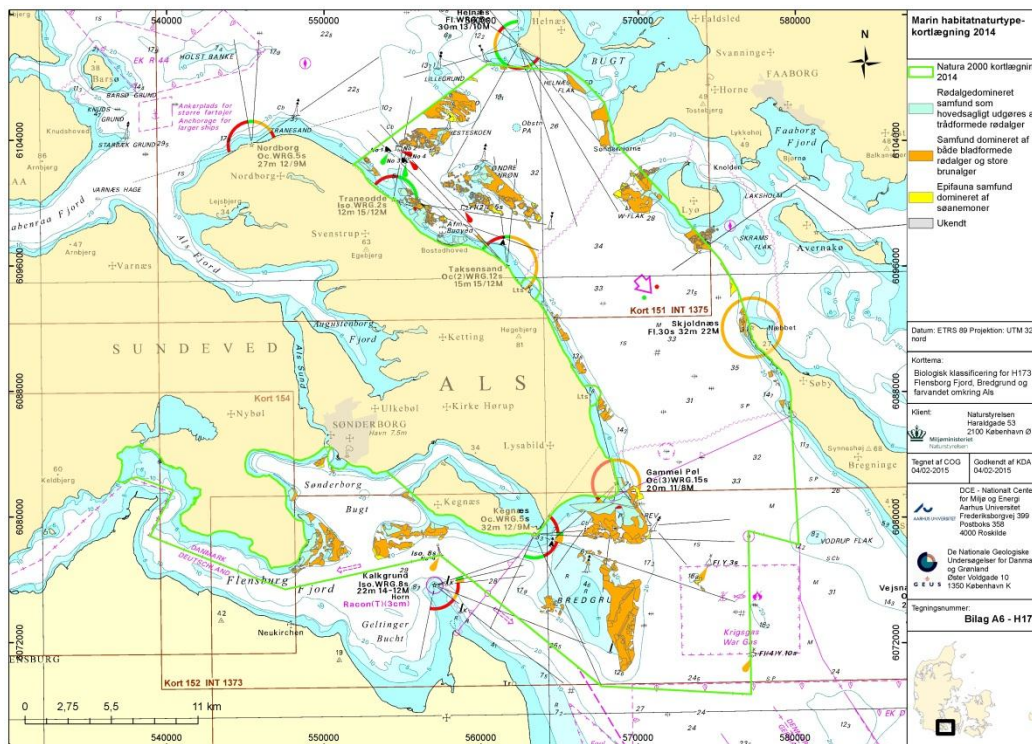
Ud fra flora og fauna sammensætningen er transekterne eller deltransekterne blevet klassificeret i følgende områder:

- Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af trådformede rødalger. Dette samfund dominerer i dybdeintervallet 6-8 m, hvor vegetationen hovedsagligt består af den trådformede alge Alm. Ledtang (*Polysiphonia fucoides*).
- Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af bladformede rødalger. En del røde trådalger er dog også til stede i dette samfund.
- Samfund domineret af både store brunalger og bladformede rødalger. Dette samfund er sammen med det foregående det mest udbredte samfund i Flensborg Fjord området og er registreret ud til 16,5 m's dybde. De store brunalger udgøres både af Sukkertang (*Saccharina latissima*) og Fingertang (*Laminaria digitata*).
- Samfund domineret af både store brunalger og trådformede rødalger. Dette samfund forekommer over et bredt dybdeinterval fra 2-12 m's dybde.
- Ålegræsdomineret samfund. Dette samfund er registreret på tre lokaliteter, hvor 40-70 % af havbunden er dækket af ålegræs på 3.0, 3.7 og 6.0 m's dybde.
- Epifauna samfund domineret af sønemoner. Dette samfund er registreret fra 28-41 m. Der er dog tale om meget spredte og enkeltstående individer.

5.6.5 Kortlægning af dominerende samfund

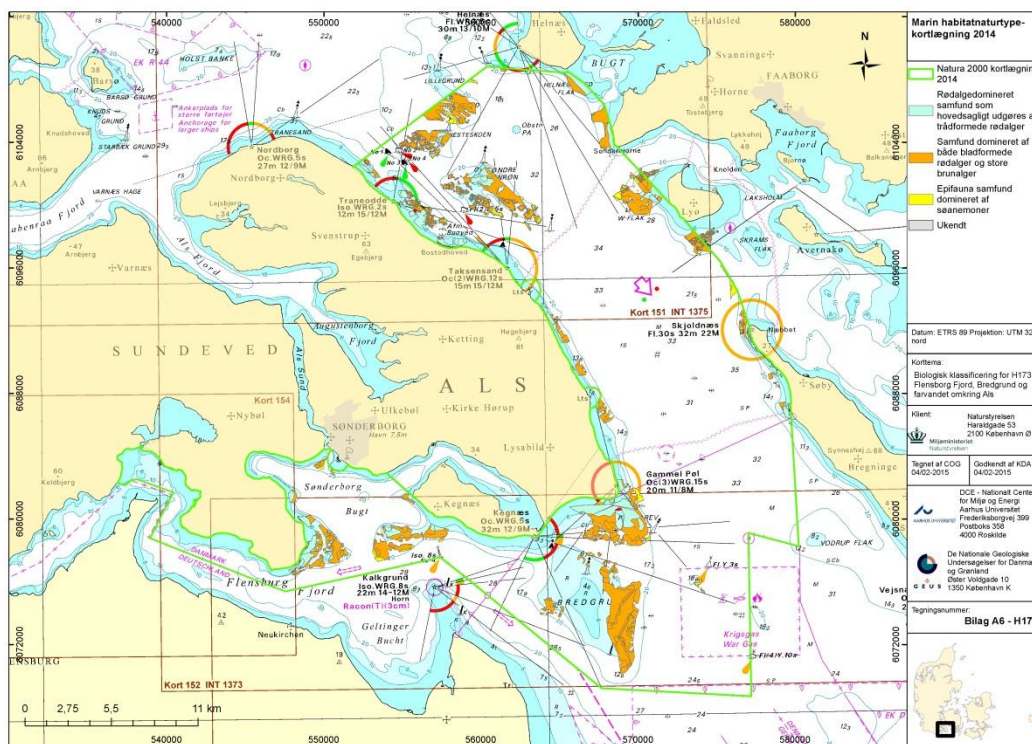
Kortlagte ålegræsforekomster på den mere sandede bund er foretaget ud fra sidescan data suppleret med de visuelle observationer udført med videotransekter og Go-Pro kamera. Ålegræssets udbredelse er vist i figur 5.29, da der kan være et sammenfald mellem stenforekomster med type 3 og 4 og mere sandede sedimenter mellem stenene med ålegræs.

De dominerende samfund på den hårde bund og deres dybdeudbredelse er baseret på en vurdering af de hyppigst forekommende biologiske klassificeringer af de enkelte videotransekter i området. På den baggrund er der foretaget en inddeling i følgende dybdeinterval, som er vist i



Figur 5-31:

- 2- 6,5 m: Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af trådformede rødalger. Dette samfund er domineret af arter som Alm. Ledtang (*Polysiphonia fucoides*) og Alm. Klotang (*ceramium rubrum*).
- 6,5 – 19 m: Samfund domineret af både bladformede rødalger og store brunalger. Samfundet domineres af arter som bl.a. Bugtet ribbeblad (*Phycodrys rubens*), Blodrød ribbeblad (*Delesseria sanguinea*).
- 19-34 m: Epifauna samfund domineret af søanemoner. Det er hovedsagligt Alm. Søanemone (*Metridium senile*), der er fasthæftet på de spredte sten på disse vandybder.



FIGUR 31. OVERSIGTSKORT OVER DEN BIOLOGISKE KLASIFICERING FOR HABITATOMRÅDE NR. 173 FLENSBORG FJORD, BREDGRUND OG FARVANDET OMKRING ALS.

5.6.6 Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)

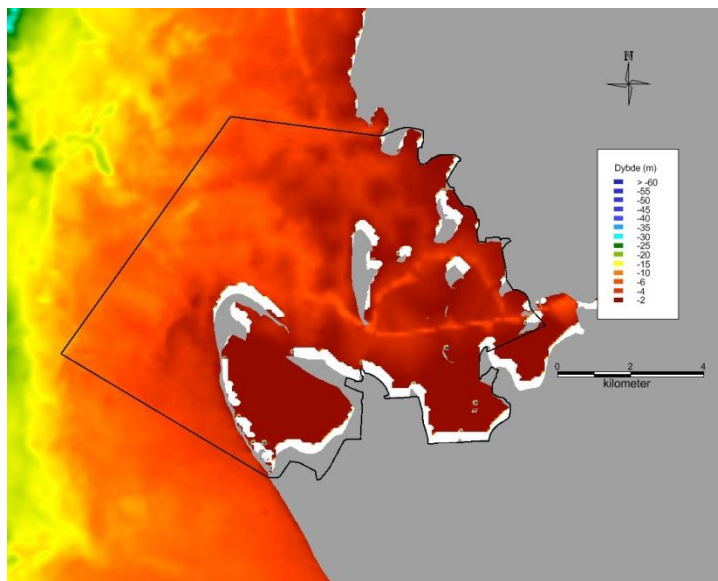
På sidescan data er der observeret større området med spor efter trawling i den syd vestligste del af kortlægningsområdet.

5.7 Habitatområde nr. 158 Nakskov Fjord

Habitatområde nr. 158 Nakskov Fjord svarer til størstedelen af Natura 2000-område nr. 179 Nakskov Fjord og inderfjord. Habitatområdet dækker et areal på ca. 82 km², hvoraf størstedelen er marint (ca. 76 km²) og placeret vest for Lolland på vanddybder mellem 0 og 8 m.

Under kortlægningen har der været fokus på afgrænsning af de marine Habitatnaturtyper Sandbanker (1110) og Rev (1170).

Udover disse habitatnaturtyper indeholder området også de marine udpegningsgrundlag: Vadeblade (1140), Lagune (1150) og Bugt (1160).



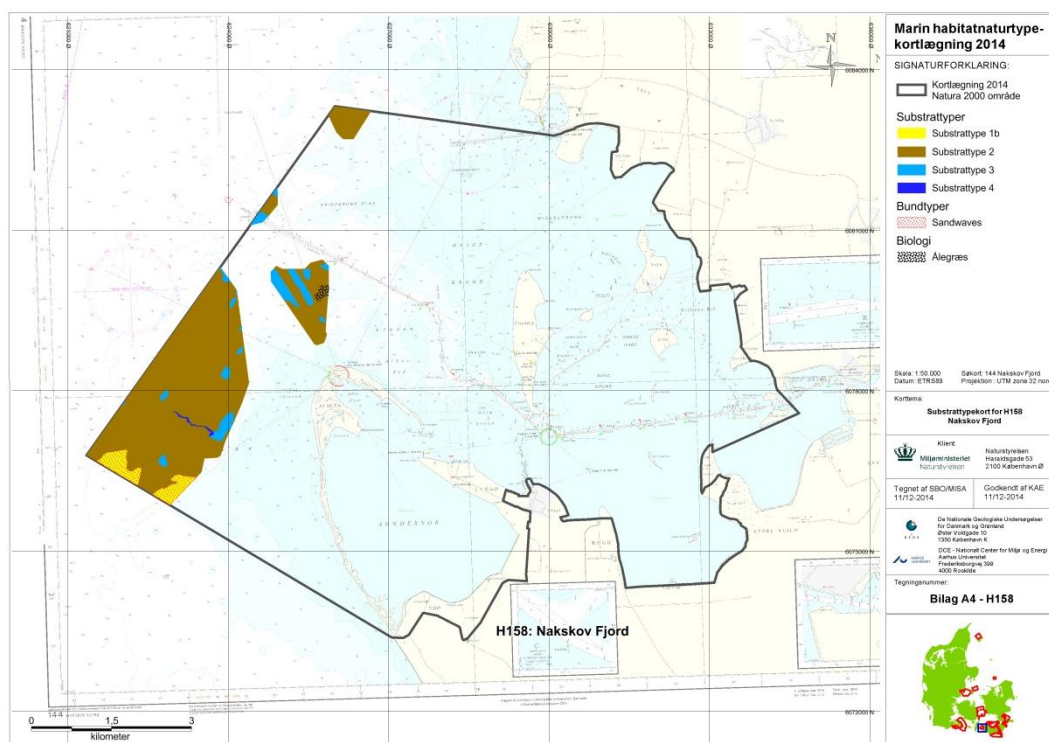
FIGUR 5-32 GENEREL BATHYMETRI FOR OMRÅDE H158.

I dette projekt er der indsamlet 51 km sidescan- og sedimentekkolod-linjedata. Den akustiske kortlægning er suppleret med 6 videotranssekter fordelt i området Figur 5-33 og Kortbilag A2 - H158).

Verifikationspunkterne er placeret i akustiske target-punkter, der præsenteres i Bilag D1 – H158. Ved hjælp af de nye survey-data har det været muligt at kalibrere 2012-surveyet og ortofoto samt foretage en fladedækkende substrattypenkortlægning (Kortbilag A4 - H158), der efterfølgende er omsat til marine habitatnaturtyper (Kortbilag A5 - H158).

