



Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

Kvalitetsvurderingssystem for habitatdirektivets marine naturtyper

Fase 1:

Identifikation af potentielle indikatorer og tilgængelige data

Faglig rapport fra DMU, nr. 446



[Tom side]



Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

Kvalitetsvurderingsystem for habitatdirektivets marine naturtyper

Fase 1:

Identifikation af potentielle indikatorer og tilgængelige data

Faglig rapport fra DMU, nr. 446
2003

Karsten Dahl

Martin M. Larsen

Michael Bo Rasmussen

Jesper H. Andersen

Jens Kjerulf Petersen

Alf B. Josefson

Steffen Lundsteen

Ingela Dahllöf

Trine Christiansen

Datablad

Titel:	Kvalitetsvurderingssystem for habitatdirektivets marine naturtyper
Undertitel:	Fase 1: Identifikation af potentielle indikatorer og tilgængelige data
Forfattere:	Karsten Dahl, Martin M. Larsen, Michael Bo Rasmussen, Jesper H. Andersen, Jens Kjerulf Petersen, Alf B. Josefson, Steffen Lundsteen, Ingela Dahllöf & Trine Christiansen
Afdeling:	Afdeling for Marin Økologi
Serietitel og nummer:	Faglig rapport fra DMU nr. 446
Udgiver:	Danmarks Miljøundersøgelser© Miljøministeriet
URL:	http://www.dmu.dk
Udgivelsestidspunkt:	December 2003
Faglig kommentering:	Stig Helmig, Nanna Rask, Jens Sund Laursen
Finansiell støtte:	Skov- og Naturstyrelsen
Bedes citeret:	Dahl, K., Larsen, M.M., Rasmussen, M.B., Andersen, J.H., Petersen, J.K., Josefson, A.B., Lundsteen, S., Dahllöf, I. & Christiansen, T. 2003: Kvalitetsvurderingssystem for habitatdirektivets marine naturtyper. Fase 1: Identifikation af potentielle indikatorer og tilgængelige data. Danmarks Miljøundersøgelser. 91 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 446. http://faglige-rapporter.dmu.dk
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.
Sammenfatning:	Rapporten er første del af et projekt, hvis formål er at udvikle et målsætningssystem for marine habitatområder. Rapporten indeholder flere hovedelementer: et argumenteret forslag til et koncept for udvikling af et habitatklassifikationssystem, en national evaluering af det eksisterende datagrundlag for de marine habitatområder, forslag til potentielle indikatorer for gunstig bevaringsstatus samt et forslag til retningslinier for dokumentation af bevaringsmålsætninger.
Emneord:	Habitatdirektivet, bevaringsstatus, naturkvalitet, naturkvalitetsklassifikation, marine, hav, fjord, naturtyper, sandbanker, flodmundinger, mudderflader, sandflader, kystlaguner, bugte, estuarier, vige, rev, stenrev, gassøjler, undersøiske formationer, gas, havgrotter, presfaktorer.
Layout:	Anne van Acker
Korrektur:	Anne van Acker & Luscus Naturovervågning
Figurer:	Martin M. Larsen
Forsidefoto:	<i>Metridium senile</i> (Almindelig sønemone/sønellike), foto Karsten Dahl
ISBN:	87-7772-739-8
ISSN (elektronisk):	1600-0048
Sideantal:	91
Internet-version:	Rapporten findes kun som PDF-fil på DMU's hjemmeside: http://www.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrapporter/rapporter/FR446.pdf
Købes hos:	Miljøministeriet Frontlinien Strandgade 29 DK-1401 København K Tlf.: 3266 0200 Frontlinien@Frontlinien.dk www.frontlinien.dk

Indhold

Sammenfatning 5

1 Indledning og formål 8

2 Baggrund 10

- 2.1 Habitatdirektivet og Natura 2000-netværket 10
- 2.2 Naturtyper i danske marine Natura 2000-områder 12
- 2.3 Vurdering af naturtypernes kvalitet 13