5.7.1 Eksisterende data

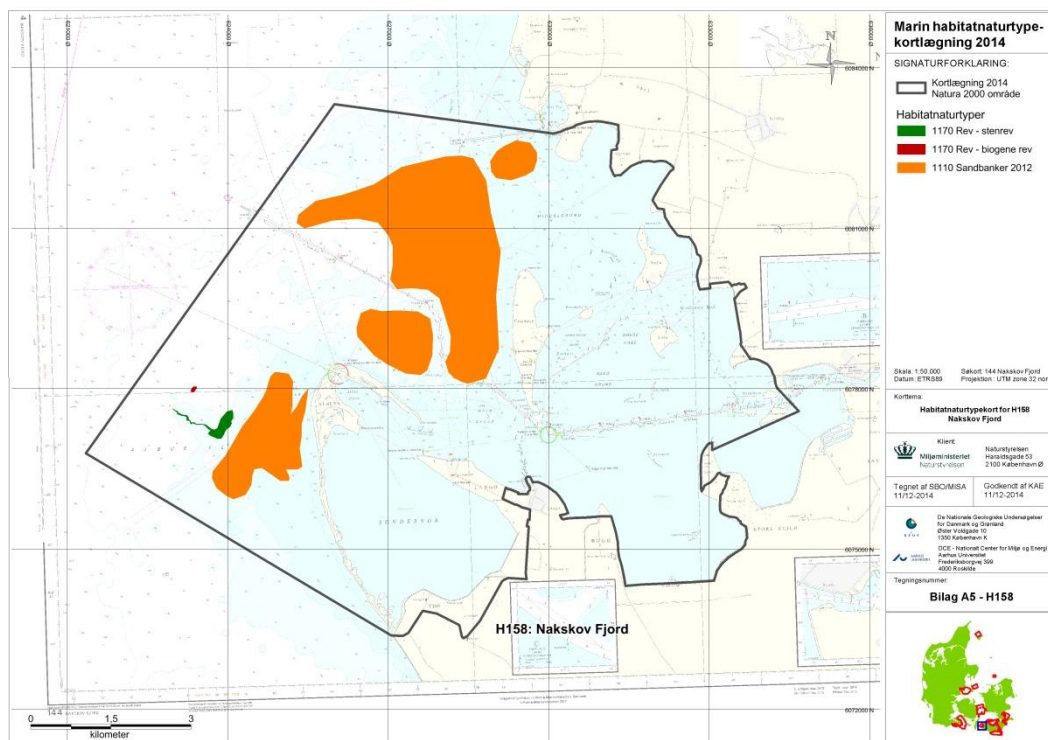
Det eksisterende datagrundlag fra 2012 viser, at der findes Sandbanker (1110) og Rev (1170). Da undersøgelsesområdet er af begrænset størrelse, har det været muligt, at kortlægge området med fuld dækkende side scan sonar data og sediment-ekkolod, og der er her ikke taget ortofotos samt eksisterende videopunkter i brug.



FIGUR 5-34 SUBSTRATTYPEKORT FOR HABITATOMRÅDE NR. 158 NAKSKOV FJORD. ÅLEGRÆS FOREKOMSTER ER OGSÅ VIST PÅ KORTET. SE BILAG A4 - H158.

5.7.3 EU Habitatdirektivets naturtyper

Vest for Albuen og Enehøje er der i 2012-undersøgelsen af området observeret større sammenhængende Sandbanker (1110), mens den stenede bund i den vestlige del af undersøgelsesområdet på kanten af Storebælt klassificeres Rev (1170) i form af stenrev.



FIGUR 5-35 HABITATNATURTYPEKORT FOR HABITATOMRÅDE NR. 158 NAKSKOV FJORD. SE BILAG A5 - H158.

Efter dette års kortlægning fremstår et mere detaljeret billede af stenrevspolygonerne kortlagt i 2012, da data fra 2012 nu er suppleret med videotransekter, Innomar data samt side scan data.

Stenrevsarealet er i forhold til 2012 indskrænket med 98%, da stenrevsarealet kortlagt i 2014 er på 0.14 km². Data fra 2012 lå uden for de tolkede stenrevsområder, og på grund af manglende data, blev stenrevsområdet tolket ud fra det gamle sedimentkort samt nogle nærliggende borer, og derfor den store uoverensstemmelse mellem 2012 stenrevspolygonerne og 2014 stenrevspolygonerne. Den store indskrænkning i stenrevets udbredelse, skyldes altså en mere detaljeret kortlægning, da der i 2012 ikke fandtes side scan data fra de udpegede stenrevspolygoner.

Tilbage fremstår kun den nævnte "stenryg" samt en tilhørende substrattype 3. Ydermere er der fundet et enkelt biogent rev akkurat nord for "stenryggen" på en sandet bund.

5.7.4 Klassificering af flora og fauna

I området omkring Nakskov Fjord er der i alt udført video optagelser langs 6 transekter fordelt på 7 deltransekter varierende fra 4,7 – 9,9 m's dybde, Tabel 5-7. Detaljerede oplysninger fra tolkningen af de enkelte transekter om sedimentsammensætning, biologiske komponenter mm fremgår af appendiks B.

Bundtype	Antal deltransekter	Mindste dybde (m)	Maksimal dybde (m)
1b	1	9,9	9,9
2	2	4,7	9,8
2 + biogent blåmuslingerev	1	8,3	8,3
3	2	7,7	9,8
4	1	6,3	6,3

Samlet antal	7	4,7	9,9
--------------	---	-----	-----

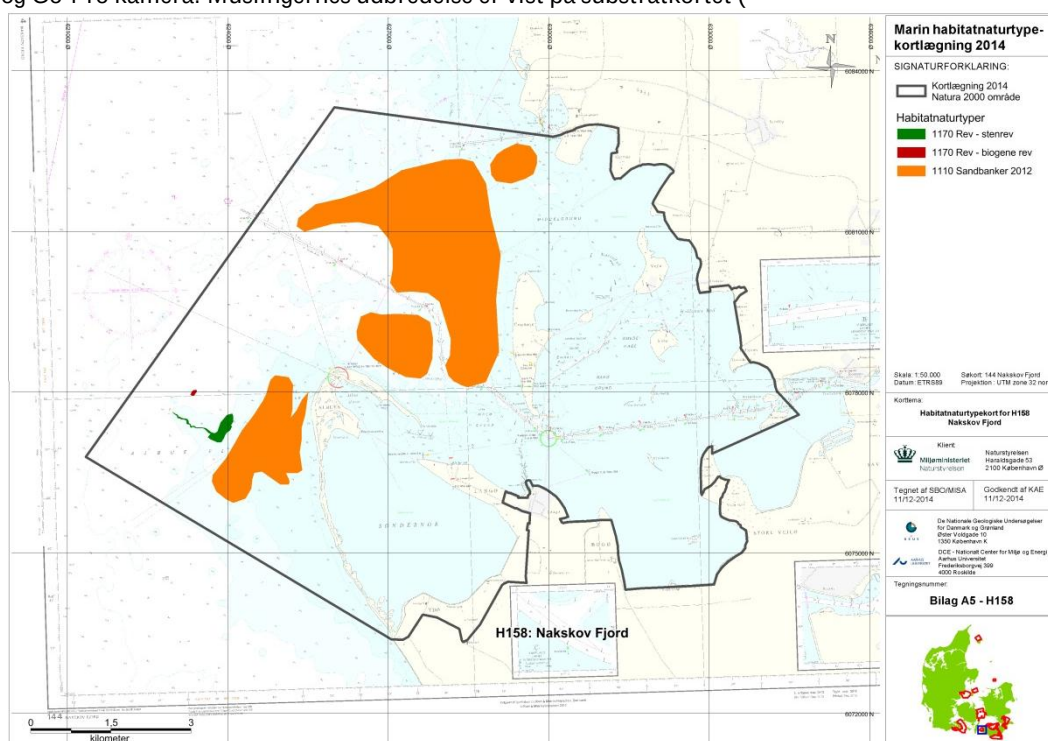
TABEL 5-7. FORDELING AF BUNDTYPER OG DYBDE PÅ VIDEO TRANSEKTERNE I NAKSKOV FJORD OMRÅDET.

Ud fra flora og fauna sammensætningen er transekterne eller deltransekterne blevet klassificeret i følgende områder.

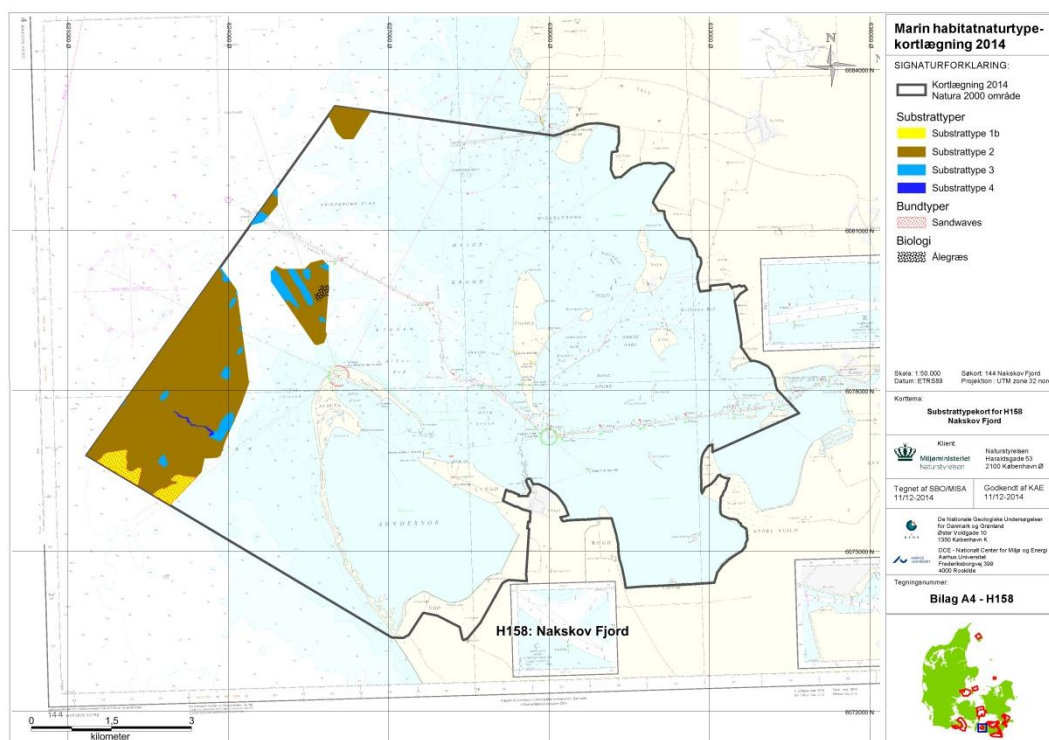
- Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af trådformede rødalger. På trods af, at algevegetationen totalt dækker de større sten, der forekommer i området er artsdiversiteten forholdsvis lav og udgøres overvejende af Alm. Ledtang (*Polysiphonia fucoides*) og Alm. Klotang (*Ceramium rubrum*). På en enkelt lokalitet forekommer der udbredte områder med blåmuslinger som udgør et biogent rev.

5.7.5 Kortlægning af dominerende samfund

Kortlagte blåmuslingeforekomster på den mere blandede bund og tilstedeværelse af ålegræs er foretaget ud fra sidescan data suppleret med de visuelle observationer udført med videotransekter og Go-Pro kamera. Muslingernes udbredelse er vist på substratkortet (



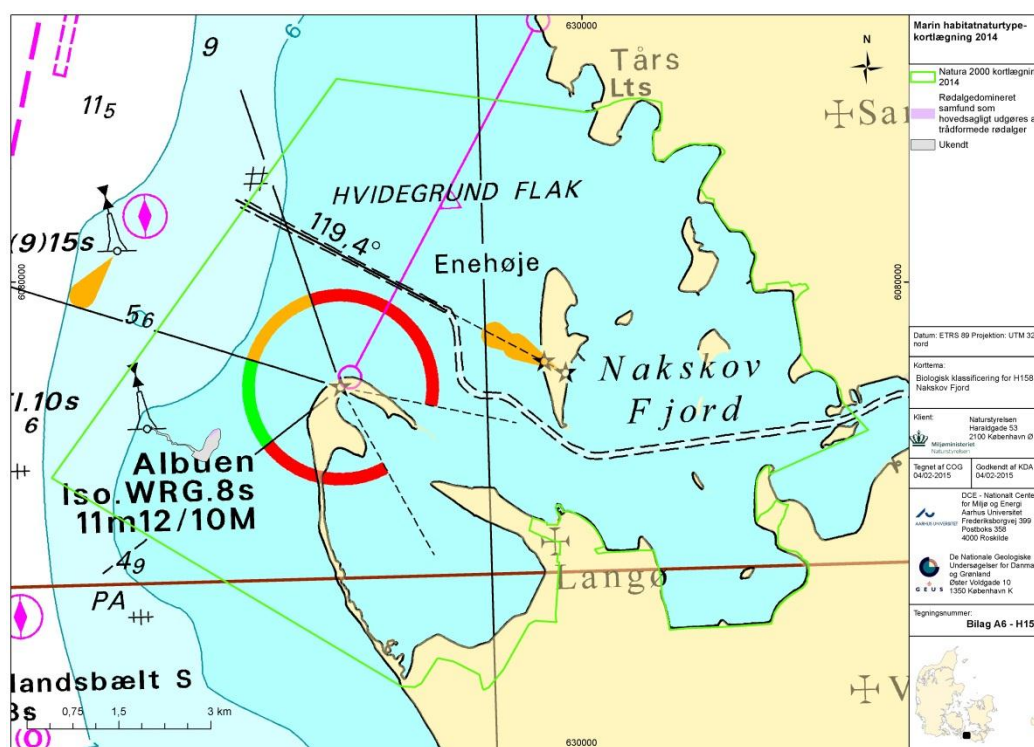
Figur 5-35) og ålegræs i



Figur 5-34, da der kan være et sammenfald mellem stenforekomster med type 3 og 4 og mere blandede bundforhold med blåmuslinger eller sandede sedimenter mellem stenene og ålegræs.

De dominerende samfund på den hårde bund og deres dybdeudbredelse er baseret på en vurdering af de hyppigst forekommende biologiske klassificeringer af de enkelte videotranssekter i området. På den baggrund er der foretaget en inddeling i følgende dybdeinterval som er vist i Figur 5-36:

- 6,3 – 10 m – Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af trådformede rødalger. Nakskov Fjord området er karakteriseret ved at der på sandbunden kun forekommer spredte sten Kun på en enkelt lokalitet forekommer der på 6,3 m's der større ansamlinger af sten i størrelse orden 20-40 cm Vegetationens dækningsgrad på sten over 10 cm er dog på alle stationer vurderet til 100 %.



FIGUR 5-36 OVERSIGTSKORT OVER DEN BIOLOGISKE KLASSIFICERING FOR HABITATOMRÅDE NR. 158 NAKSKOV FJORD.

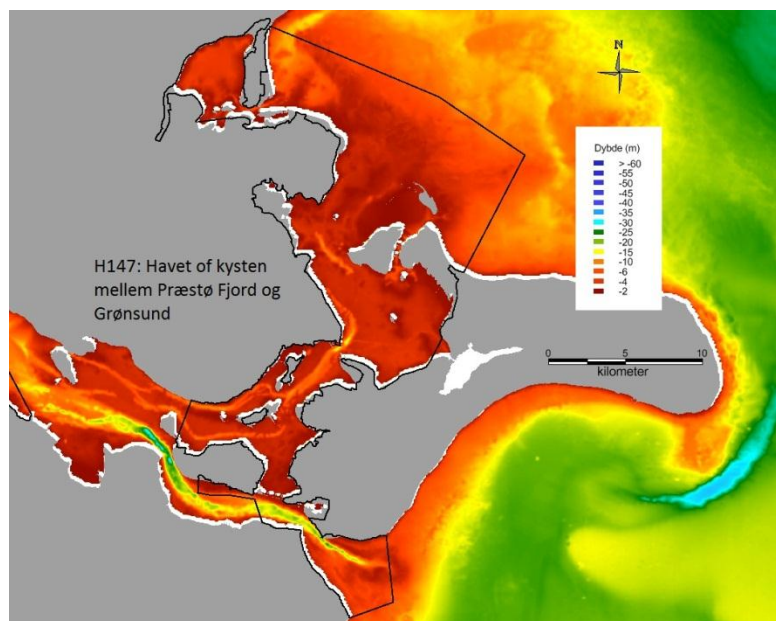
5.7.6 Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)

Der er ikke observeret menneskelige aktiviteter på de akustiske data.

5.8 Habitatområde nr. 147 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund

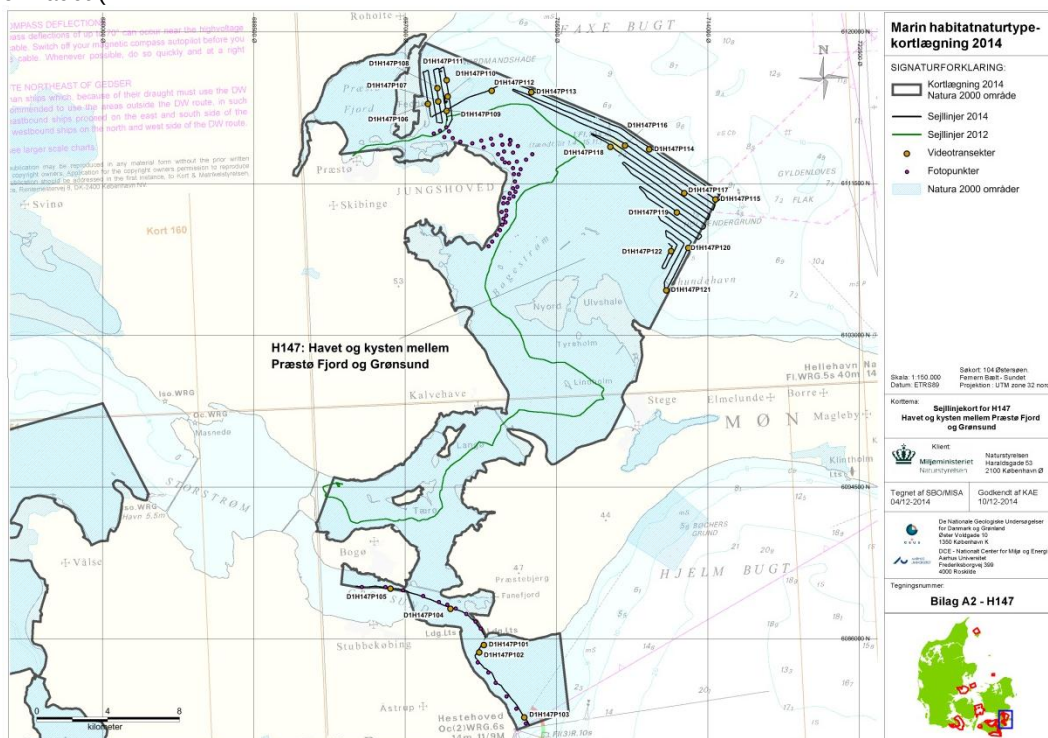
Habitatområde nr. 147 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund indgår i Natura 2000-område nr. 168 med samme navn. Habitatområdet dækker et areal på ca. 320 km², hvoraf ca. 287 km² er marint med vanddybder mellem 0 og 10 m.

Under kortlægningen har der været fokus på afgrænsning af de marine Habitatnaturltyper Sandbanker (1110) og Rev (1170). Udover disse habitatnaturltyper indeholder området også de marine udpegningsgrundlag: Spættet sæl (1365), Vadeflade (1140), Lagune (1150) og Bugt (1160).



FIGUR 5-37 GENEREL BATHYMETRI FOR OMRÅDE H147.

I dette projekt er der indsamlet 136 km sidescan- og sedimentekkolod-linjedata. Den akustiske kortlægning er suppleret med 22 videotranssekter svarende til 2.2 km visuelle observationer fordelt i området (

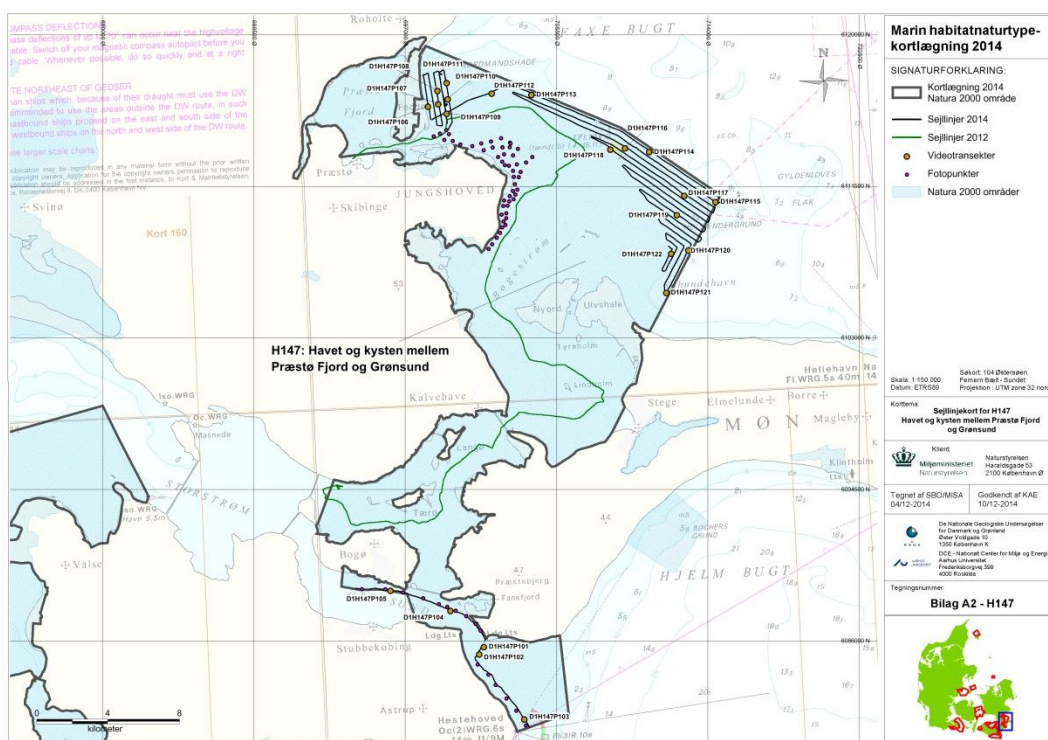


Figur 5-38 og Kortbilag A2 - H147). Desuden er der foretaget 68 GoPro foto/video punkter i den kystnære del af området på omkring 1-4 meters vanddybde.

Verifikationspunkterne er placeret i akustiske target-punkter, der præsenteres i Bilag D1 – H147. Ved hjælp af de nye survey-data har det været muligt at kalibrere informationerne fra 2012-surveyet og ortofoto samt foretage en fladedækkende substrattypekortlægning (Kortbilag A4 - H147), der efterfølgende er omsat til marine habitatnaturtyper (Kortbilag A5 - H147).

5.8.1 Eksisterende data

Der findes eksisterende sejllinjer med sidescan og seismikdata foretaget af GEUS og Orbicon i 2012. Ortofoto, dækkende området, er af god kvalitet med en opløsning på mellem 10 og 40 cm skiftende fra år til år i perioden 2000 – 2011. Ortofoto fra foråret 2013, som dækker hele området, er inddraget. Det vurderes, at der kan ses detaljer ned til en vanddybde på omkring 4 m.



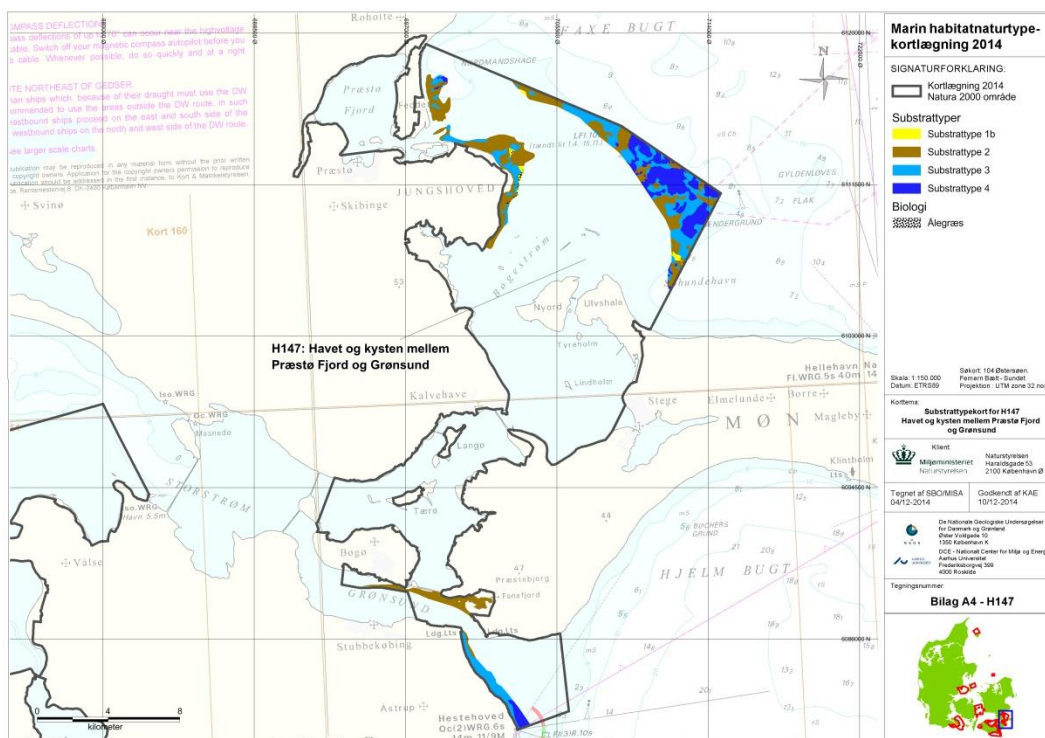
FIGUR 5-38. HABITATOMRÅDE NR. 147 HAVET OG KYSTEN MELLEM PRÆSTØ FJORD OG GRØNSUND. PÅ FIGUREN SES SEJLLINJER (2014), SEJLLINJER (2012), VIDEOTRANSEKTER, FOTOPUNKTER. UDBREDELSE AF ÅLEGRÆSFØREKOMSTER ER OGSÅ VIST PÅ FIGUREN. FOR DETALJER SE BILAG A2 - H147.

Det eksisterende datagrundlag fra 2012 viser, at der findes Sandbanker (1110) og Rev (1170) i form af stenrev langs randen af bassinet, mens der primært findes marint dynd på vanddybder over 5 – 6 m i Præstø Fjord. Ved hjælp af de nye survey-data var det muligt at kalibrere informationerne fra 2012-surveyet og ortofotodata, og derved foretage en fladedækkende kortlægning af de nævnte marine habitatnaturtyper.