3 Forhold af væsentlig betydning for opstilling af et målsætningssystem for habitatdirektivets marine naturtyper 17

- 3.1 Definitionsproblemer i relation til habitatdirektivets marine naturtypebegreb 17
- 3.2 Habitatdirektivets naturtyper og habitatklassifikationssystemer 18
- 3.3 Naturgivne faktorer, der har afgørende indflydelse på naturindholdet i marine naturtyper 19
- 3.4 Antropogene presfaktorer, som indvirker på de marine naturtyper 20
- 3.5 Kvalitetsvurderingssystem for marine naturtyper 22
- 3.6 Referenceramme for marine naturtyperes bevaringsmålsætninger 24
- 3.7 Koncept for udvikling af et kvalitetsvurderings-system for habitatdirektivets marine naturtyper 26

4 Biologiske og fysisk-kemiske data fra danske farvande 29

5 Naturtypen *sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand (1110)* 33

- 5.1 Identifikation af potentielle indikatorer hvortil kan knyttes bevaringsmålsætninger 33
- 5.2 Datagrundlag 33
- 5.3 Konklusioner og anbefalinger 37

6 Naturtypen *flodmundinger (1130)* 38

- 6.1 Identifikation af potentielle indikatorer hvortil kan knyttes bevaringsmålsætninger 38
- 6.2 Datagrundlag 38
- 6.3 Konklusioner og anbefalinger 41

7 Naturtypen *mudder- og sandflader blottet ved ebbe (1140)* 42

- 7.1 Identifikation af potentielle indikatorer hvortil kan knyttes bevaringsmålsætninger 42
- 7.2 Datagrundlag 42
- 7.3 Konklusioner og anbefalinger 42

- 8 Naturtypen *kystlaguner og strandsøer* (1150) 46**
- 8.1 Identifikation af potentielle indikatorer hvortil kan knyttes bevaringsmålsætninger 46
 - 8.2 Datagrundlag 46
 - 8.3 Konklusioner og anbefalinger 50
- 9 Naturtypen *større lavvandede bugter og vige* (1160) 51**
- 9.1 Identifikation af potentielle indikatorer hvortil kan knyttes bevaringsmålsætninger 51
 - 9.2 Datagrundlag 51
 - 9.3 Konklusioner og anbefalinger 55
- 10 Naturtypen *rev* (1170) 56**
- 10.1 Identifikation af potentielle indikatorer hvortil kan knyttes bevaringsmålsætninger 56
 - 10.2 Datagrundlag for rev 59
 - 10.3 Konklusioner og anbefalinger 62
- 11 Naturtypen *undersøiske formationer forårsaget af udstrømmende gas* (1180) 63**
- 11.1 Identifikation af potentielle indikatorer hvortil kan knyttes bevaringsmålsætninger 63
 - 11.2 Datagrundlag 63
 - 11.3 Konklusioner og anbefalinger 65
- 12 Naturtypen *havgrotter* (8330) 66**
- 13 Retningslinjer for dokumentation af bevarings- og kvalitetsmålsætninger 67**
- 14 Samlet diskussion og konklusioner 70**
- 14.1 Koncept for udvikling af et målsætningssystem for marine naturtyper 70
 - 14.2 Potentielle indikatorer og datagrundlag for videre analysearbejde 72
- 15 Referencer 74**

Appendiks 1 - Naturtypebeskrivelser fra habitatdirektivets fortolkningsmanual 77

Appendiks 2 - Kort over habitatområder i Danmark med tilhørende lokalitetsliste 83

Appendiks 3 - Tabelstruktur i metadatabasen 87

Appendiks 4 - Teknik og fremgangsmåde ved udarbejdelse af kortmateriale 89

Danmarks Miljøundersøgelser

Faglige rapporter fra DMU

Sammenfatning

Rapporten er første del af et projekt, hvis formål er at udvikle et kvalitetsmålsætningssystem for habitatdirektivets marine naturtyper.

I danske farvande træffes 8 af habitatdirektivets marine naturtyper. Disse naturtyper indgår i udpegningsgrundlaget for de 10.584 km² Natura 2000-områder, som er udpeget i vore farvande, og udgør langt hovedparten (74,7%) af de samlede Natura 2000-områder i Danmark.