5.8.2 Substrattyper

Området mellem Grønsund og Præstø Fjord er domineret af sand (substrattype 1b). I Grønsund-området aflejres sand i mundingsbarren Tolken, mens der i området mellem Bogø og Bøgestrømmen findes finkornet sand i det forholdsvis beskyttede farvand. I den indre del af Fakse Bugt ligger veludviklede sandbarrer ud for Bøgestrømmen, mens der i Præstø Fjord findes sand langs kysterne. I de øvrige bassinområder i den indre del af Fakse Bugt og mellem Bogø og Møn er der aflejret sandede sedimenter (substrattype 1b og 2).

Den stenede morænelersbund er begrænset til strømningskanaler i Grønsund, langs med kysten ved Jungshoved og de lavvandede moræneområder i Fakse Bugt nordvest for Hollændergrund. Generelt blev der observeret ålegræs på de lavvandede sandbundsområder.

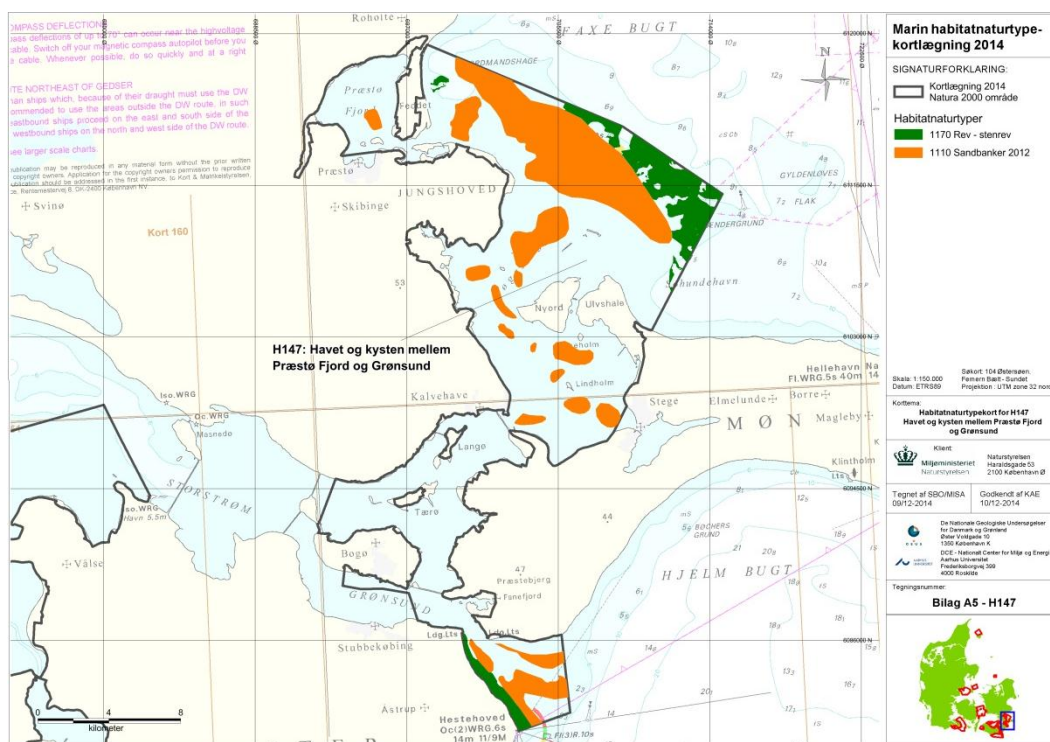


FIGUR 5-39 SUBSTRATTYPEKORT FOR HABITATOMRÅDE NR. 147 HAVET OG KYSTEN MELLEM PRÆSTØ FJORD OG GRØNSUND. SE BILAG A4 - H147.

5.8.3 EU Habitatdirektivets naturtyper

Som beskrevet i substrattype afsnittet 5.8.2 er Habitatområde nr. 147 domineret af sandbund, og der er klassificeret en række Sandbanker (1110) ud fra forskellige kriterier. I Grønsund området er der tale om en mundingsbarre i Tolken-området, der fremstår som en meget tydelig Sandbanke (1110), mens der i området vest for Møn er tale om mindre strømningsrelaterede sandbarre. Det største område med Sandbanker (1110) findes ud for Jungshoved, hvor et stort barresystem er opbygget i bunden af Fakse Bugt, som en kombination af strømmende vand i Bøgestrømmen og bølgeaktivitet i bunden af Bugten. En mindre sandbanke er registreret i Præstø Fjord relateret til sandaflejring i forbindelse med indstrømmende vand i Fjorden.

Der er i nærværende undersøgelse klassificeret Rev (1170) i form af stenrev, hvor der findes kystnære stenede morænebunde og i Fakse Bugt ved Hollændergrunden, der fremstår som en glacial forhøjning på havbunden.



FIGUR 5-40 HABITATNATURTYPEKORT FOR HABITATOMRÅDE NR. 147 HAVET OG KYSTEN MELLEM PRÆSTØ FJORD OG GRØNSUND. SE BILAG A5 - H147.

Efter dette års kortlægning fremstår et mere detaljeret billede af stenrevspolygonerne kortlagt i 2012, da data fra 2012 nu er suppleret med videotranssekter, ortofotos, fotopunkter, Innomar data samt side scan data. Stenrevsarealet er i forhold til 2012 indskrænket med 49%, da stenrevsarealet kortlagt i 2014 er på 19 km². Dette skyldes ikke ændringer i stenrevets udbredelse, men en mere detaljeret kortlægning, da der i 2012 ikke fandtes side scan data fra de udpegede stenrevspolygoner.

5.8.4 Klassificering af flora og fauna

I området ud for Præstø Fjord er der i alt udført video optagelser langs 21 transekter fordelt på 31 deltransekter varierende fra 1,6-11,3 m's dybde, Tabel 5-8. Detaljerede oplysninger fra tolkningen af de enkelte transekter om sedimentsammensætning, biologiske komponenter mm fremgår af appendiks B.

Bundtype	Antal deltransekter	Mindste dybde (m)	Maksimaldybde (m)
1b	6	1,6	8,2
2	10	3,6	11,2
3	6	4,9	8,2
4	8	4,4	11,3
4 + biogent blåmuslingerev	1	10,9	10,9
Samlet antal	31	1,6	11,3

TABEL 5-8. FORDELING AF BUNDTYPER OG DYBDE PÅ VIDEO TRANSEKTERNE UD FOR PRÆSTØ FJORD OMRÅDET.

Ud fra flora og fauna sammensætningen er transekterne eller deltransekterne blevet klassificeret i følgende områder:

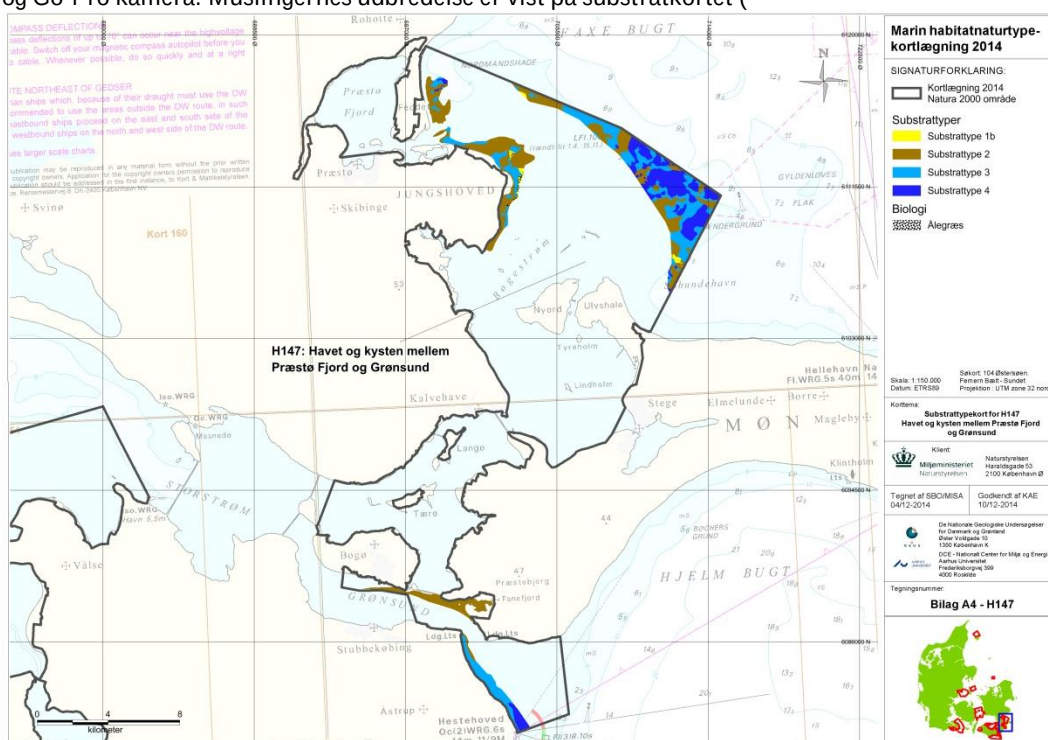
- Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af trådformede rødalger. Området ud for Præstø Fjord er et typisk sandområde med spredte sten med fortrinsvis trådalger

samt spredte bevoxsninger af ålegræs. Trådalger som Alm. Ledtang (*Polysiphonia fucoides*) udgør størstedelen af vegetation på stenene, men der forekommer også enkelte bladformede alger.

- Ålegræsdomineret samfund. Ålegræs er i området fundet helt ud til 8,2 m's dybde hvilket i danske farvande er en forholdsvis stor dybdeudbredelse. De største dækkende arealer med ålegræs er dog fundet på lavt vand.
- Samfund domineret af blåmuslinger. Blåmuslinger er fundet på flere lokaliteter og udgør på 10 - 11 m's dybde et biogent rev, der er sammenfaldende med bundtype 4.

5.8.5 Kortlægning af dominerende samfund

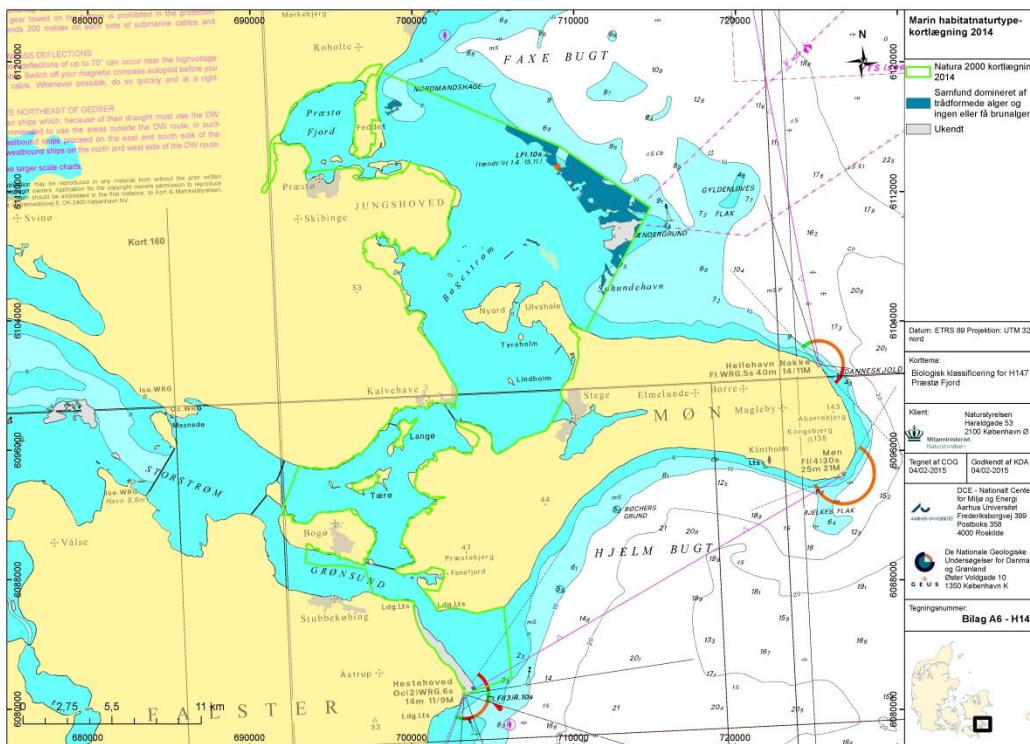
Kortlagte blåmuslingeforekomster på den mere blandede bund og tilstedeværelse af ålegræs er foretaget ud fra sidescan data suppleret med de visuelle observationer udført med videotransekter og Go-Pro kamera. Muslingernes udbredelse er vist på substratkortet (



Figur 5-39) og ålegræs i figur 5.39, da der kan være et sammenfald mellem stenforekomster med type 3 og 4 og mere blandede bundforhold med blåmuslinger eller sandede sedimenter mellem stenene og ålegræs.

De dominerende samfund på den hårde bund og deres dybdeudbredelse er baseret på en vurdering af de hyppigst forekommende biologiske klassificeringer af de enkelte videotransekter i området. På den baggrund er der foretaget en inddeling i følgende dybdeinterval som er vist i Figur 5-41:

- 4,9 – 11,5 m – Samfund domineret af trådformede alger og ingen eller få brunalger. Området ud for Præstø Fjord er specielt ved, at der ikke er konstateret forekomst af store brunalger, men udelukkende rødalger hvoraf de trådformede alger dominerer.



FIGUR 5-41 OVERSIGTSKORT OVER DEN BIOLOGISKE KLASIFICERING FOR HABITATOMRÅDE NR. 147 HAVET OG KYSTEN MELLEM PRÆSTØ FJORD OG GRØNSUND.

5.8.6 Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)

Der er ikke observeret menneskelige aktiviteter på de akustiske data.

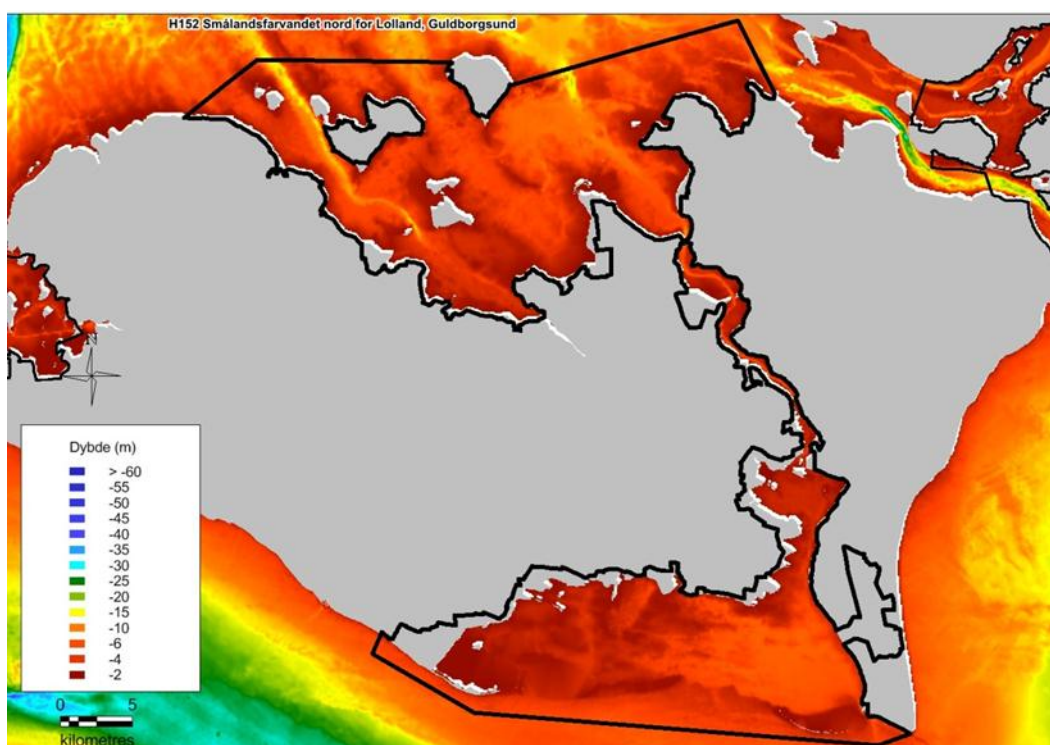
5.9 Habitatområde nr. 152 Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand

Habitatområde nr. 152 Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborgsund indgår i Natura 2000-område nr. 173 med samme navn. Habitatområdet er marint og dækker et areal på ca. 376 km².

Under kortlægningen har der været fokus på afgrænsning af de marine Habitatnaturltyper Sandbanker (1110) og Rev (1170).

I dette projekt er der indsamlet 366 km sidescan-linjedata, som giver næsten fuld dækning af området. Desuden er der foretaget 182 GoPro foto/videopunkter i den kystnære del af området på omkring 1-4 meters vanddybde. Den akustiske kortlægning er suppleret med 43 videotransekter (i alt ca. 4.3 km linjeundersøgelser) fordelt i området (Figur 5-43 og Kortbilag A2-H152). Fordelingen af de nye verifikationspunkter er baseret på resultaterne fra det geofysiske survey.

Den generelle morfologi i området viser, at den største del af området er lavvandet med vanddybder på 1-4 m. To kanaler krydser området i nord-syd gående retning med dybder på 15-20 m (Figur 5-42).



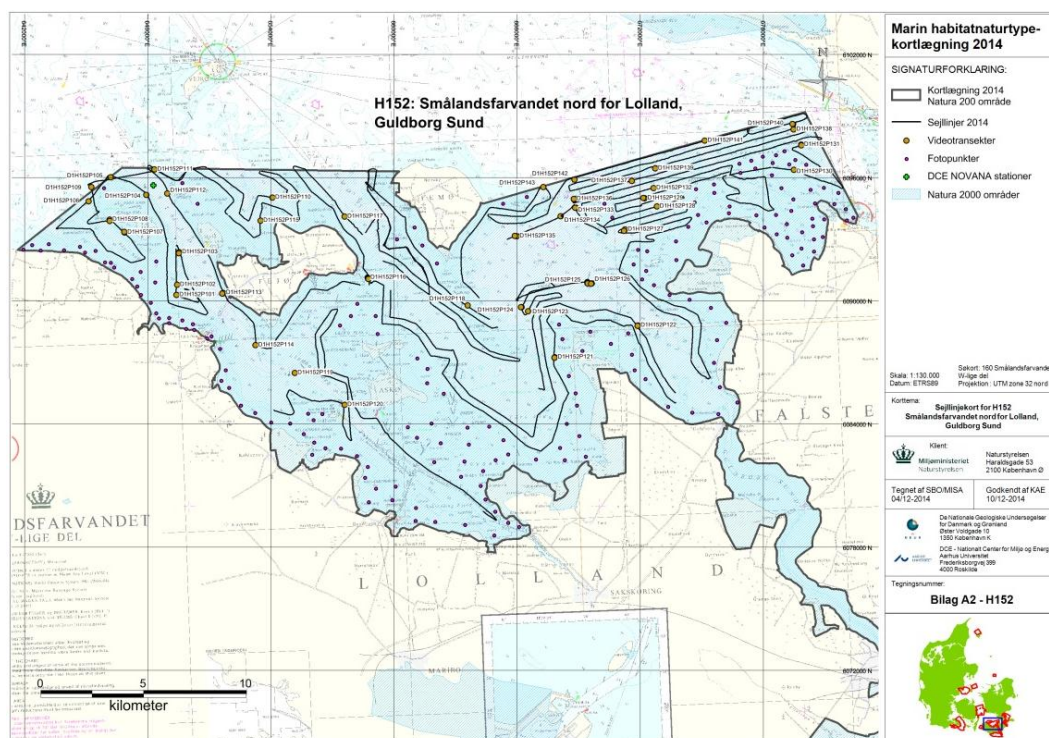
FIGUR 5-42. GENERAL BATHYMETRY OMRÅDE 152 SMÅLANDSFARVANDET.

En tidligere undersøgelse (Havbundsundersøgelser 1987) viser, at området er sammenfat af tre sedimenttyper: moræner og lag-sediment i den østlige del, dynd i de dybe kanaler og sand, som overlejrer morænen i området.

5.9.1 Eksisterende data

Dette område er ikke tidligere kortlagt systematisk, men der findes seismiske data fra 80'erne fra den nordlige del af undersøgelsesområdet, og enkelte bundprøver fordelt udover området. Desuden findes en enkelt NOVANA station i den nordvestlige del af området på en grund i Ståldyb.

Ortofoto fra foråret 2013, som dækker det meste af de lavvandede områder, er inddraget. Det vurderes, at der kan ses detaljer ned til en vanddybde på omkring 3 m. Disse ortofotos er anvendt sammen med fotopunkterne til at tolke de lavvandede områder. Den sydlige del af områder (syd for Lolland) var ikke dækket af data fra dette års survey, men her er nye data fra Femern Bælt projektet anvendt i den lavvandede del (FEMA (2013). Femernbælt Fixed Link EIA).



FIGUR 5-43. HABITATOMRÅDE NR. 152 SMÅLANDSFARVANDET. PÅ FIGUREN SES SEJLLINJER (2014), SEJLLINJER (2012), VIDEOTRANSEKTER, FOTOPUNKTER, NOVANA STATIONER M.M.. FOR DETALJER SE BILAG A2 – H152.

5.9.2 Substrattyper

Der har været en del udfordringer ved tolkningen af substrattyperne i dette område på grund af den veludviklede bentiske ålegræs vegetation, som er karakteristisk for Smålandsfarvandet og Guldborgsund i august måned, hvor undersøgelsen fandt sted. Der var tillige store mængder trådformede makroalger knyttet til ålegræsvegetationen (se Figur 5-44 og Figur 5-45).

Denne bevoksning har sløret det akustiske signal fra side scan systemet og sedimentekkolodet, og dermed ikke dannet det korrekte billede af sedimenterne på havbunden. I de store områder med bevoksning er substrattypetolkningen baseret på videotranssekterne, nærliggende områder uden eller med mindre bevoksning, fotopunkterne i de lavvandede dele samt ortofoto. I diskussionsafsnittet (Afsnit 6), er der fremstillet enkle løsninger til dette problem.



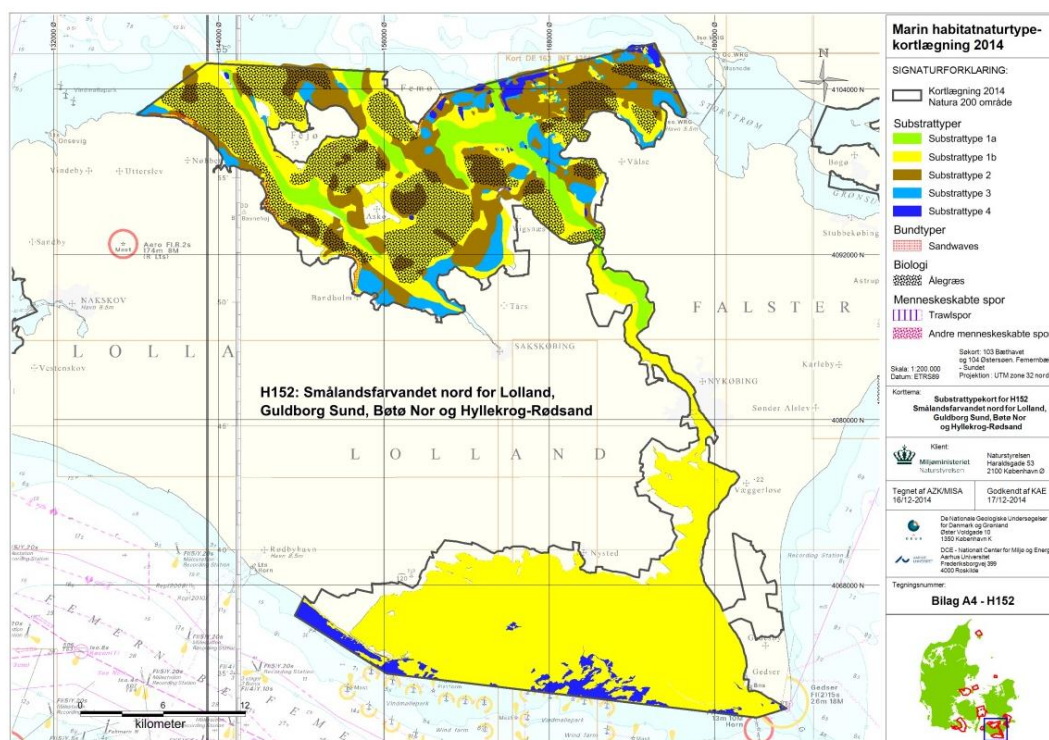
FIGUR 44. GOPRO FOTO FRA HABITATOMRÅDE NR. 152 SMÅLANDSFARVANDET, SOM VISER DEN VELUDVIKLEDE BENTISKE ÅLEGRÆS VEGETATION I OMRÅDET. FOTO: GEUS

Den stenede morænebund (substrattype 3 og 4) er begrænset til den nordlige og den nordøstlige del af undersøgelsesområdet på de lavvandede dele øst for Femø, i de kystnære dele omkring Falster, samt de kystnære dele omkring Lolland og øst for Askø.

I strømningskanalerne er der fundet dyndede sedimenter (substrattype 1a), og ellers er morænen generelt overlejret af sandede bundtyper med enkelte spredte sten over store dele af området (substrattype 1b og 2). Generelt blev der observeret ålegræs på de lavvandede sandbundsområder.

NOVANA stationen på det vestlige hjørne af Stålggrund Banke befinder sig på et rev, der rejser sig over bunden med stor tæthed af sten. Området syd for Fyn er lavvandet og domineret af sand med enkelte stenede områder (substrattype 4) i midten. Guldborgsundskanalen består af siltede og sandede sedimenter.

Sandwaves er observeret i de kystnære dele, hvilket vidner om et høj-dynamisk miljø på grund af bølgeaktivitet.