Rapporten diskuterer de svagheder, der ligger i definitionerne af habitatdirektivets marine naturtyper. Naturtyperne er primært defineret ud fra deres geomorfologi og ikke på baggrund af det biologiske indhold. Flere (måske alle) af direktivets marine naturtyper indeholder meget forskellige biologiske samfund, som med rette bør defineres eller i det mindste behandles som forskellige naturtyper, hvortil der bør knyttes specifikke målsætninger. En opdeling af direktivets naturtyper i biologisk funderede undertyper foreslås som en vej til at løse problemerne.

Naturtypernes biologiske indhold bestemmes af en lang række naturgivne faktorer, såsom deres dybdemæssige placering, lysniveauet på bunden, saliniteten, placering i forhold til næringsstofkilder, bundens beskaffenhed og eksponering for vind og strøm. Konsekvensen er, at det kan blive vanskeligt – om ikke umuligt – at identificere meningsfulde universelle biologiske indikatorer, der kan beskrive bevaringsstatus for naturtyperne. De valgte indikatorer med dertil hørende målsætninger kan derfor meget vel ende med at være knyttet til særskilte typeområder eller endog være stedspecifikke for den enkelte lokalitet.

Alle de marine naturtyper påvirkes af menneskelige aktiviteter, og de generelle vurderinger af de indre danske kystnære og åbne havområder er, at miljøtilstanden ikke er tilfredsstillende i dag. For mange af de antropogene presfaktorer, som påvirker de marine naturtyper, gælder, at et mindsket pres vil have en gunstig effekt på naturtypernes struktur og funktion. Men der er også faktorer, som fx introduktion af fremmede arter, der kan afstedkomme irreversible effekter.

Udvikling af et kvalitetsvurderingssystem til fastsættelse af de marine naturtypers bevaringsstatus bør ideelt set tage udgangspunkt i kendskab til naturtypernes udbredelse, struktur og funktion samt forekomst af karakterarter uden de kendte påførte presfaktorer. Det er imidlertid kun påvirkninger i "nyere tid", som i stadig stigende omfang er beskrevet i videnskabelig eller anden form for litteratur. Opgaven – og udfordringen – er derfor, nationalt eller internationalt, at bestemme sig for, hvilke niveauer af menneskelige påvirkninger, man i praksis vil acceptere som grænser for, at en marin naturtypes gunstige bevaringsstatus er opnået eller opretholdt.

Rapporten foreslår følgende koncept for udvikling af målsætninger for habitatdirektivets marine naturtyper:

- Direktivets naturtyper bør opsplittes i undertyper, hvortil der knyttes et målsætningssystem i overensstemmelse med *Joint Nature Conservation Committee's (JNCC's)* forslag for Storbritannien.
- Kendskabet til den geografiske udbredelse af habitatdirektivets naturtyper og deres indhold af internationalt anerkendte veldefinerede habitater er generelt meget ringe i danske farvande. Indtil denne viden er opnået, bør der i første omgang udvikles et målsætningssystem, som i mindre grad er baseret på veldefinerede biologisk funderede habitater men i højere grad beror på indikatorer, som mere generelt beskriver kvaliteten af den pågældende undertype.
- De fleste marine naturtyper har en dybdedimension, der er central for plantevæksten som følge af lysudslukning. Målsætningssystemet bør tage højde for denne faktor, evt. ved en typologiopdeling.
- Markante strukturerende naturgivne gradienter igennem de indre danske farvande influerer på det biologiske indhold. En typologiopdeling af habitatområderne eller udarbejdelse af stedspecifikke målsætninger er derfor relevant.
- De biologiske systemer i marine områder er generelt præget af høj dynamik. Kendskab til naturgivne variationer i styrende faktorer er derfor essentiel for udvikling af målsætningssystemer.
- Gunstig bevaringsstatus for de indre danske marine områder kan ikke umiddelbart fastlægges med det videngrundlag der foreligger i dag. Der foreligger derfor et ressourcekrævende arbejdet med at udvikle et biologisk funderet klassifikationssystem der bygger på såvel nye som gamle data.

Det første og meget væsentlige skridt i at opstille et system for fastlæggelse af biologiske kvalitetsmål, er at tilvejebringe viden om sammenhæng mellem væsentlige presfaktorer og udvalgte biologiske indikatorers respons på påvirkningerne.

De udvalgte indikatorer bør tilsammen beskrive naturtypernes struktur, funktion og eventuelle karakteristiske arter og de skal fungere som det fremtidige redskab til at vurdere forvaltningsindsatsen i de kommende naturkvalitetsplaner.

Sammenhænge mellem indikatorerne og presfaktorerne søges tilvejebragt ved brug af gamle og nye data hvor sådanne findes og ved anvendelse af empirisk eller dynamisk modellering, hvor det er muligt.

Når sammenhænge er fastlagte og veldokumenterede, foreligger der et værktøj, hvortil de relevante myndigheder kan knytte de konkrete bevaringsmål for de enkelte indikatorer som skal opfyldes, for at naturtypen og dens evt. undertypers gunstige bevaringsstatus kan siges at være opfyldt.

Såfremt der ikke foreligger et datagrundlag, der kan danne baggrund for videnskabeligt underbyggede kvalitetsmål, må der fastlægges midlertidige mål baseret på ekspertiskøn, indtil et bedre datagrundlag foreligger.

Vandrammedirektivets system for fastlæggelse af miljøkvalitetsmål for vandområdernes økologiske tilstand er baseret på et andet koncept. Her fremgår det af direktivteksten, at miljømålene skal fastlægges ud fra en referencesituation, der er defineret som "hvad der normalt gælder for denne type overfladevand under uberørte forhold". På trods af disse forskelle bør det sikres, at der sker den størst mulige harmonisering mellem indikatorer, der anvendes til vurdering af habitatområdernes bevaringstilstand, og indikatorer, der anvendes til vurdering af vandområdernes økologiske tilstand.

De væsentligste presfaktorer er identificeret for 7 af de 8 naturtyper, og der er udarbejdet forslag til potentielle indikatorer og deres målsætningsbestemmelse.

Dataevalueringen peger på, at der findes en meget stor og værdifuld datamængde for marine områder på nationalt plan. Når det derimod drejer sig om data fra specifikke naturtyper, viser evalueringen, at der findes mange områder helt uden data, der kan indgå i en bedømmelse af områdets bevaringsstatus, og andre områder, hvor datagrundlaget er meget sporadisk.

I modsætning til andre lande er danske regionale og nationale data stort set indsamlet efter samme standardiserede retningslinier. Hertil kommer, at en stor del allerede findes i databaser. På trods af, at data for en stor dels vedkommende allerede findes på elektronisk form, har projektet vist, at det er en meget tidskrævende proces alene at skaffe sig overblik over data pga. de mange forskellige databaser, der anvendes i Danmark. Skal der foretages samlede tværgående analyser for de enkelte naturtyper, må der derfor påregnes en del arbejde med at samle data forud for analyserne.

Rapporten beskriver også et forslag til retningslinier for dokumentering af de bevaringsmålsætninger, som projektets senere faser forventes at nå frem til.

1 Indledning og formål

Dette projekt udgør første fase af et større projekt, som Skov- og Naturstyrelsen har iværksat, og hvis mål på sigt er at opstilling af konkrete bevaringsmålsætninger for habitatdirektivets marine naturtyper, revision af eksisterende tekniske retningslinier for overvågningsprogrammer og udformning af en statusrapport til Europa-kommissionen.

Projektets første fase er begrænset til følgende 3 formål:

- At identificere potentielle indikatorer for et kvalitetsvurderingssystem, som på et senere tidspunkt kan anvendes af relevante myndigheder til at fastsætte bevaringsmålsætninger for de forskellige naturtyper. Dette skal ske med fokus på de menneskeskabte (antropogene) presfaktorer, som har eller kan tænkes at have indflydelse på naturkvaliteten. Det skal imidlertid også ske under hensyntagen til de væsentlige naturgivne strukturerende fysiske faktorer, som findes i de danske farvande (fx saltholdighed, dybde, vandudskiftning, m.m.), der for nogle naturtypers vedkommende giver sig udslag i helt forskellige biologiske samfund. Indikatorerne skal som minimum kunne beskrive tilstanden for det biologiske grundlag, det være sig arter eller artssamfund, som ligger til grund for udpegningen af de enkelte naturtyper, i det omfang arterne træffes i vore farvande.
- At verificere, om der i dag eksisterer et datagrundlag fra amternes regionale overvågning og tilsyn, der – sammen med resultaterne fra Vandmiljøplanens overvågningsprogram samt NOVA-programmet og andre relevante undersøgelser – kan danne grundlag for en konkretisering af bevaringsmålsætninger.
- At beskrive dokumentationskrav for potentielle bevaringsmålsætninger.