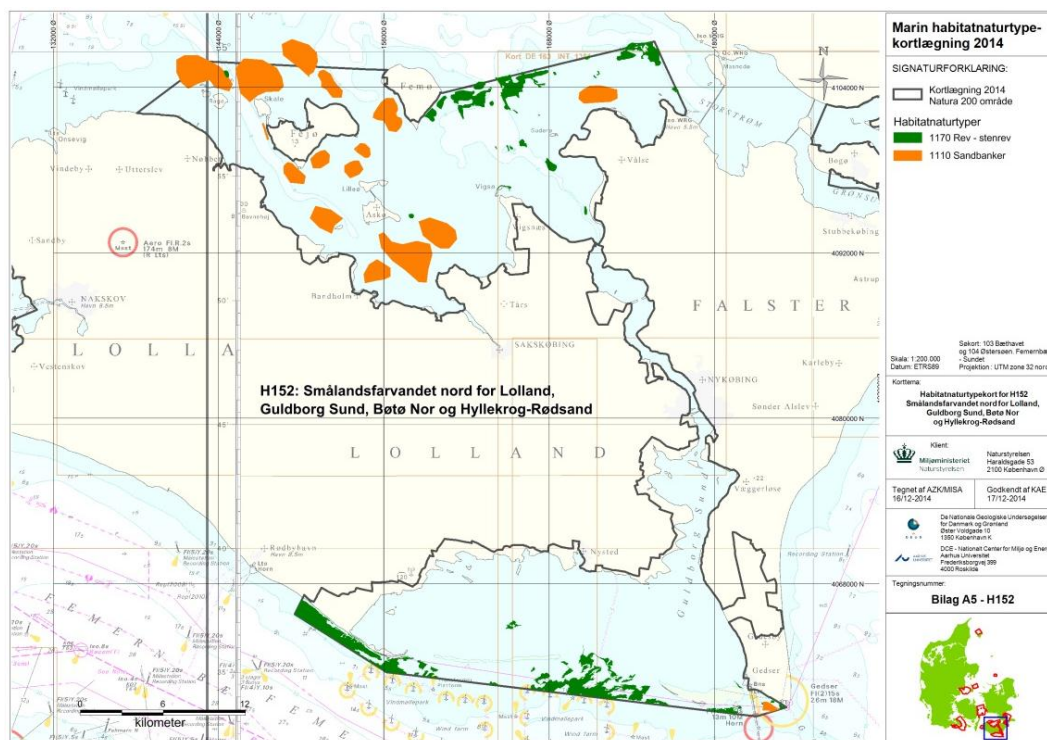
FIGUR 5-45 SUBSTRATTYPEKORT FOR HABITATOMRÅDE NR. 152 SMÅLANDSFARVANDET NORD FOR LOLLAND, GULDBORGSUND, BØTØ NOR OG HYLLEKROG-RØDSAND. ÅLEGRÆSFØREKOMSTER ER LIGELEDES VIST PÅ FIGUREN. SE BILAG A4 - H152.

5.9.3 EU Habitatdirektivets naturtyper

Som beskrevet i substrattype afsnittet 5.8.2 er Habitatområde nr. 152 domineret af sandbund, og der er klassificeret en række Sandbanker (1110) ud fra forskellige kriterier. I den vestlige del af området er der tale om mindre strømningsrelaterede sandbarrer, som formentlig er opstået som følge af strømmende vand i Ståldybets og bølgeaktivitet i den kystnære del mod Lolland (se Figur 5-46).

Der er i nærværende undersøgelse klassificeret Rev (1170) i form af stenrev, hvor der findes stenet morænebund på blandt andet den nordøstlige side af Dyrefod Flak, på den nordlige side af Kogrund, på Ledas Grund, på Meyers Grund og på Skellerev, som fremstår som glaciale forhøjninger på havbunden samt på Stålgrund Banke i Stålrenden.

NOVANA stationen i den nordvestlige del af området er identificeret som stenrev på baggrund af DCE's observationer, da der ikke går geofysiske linjer igennem her.



FIGUR 5-46 HABITATNATURTYPEKORT FOR HABITATOMRÅDE NR. 152 SMÅLANDSFARVANDET NORD FOR LOLLAND, GULDBORG SUND, BØTØ NOR OG HYLLEKROG-RØDSAND. SE BILAG A4 - H152.

5.9.4 Klassificering af flora og fauna

I området ud for Smålandsfarvandet er der i alt udført video optagelser langs 43 transekter (i alt ca. 4.3 km linjeundersøgelser) fordelt på 66 deltransekter varierende fra 1-20 m's dybde, Tabel 5-9. Detaljerede oplysninger fra tolkningen af de enkelte transekter om sedimentsammensætning, biologiske komponenter mm. fremgår af appendiks B.

Bundtype	Antal deltransekter	Mindste dybde (m)	Maksimal dybde (m)
1b	36	1	9,4
2	13	1,7	20,1
3	8	5,9	20,1
4	9	2,6	8
Samlet antal	66	1	20,1

TABEL 5-9 FORDELING AF BUNDTYPER OG DYBDE PÅ VIDEO TRANSEKTERNE UD FOR SMÅLANDSFARVANDET.

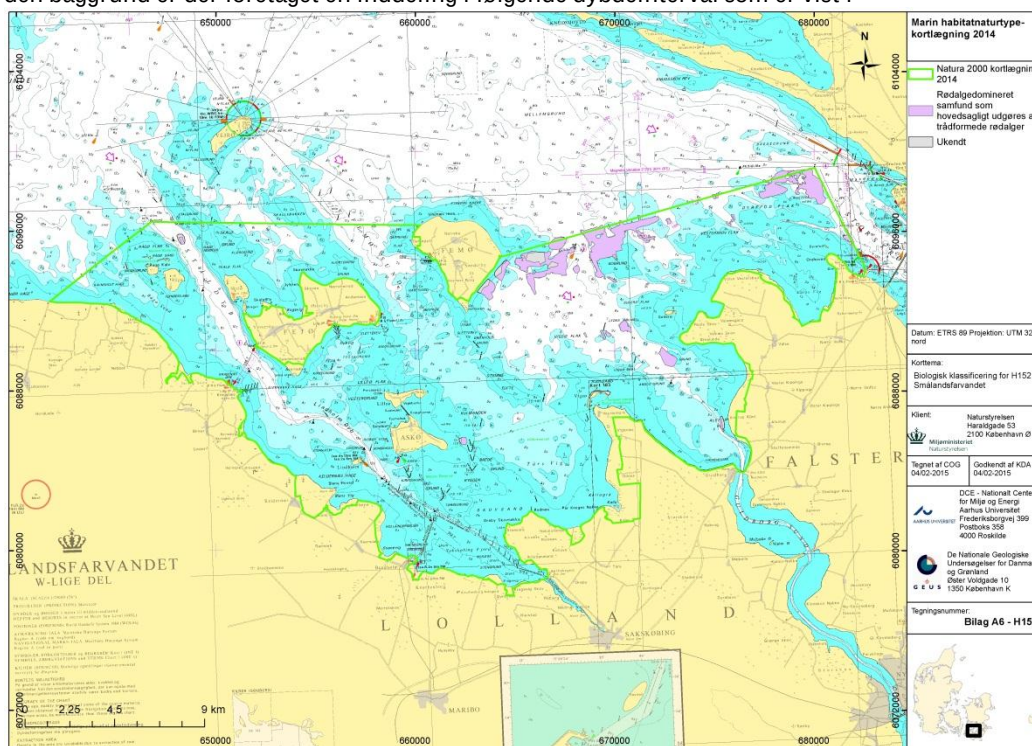
DCE har desuden en enkelt overvågningsstation under NOVANA programmet på Stålgrund Banke i Stålgrund rende. Her er der tale om et stenrev med stor stentæthed der rejser sig markant over bunden.

Ud fra flora og fauna sammensætningen er transekterne eller deltransekterne blevet klassificeret i følgende områder:

- Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af trådformede rødalger. Saltholdigheden i Smålandsfarvandet er forholdsvis lav, hvilket medfører, at artsdiversiteten er forholdsvis lav med ganske få rigtige marine alger. Vegetation er derfor domineret af arter som Alm. Ledtang (*Polysiphonia fucoides*) og Alm. Klotang (*Ceramium rubrum*), som trives godt i brakvandsområder.

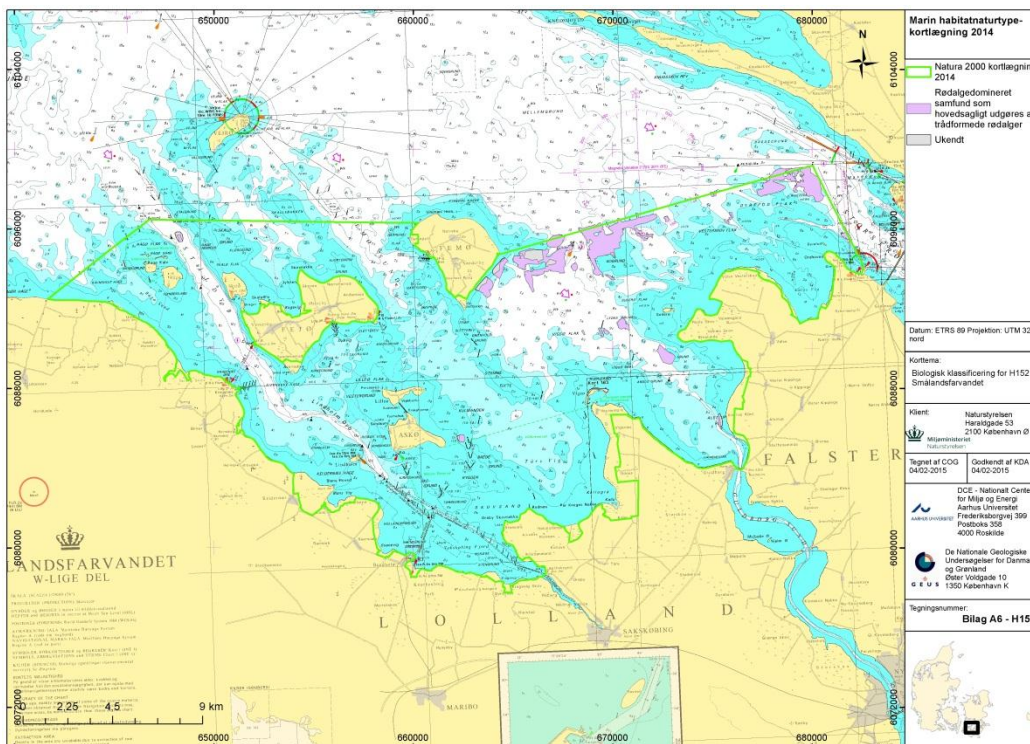
- ### 5.9.5 Kortlægning af dominerende samfund

De dominerende samfund på den hårde bund og deres dybdeudbredelse er baseret på en vurdering af de hyppigst forekommende biologiske klassificeringer af de enkelte videotranssekter i området. På den baggrund er der foretaget en inddeling i følgende dybdeinterval som er vist i



Figur 5-47:

- 2,5 – 12 m – Rødalgedomineret samfund som hovedsagligt udgøres af trådformede rødalger. Karakteristik for Smålandsfarvandet er at sigtbarheden i vandet ofte er god, hvilket kan være grunden til, at det rødalgedomineret samfund næsten totalt dækker de større sten i dybdeintervallet 2,5 – 12 m. Bemærkelsesværdig er det også, at det stort set er samme art, Alm. Ledtang (*Polysiphonia fucooides*), som dominerer vegetationen på alle vandybder.



FIGUR 5-47 OVERSIGTSKORT OVER SMÅLANDSFARVANDET OG DEN BIOLOGISKE KLASSIFICERING.

5.9.6 Andre observationer (vrag, trawl, kabler m.m.)

Som vist på Figur 5-45 er der lokaliseret trawling på den sandede havbund. Derudover er der registreret enkelte kabler i området.

6. Diskussion

6.1 Datagrundlag og eksisterende viden i relation til geofysik

Naturstyrelsen har i sommeren 2014 sendt en opgave i udbud vedrørende kortlægning af 9 områder beliggende inden for Natura2000 marine habitatområder i de indre danske farvande. Formålet var at kortlægge stenrevsudbredelsen inde i disse områder samt sandbanke udbredelsen i et af områderne (Smålandsfarvandet). Alle de 9 områder undtagen Smålandsfarvandet blev indledende kortlagt i 2012.

Et konsortium bestående af GEUS & DCE blev dannet for at opfylde dette mål, og feltarbejdet blev påbegyndt i juni 2014 og sluttede i september 2014.

Undersøgelsens survey linjeafstand var et vigtigt element i udførelsen af opgaven, og det blev optimeret for at sikre en næsten fuld dækning af de 9 områder, og for derved at kunne sikre en pålidelig havbundshabitat kortlægning og en effektiv afgrænsning af stenrevsområderne.

Som det fremgår af de generelle bathymetrikort for hvert område, varierer dybden mærkbart mellem meget lavvandede kystnære områder med dybder på mindre end en meter, til dybere vande på op til 25-30 m. Specielt kortlægning af meget lavvandede dele har været en udfordring. Ortofotos/satellitbilleder med høj opløsning har været et udmærket redskab til kortlægning af meget lavvandede områder. For at øge nøjagtigheden af tolkningen, blev video/still fotos taget på positioner valgt efter at have studeret ortofotos i detalje i hvert område. Dette forøger i betragtelig grad tilliden til den endelige fortolkning af substratyper og naturtyper. En enkel og effektiv metode til punktmæssig substrat verifikation på lavt vand var anvendelse af et GoPro kamera, som er kommercielt tilgængeligt og økonomisk overkommeligt. Kameraet kan både give højopløselige stillbilleder samt videooptagelse. I alt blev der foretaget verifikation på 790 fotopunkter fra de lavvandede områder inden for undersøgelsesområderne. På dybere vand >4m blev GEUS' undersøgelsesbåd Maritina anvendt til de seismiske/akustiske målinger i de udpegede områder.

Det totale antal sejlede linjekilometre var 2134 km fordelt mellem de 9 områder efter deres størrelse og dybdeforhold. Resultaterne af opmålingerne blev behandlet og fortolket på grundlag af havbundsbilleder dokumenteret med det højopløselige Sidescan system. Det akustiske billede af den øvre havbunds sedimentlag blev leveret af en parametrisk sedimentekkolod profiler, Innomar systemet. Forskellige typer af substrater blev klassificeret og afgrænset og områder af mere kompleks beskaffenhed blev ligeledes identificeret.

Substratyperne blev verificeret på udvalgte lokaliteter ved hjælp af video-transekt optagelser, og i alt 345 videotransekter blev gennemført for at understøtte klassifikation og kortlægning af substratyperne. Videotransekterne dækker samlet ca. 35 km transektlinje undersøgelse af havbunden inde for undersøgelsesområderne (Tabel 6-1). De endelige kortlægningsresultater er en kombination af 2014 og 2012 undersøgelser samt inddragelse af alle relevante data i GEUS' databaser (Marta & Jupiter) samt data tilgængelig fra miljødatabaser.

Område	Sejllinjer (km)	Fotopunkter	Videotransekt
Hab100 Storebælt	682	126	120
Hab52 Horsens Fjord	227	274	30
Hab112 Hesselø	48	17	10
Hab176 Nordre Rønner	164	38	25
Hab173 Flensborg Fjord	329	44	55
Hab158 Nakskov Fjord	51	0	6
Hab51 Stavns Fjord	132	41	34
Hab152 Smålandsfarvandet	366	182	43
Hab147 Præstø Fjord	136	68	22
I alt	2134	790	345

TABEL 1-1 SURVEYED OMRÅDER MED ANGIVELSE AF SEJLLINJER (KM), ANTAL FOTOPUNKTER OG ANTAL VIDEOTRANSEKTER.

I Smålandsfarvandet forhindrede vegetationsdækket og dets tæthed i store områder det akustiske signal fra at nå havbunden og dermed refleksioner, der danner det nødvendige havbundsbillede. Dette medførte at både Sidescan billeder og sedimentekkolod profiler data er vanskelige at fortolke. Problemet blev delvist overvundet ved video verifikation, og delvist vha. af andre tilgængelige oplysninger og ekspertvurderinger. Omfanget af problemet med vegetationsdækket anslås at være særlig alvorligt på den årstid, hvori feltarbejdet blev udført (august måned), hvor den bundlevende floras størrelse og udbredelse er på sit højeste. Det anbefales, at tilsvarende feltarbejde i sådanne områder skal være færdigt i maj, hvor vegetationsdækket er begrænset og med mindre tæthed, således at de geofysiske afbildninger af havbunden står mere klare og dermed lettere anvendelige.

Det samlede areal af stenrevsområder kortlagt i 2014 er umiddelbart mindre end det samlede areal udpeget i form af stenrevspolygonerne, som angivet i NST udbuddet, som bl.a. er baseret på 2012 kortlægningen. Tabel 1-2 viser stenrevsareal størrelsen for hvert område baseret på henholdsvis 2012 og 2014 kortlægningen samt procentdelen af reduktionen i stenrevsstørrelse som følge af 2014 kortlægningskampagnen. I tabellen er reduktionsværdien for Smålandsfarvandet H152 undtaget, da der her ikke fandt kortlægning sted i 2012.

Område	Stenrev areal 2012 (km ²)	Stenrev areal 2014 (km ²)	% stenrev 2014 ift. 2012	Sandbanke areal 2014 (km ²)
Hab100 Storebælt	208.7	119.9	57	
Hab52 Horsens Fjord	63.7	26.1	41	
Hab112 Hesselø	9.3	7.7	83	
Hab176 Nordre Rønner	34.5	25.4	74	
Hab173 Flensborg Fjord	94.3	51.7	55	
Hab158 Nakskov Fjord	8.2	0.1	2	
Hab51 Stavns Fjord	34.3	27.5	80	
Hab152 Smålandsfarvandet		31.0		52.0
Hab147 Præstø Fjord	37.4	19.1	51	
I alt	490.4	308.5		

TABEL 1-2. STENREV OG SANBANKE AREAL FORDELING I 2012 & 2014 KORTLÆGNING.

Den indlysende årsag til reduktion af de tidligere kortlagte stenrevsarealer er at der nu er et langt bedre kendskab til arealerne gennem den mere komplette arealmæssige datadækning af områderne i forbindelse med 2014-undersøgelserne. Dette medfører i mange tilfælde at konfidensniveauet for tilliden til substrattypebestemmelsen er langt højere. Også i de lavvandede kystnære områder har anvendelsen af 'ground truth' videooptagelser forbedret ortofoto fortolkningen væsentligt.

I område H100 Store Bælt og H173 Flensborg Fjord findes der multibeam data, der dækker dele af de udpegede områder for kortlægning samt områder uden for 2012 NST stenrevs polygoner. I rapporten, er der kun medtaget stenrev kortlagt med multibeam metoden i de polygoner, som på forhånd var udpeget som kortlægningsområder af Naturstyrelsen. I områder med overlap mellem rev kortlagt af GEUS i 2014 undersøgelsen og områder med rev kortlagt på baggrund af analyser af multibeam data blev fortolkningen gennemgået og om nødvendigt korrigeret.

Kortlægning med multibeammetoden er prisbillig, hvis data eksisterer i forvejen. Metoden har imidlertid en række indbyggede svagheder. Det kan være svært at skelne mellem store sandbølger og store stenryg, som ligner sandbølger i parameteren "antal hældningsretninger". Det er svært at finde en præcis tærskelværdi for overflade ruhed for adskillelsen af den udbredte bundtype 3 fra type 2, eftersom den samme bundtype kan variere meget i sin form. Kvaliteten af multibeam data kan yderligere bidrage til fortolkningsproblemer, hvor der forekommer systematiske "højdeforskel". Dette er typisk tilfældet i områder med overlappende kortlægning med parallelle sejlinjer og ses som synlig "linje strukturer" i ruhedskortet, fejl der i øvrigt bliver større med dybden. I regioner med mobilt sediment kan alderen af multibeam surveyene også medføre forskel mellem de modellerede resultater og den nuværende sedimentsammensætning på havbunden.

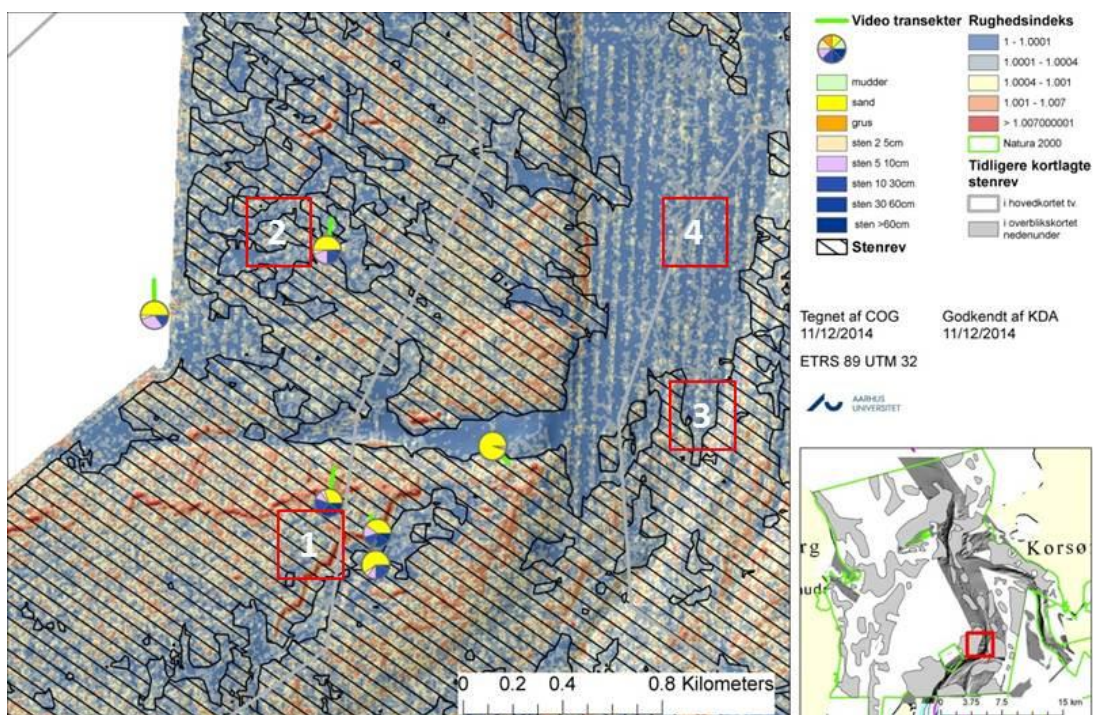
Kortlægningen med multibeam uden for de fastlagte kortlægningpolygoner pegede på, at der fandtes en del yderligere revområder, som er bekræftet af videotranssekt.

I

Figur 6-1 ses et udsnit af Storebælt inden for Natura-2000 området, der omfatter de udpegede kortlægningspolygoner vest og øst for det centrale område i den dybe rende, som ikke skulle kortlægges. Grænsen til den dybe rende er angivet som en grå streg. Kortet viser stenrevsområder med ruhed som baggrund. Områderne der er angivet med "1", er områder hvor video observationer og ruhedsdata over en fastlagt tærskelværdi for stenrev stemmer overens. Det ses i dette område at multibeam analysen peger på et revområde, der ligger uden for de fastlagte kortlægningspolygoner, og at det er bekræftet ved videoundersøgelsen. For områderne nummeret med "2", er det muligt at modelresultaterne underestimerer forekomst af stenrev og områderne med nummer "3", at den muligvis overestimerer. Men der er ikke tilstrækkelig valideringsdata for at ændre på tærskelværdierne, der adskiller bundtyperne. Område 4 viser striber, som ikke resulterer i klassificering som rev. Striber som i område 4 kan have en indflydelse på resultater, som f.eks. i "3", hvor der foreligger nogle rev-lignende strukturer, men som uden striber måske ville være mindre tydelige.

På trods af at metoden baseret på kortlægning af rev baseret på multibeam data er videreudviklet til også at forsøge at tage højde for de sandformationer, som det vides eksisterer, var det ikke muligt på baggrund af de relativt få visuelle data, at få en rimelig sikkerhed for, hvorvidt det var rev, der blev kortlagt, eller om sandformationer fortsat var en fejlkilde i tolkningen. Det er derfor besluttet kun at præsentere kortlagte rev inden for de på forhånd udpegede kortlægningsområder.

En kortlægning af rev omkring Hatter Barn med multibeam-metoden (Dahl et al, 2011) og i Natura-2000 området H112 i Lillebælt (Göke et al, 2015) viser, at biogene rev i form af hestemuslinger på en gruset småstenet bund gav anledning til ruhed i lighed med geogene rev. Der er også fundet hestemuslinger inden for Natura-2000 området i Storebælt på større vanddybder. Det kan ikke udelukkes, at områder med stor ruhed i den dybe rende, som GEUS' data indikerer ikke er stenområder i virkeligheden repræsentere områder med biogene rev af hestemuslinger. En endelig afklaring forudsætter et udvidet visuelt datagrundlag.



FIGUR 1-1 RUHEDSINDEKS OG STENREV BASERET PÅ MULTIBEAM DATA I ET OMRÅDE DER BÅDE OMFATTER UDPEGEDE KORTLÆGNINGSOMRÅDER OG IKKE UDPEGEDE KORTLÆGNINGSOMRÅDER (I MIDTEN MELLEM DE TO GRÅ LINJER). GRÆNSEN FOR DE KORTLAGTE STENREVSOMRÅDER ER MARKERET MED EN SORT LINJE. (1) VISER TRE OMRÅDER HVOR OVERLIGGENDE MODELRESULTATER OG VIDEO OBSERVATIONER GIVER SAMME RESULTAT, (2) VISER OMRÅDE HVOR MODELLEN SANDSYNLIGVIS UNDERESTIMERER REVFOREKOMST, (3) STRIBER FORÅRSAGET AF SYSTEMATISKE FEJL I DATASÆTTET OG (4) VISER OMRÅDE HVOR MODELLEN SANDSYNLIGVIS OVERESTIMERER PFA BIDRAG FRA SYSTEMATISKE FEJL JÆVNFØR (3).

6.2 Datagrundlag og eksisterende viden i relation til biologi

Der har under nærværende kortlægning været fokus på Habitatnaturtyperne Rev (1170) og Boblerev (1180) medens Sandbanker (1110) desuden har været fokuspunkt for Habitatområde nr. 152 der omfatter Smålandsfarvandet

Rev (1170) – er registreret både som stenrev og som biogene rev. Rev er på udpegningsgrundlagene for 9 ud af de 9 undersøgte habitatområder

Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand(1110) – er identificeret i Smålandsfarvandet, men denne habitatnaturtype er dog ikke generelt et fokuspunkt for denne rapport.

I de undersøgte habitatområder har de registrerede stenrev generelt været floradominerede. Dette henregnes til de lave vanddybder i undersøgelsesområderne, hvilket betyder at hovedparten af de verificerede lokaliteter ligger i den fotiske zone.

Biogene rev er blevet registreret i forbindelse med 5 af habitatområderne (Hesselø, Stavns Fjord, Horsens Fjord, Store Bælt, & Nakskov Fjord). I danske farvande er biogene rev oftest skabt af blåmusling, hestemusling og evt. molboøsters. Ved den nærværende undersøgelse er der registreret biogene rev bestående af både blåmuslinger og hestemuslinger, men i langt de fleste tilfælde var de biogene rev dannet af blåmuslinger, hvilket henregnes til, at undersøgelsesområderne er kystnære og lavvandede, hvor denne art optræder talrigt. Meget tætte forekomster af hestemuslinger blev dog registreret ved Hesselø og de blev også registreret i Storebælt i fire tilfælde på >20 m'S vanddybde.

Boblerev (1180) – Der er ikke registreret nye boblerev i områderne i 2014.

Fortolkningen af 345 transekter hvor der er blevet foretaget videooptagelser af havbunden har dels dannet grundlag for en biologisk klassificering samt en klassificering af bundtyper.

Det var ikke muligt at foretage en klassificering af en stor del af de biologiske samfund efter de eksisterende klasser i EUNIS systemet. EUNIS systemet er endnu ikke udviklet til også at beskrive samfund i indre danske farvande. Et eksempel er at store bladformede brunalgesamfund domineret af fingertang (*Laminaria digitata*) ikke forekommer i EUNIS systemet. Her er samfund med den højsaline palmetang (*Laminaria hyperborica*) derimod der er klassificeret som et samfund. Vi har derfor på baggrund af de indsamlede data defineret 10 samfund domineret af makroalger, et samfund domineret af ålegræs og 5 samfund domineret af fauna.

Den biologiske klassificering viser, at der er stor forskel på flora og fauna sammensætningen i mellem de enkelte Natura 2000-områder.

I Kattegat området med Nordre Rønner, Samsø området og Hesselø er der artsrig marin vegetation, som på den hård bund udgøres af store brunalger og fortrinsvis bladformede rødalger. Specielt øst for Samsø forekommer meget store og flotte stenrev med en rig vegetation. Faunaener på dybt vand domineret af søanemoner, dødningshåndkoraller og svampe. Der blev registreret tætte forekomster af hestemuslinger i området øst for Hesselø på vanddybder >21m.

I mere lavvandede områder, specielt i farvandet øst for Endelave, er stenforekomsterne begrænsede og vegetationen er her domineret af ålegræs på sandbund.

I Storebælt forekommer der forholdsvis mange områder med sten, der flere steder udgør et sammenhængende stenrev. Området bærer præg af til tider at være meget strømeksponeret og specielt på lidt dybere vand, hvor saliniteten er tilstrækkelig høj, forekommer store flotte

eksemplarer af brunalger og rødalger. Faunaen er domineret af filtratorer og der forekommer udbredte områder med blåmuslinger der danner biogene rev, specielt på lavere vanddybder. Hestemuslinger forekom også i Storebælt på større vanddybder.

I Flensborg Fjord samt i området omkring Als er der også observeret en del sten på havbunden. I modsætning til, hvad der er tilfældet i den nordligste og midterste del af Kattegat, er vegetationen her fortrinsvis domineret af trådformede rødalger og artsdiversiteten er generelt lavere.

I Smålandsfarvandet udgøres havbunden overvejende af sand med store arealer med sammenhængende ålegræsbevoksninger.

I Nakskov Fjord samt i farvandet mellem Præstø Fjord og Grønsund er vegetationen på de spredte sten forholdsvis artsfattig og udgøres fortrinsvis af trådformede rødalger samt spredte områder med ålegræs på sandbund.

Generelt gælder det for de undersøgte områder at flora og faunaen på hårbund afspejler salinitets- og strømforholdene i området.

6.3 Afrapportering

For at sikre Danmarks forpligtigelse til at opfylde EU Habitatdirektivet, har Naturstyrelsen i de seneste år foretaget en systematisk kortlægning af mange forskellige områder i de danske farvande. Det udførte kortlægningsarbejde præsenteret i denne rapport er en integreret del af dette arbejde. Hovedformålet med projektet er at fremskaffe detaljeret information om udbredelsen af stenrev i 9 udvalgte Natura-2000-områder, såvel som udbredelsen af sandbanker i et af områderne, der ikke tidligere har været kortlagt. Dette tiltag skal yderligere verificere og detaljere data for stenrev, som blev kortlagt i lavere detaljegråd i forbindelse med 2012 habitatsurvey'et.

Rapportens resultater bekræfter med tydelighed nytteværdien af en detaljeret kortlægning i forhold til at bestemme stenrevsgrænseområder og deres reelle arealfordeling, såvel som anden havbunds substratfordeling. Resultaterne kan overordnet benyttes til at regulere humane aktiviteter i vore havområder, og på den vis danne grundlaget for en bæredygtig økonomisk vækst, der samtidigt tager hensyn til beskyttelse af havbundshabitater og deres biota.

Det udførte kombinerede geofysiske og biologiske kortlægningsprogram har vist sig at være meget effektivt i forhold til udfærdigelse af havbundshabitatkort, som udover anvendelse til forvaltning efter habitatdirektivet, kan anvendes i arbejdet med havtstrategidirektivet med det formål at opnå en god miljømæssig tilstand i havområderne i år 2020.

De 9 Natura-2000 områder, som er blevet kortlagt i forbindelse med dette projekt, strækker sig geografisk fra den nordlige del af Kattegat (område 176 Nordre Rønner) til den østlige del af Østersøen (H176 Flensborg Fjord) syd for bæltområdet. De meget forskellige vandmasser, der karakteriserer områderne, bevirker en stor spændvidde i fordelingen af bentske habitater og typer. Dette indebærer, at der har været god mulighed for at undersøge biodiversiteten over hele området, for med dette værktøj, at kunne bestemme de mest sårbare områder, hvor foranstaltninger er nødvendige for at kunne regulere humane aktiviteter på et bæredygtigt grundlag.

I Bilag B findes en komplet biologisk beskrivelse af fordelingen af fauna og flora inddelt i habitattyper, og den tilsvarende videodokumentation er uploadet på GEUS' database MARTA . Bilag D viser side scan eksempler fordelt på de forskellige habitattyper så vel som fænomener, som blev observeret i forbindelse med gennemgang og tolkning af side scan data.

Ligesom de tidligere kortlægninger omfatter afrapporteringen ud over den skrevne rapport med bilag og kortbilag, desuden samtlige kort i Mapinfo GIS format

Som noget nyt er alle sejllinje metadata, video film og foto uploadet på den eksisterende GEUS database (Marta), hvilket giver NST og andre interessenter mulighed for at komme ind på databasen og søge efter sejllinje informationer, video og billedmateriale via linket til databasens web-kort fra en hvilken som helst ekstern computer. Desuden kan man integrere kortet i egne GIS-applikationer vha. WMS og WFS (se link under kortet).

Referencer

BALANCE - Dahl, K., Leth, J.O., Al-Hamdani, Z., Carstensen, J., Lundsteen, S., and Anthony, D. (2008), The BALANCE project: Benthic marine habitat mapping and modelling in the Kattegat, Denmark : mapping of hard bottom and sandy habitats and modelling seaweed forest on hard stable substrate. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse Rapport 2008/9.

Binzer K og Stockmarr J (1994). Geological map of Denmark. Pre-Quaternary surface topography of Denmark. Danmarks Geologiske Undersøgelse Kortserie 44, 10 sider + 2 kort.

Bio/consult (2001). Nibe og Gjøll Bredning, Kortlægning af ålegræs og blåmuslinger, 2001. 26p.

Dahl K, Lundsteen S og Helmig S (2003). Stenrev – havbundens oaser. 1. Gads Forlag. – Miljøbiblioteket 2. – 104 s.

Dahl K, Petersen JK, Josefson A, Dahllöf I og Søgaard B (2005). Kriterier for gunstig bevaringsstatus for EF-Habitatdirektivets 8 marine naturtyper. Danmarks Miljøundersøgelser. – Faglig rapport fra DMU nr. 549. – 39 s.

Dahl, K., Göke, C., Lundsteen, S., Carstensen, J., Al-Hamdani Z., Leth, J. O., Havsteen, C. W., and von Qualen, S. (2011): Seabed and habitat mapping in the Hatter Barn area - a high risk area for shipping in the Danish Straits. 27. BaltSeaPlan publications.
<http://www.baltseaplan.eu/index.php/Reports-and-Publications;809/1>

DTU Aqua 2011: Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Lovns Bredning 2011/2012. DTU Aqua-rapport nr. 243-2011

DTU Aqua 2011: Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Løgstør Bredning 2011/2012. DTU Aqua-rapport nr. 244-2011

DTU Aqua 2011: Konsekvensvurdering af fiskeri af østers i Nisum Bredning 2011/2012. DTU Aqua-rapport nr. 245-2011

EUSEAMap - Cameron, A. and Askew, N. (eds.). 2011. EUSEAMap - Preparatory Action for development and assessment of a European broad-scale seabed habitat map final report. Available at <http://jncc.gov.uk/euseamap>.

FEMA (2013). Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Marine Fauna and Flora – Baseline. Habitat Mapping of the Fehmarnbelt Area Report No. E2TR0020 – Volume III, 109pp. May 2013.

Frederiksborg Amt (2007). Basisanalyse for Natura 2000 områder i Frederiksborg Amt, 2006. Frederiksborg Amt.

Geoviden. Geologi og geografi NR.02. 2014.

Göke, Cordula; Dahl, Karsten(2014): Kortlægning af stenrev i Lillebælt & Storebælt vha. Multibeam data (Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi).
http://pure.au.dk/portal/files/79707102/Kortl_gning_stenrev_multibeam_data.pdf

Habitatbeskrivelser, årgang 2010-12. Findes i:

http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Biodiversitet/Habitat-beskrivelser-app4b-ver104_opdatering-havtyper2012.pdf

Havbundundersøgelser, Råstoffer og fredningsinteresser. Smålandsfarvandet, Oversigt. Skov- og Natursyntelsen. 1987.

HELCOM 1998: Red List of Marine and Coastal Biotopes and Biotope Complexes of the Baltic Sea, Belt Sea and Kattegat—including a comprehensive description and classification system for all Baltic marine and coastal biotopes. Baltic Sea Environmental Proceedings 75, 106 pp.

HELCOM 2010. Workshop for the Biotopes Experts of the Project for Completing the HELCOM Red List of Species and Habitats/Biotopes. Stockholm /Sweden, 25-26 May 2010.

HELCOM 2012. Checklist of Baltic Sea Macro-species. Baltic Sea Environment Proceedings No. 130

Helmig S og Dahl K (2007). Natura 2000-Basisanalyse for området: Havet omkring Nordre Rønner, H176/F9 (N20). Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.

Hermansen B og Jensen JB (2000). Digitalt kort over havbundssedimenterne omkring Danmark 1:500.000. Danm. og Grøn. Geol. Unders. Rap. 2000-68. + CD.

Joint National Conservation Committee. (2004). Guidelines For Minimising Acoustic Disturbance to Marine Mammals From Seismic Surveys. JNCC Publication, April 2004.

MESH (Mapping of European Seabed Habitats) (2005): Review of standards and protocols for seabed habitat mapping. Published within the framework of MESH action 2.1, which is an INTERREG IIIB-NW European program, 203 pages. <http://www.searchmesh.net>

Miljøcenter Aalborg (2007a). Natura 2000-basisanalyse Dråby Vig. Miljøcenter Aalborg.

Miljøcenter Aalborg (2007b). Natura 2000-basisanalyse Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg. Miljøcenter Aalborg.

Miljøcenter Aalborg (2007c). Natura 2000-basisanalyse Hirsholmene, havet vest herfor Ellinge Å's udløb. Miljøcenter Aalborg.

Miljøministeriet Naturstyrelsen (2011a). Vandplan 2010-2015. Limfjorden. Hovedopland 1.2. Vanddistrikt: Jylland og Fyn. Miljøministeriet Naturstyrelsen.

Miljøministeriet Naturstyrelsen (2011b). Vandplan 2010-2015. Øresund. Hovedopland 2.3 Vanddistrikt: Sjælland. Miljøministeriet Naturstyrelsen.

Miljøministeriet Naturstyrelsen (2011c). Vandplan 2010-2015. Strandenge på Læsø og havet syd herfor. Natura 2000-område nr. 9. Habitatområde H9, Fuglebeskyttelsesområde F10. Miljøministeriet Naturstyrelsen.

Naturstyrelsen (2012). Marin råstof- og naturtypekortlægning i Kattegat og Vestlige Østersø 2011. GEUS og Orbicon for Naturstyrelsen, Miljøministeriet

Orbicon A/S (2007). Kortlægning af Natura 2000 habitaterne: boblerev (1180), rev (1170) og Sandbanker (1110). Udarbejdet for Skov- og Naturstyrelsen.

UKSeaMap - Connor, D.W., Gilliland, P.M., Golding, N., Robinson, P., Todd, D. & Verling, E. (2006) UKSeaMap: the mapping of seabed and water column features of UK seas. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.

Vejle Amt og Århus Amt (2007). Natura 2000-basisanalyse H52 Horsens Fjord, havet øst for og Endelave. Århus Amt.

Vestsjællands Amt (2007). Basisanalyse for Natura 2000-område nr. 243 Ebbeløkke Rev.

Wikström, S., Daunys, D. and Leinikki, J. 2010: A proposed biotope classification system for the Baltic Sea. AquaBiota Report 2010:06. ISBN: 978-91-85975-11-2. Electronic document is downloadable at: www.aquabiota.se.

Øresundsvandsamarbejdet (2002). Øresunds bundfauna. Øresundsvandsamarbejdet



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Strandgade 29
1401 København K
Tlf.: (+45) 72 54 40 00

www.mst.dk