Skov- og Naturstyrelsen har endvidere lagt vægt på, at problemerne med definitionerne for habitatdirektivets marine naturtyper og de deraf følgende problemer med udarbejdelsen af deres bevaringsmålsætninger, bliver grundigt beskrevet.

Rapporten omfatter derfor en beskrivelse af videngrundlaget for de marine habitater og deres referencetilstand, antropogene presfaktorer og det koncept, der ligger til grund for udviklingen af målsætninger for habitatdirektivets marine naturtyper.

Rapporten omfatter også en overordnet beskrivelse af det nationale datagrundlag, der kan ligge til grund for evalueringen af de enkelte naturtypers bevaringsstatus. Data ligger i DMU's nationale marine database MADS, og regionalt i alle amterne.

Endvidere er der for 7 af de 8 marine naturtyper udarbejdet et forslag til potentielle indikatorer, som kan indgå i det kvalitetsvurderingssystem, der skal anvendes til at bedømme, om naturtypernes beva-

ringsstatus er gunstig eller ikke gunstig. Indikatorerne er udvalgt på baggrund af kendte eller potentielle presfaktorer for de pågældende naturtyper.

Rapportens sidste del omhandler dokumentationskrav, som bør stilles til de formulerede bevaringsmålsætninger.

Rapporten er udarbejdet med bistand fra en følgegruppe bestående af Stig Helmig, projektansvarlig i Skov- og Naturstyrelsen (SNS), Henning Karup (MST) og 2 amtsrepræsentanter udpeget fra Amtsrådsforeningen, biolog Nanna Rask (Fyns Amt) og biolog Jens Sund Laursen (Sønderjyllands Amt).

Vedrørende kriterier for habitatdirektivets øvrige naturtyper og arter henvises til *Søgaard et al. (2003)*.

2 Baggrund

2.1 Habitatdirektivet og Natura 2000-netværket

Ifølge Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter, populært kaldet habitatdirektivet, skal medlemslandene sikre eller genskabe en gunstig bevaringsstatus for de naturtyper, arter og deres levesteder, der specifikt nævnes i direktivets bilag. Dette gennemføres blandt andet ved at udpege særlige naturbeskyttelsesområder – habitatområder – i henhold til direktivet. Disse særlige områder indgår, sammen med de danske fuglebeskyttelsesområder i et fælles europæisk net af bevaringsområder kaldet Natura 2000-netværket.

Der er et tæt parløb mellem habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet. På det marine område gælder begge direktiver både *inshore* (i territorialfarvandet, dvs. inden for 12 sømil fra basislinierne) og *offshore* (i den eksklusive økonomiske zone (EEZ), dvs. fra 12 sømil og ud til 200 sømil fra basislinierne. Implementering af direktiverne gennemføres via den nationale lovgivning. I andre medlemslande er de nationale love ændret, eller under ændring, så direktiverne også dér kan implementeres *offshore*. I de foreliggende nationale forslag til Natura 2000-områder er der derfor som oftest kun peget på områder *inshore*.

De enkelte medlemslandes forslag til EF-habitatområder analyseres og vurderes af European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity (ETC) i Paris og godkendes af Europakommissionen på de såkaldte biogeografiske seminarer. Her bliver hvert enkelt nationalt forslag vurderet naturtype for naturtype og art for art. Resultatet er "sufficient" eller "insufficient"; sidstnævnte betyder, at medlemslandet skal hjem og arbejde videre med udpegningerne.

Habitatdirektivet opererer med forskellige regioner, hvoraf Danmark er omfattet af den atlantiske region og den kontinentale region, som er adskilt af en linie gennem Jylland delvist sammenfaldende med isens hovedopholdsline under sidste istid.

For de marine naturtyper blev der på det atlantiske biogeografiske seminar i juni 2002 udformet en generel reservation over for udpegningen af habitatområder for de marine naturtyper, der forekommer både i territorialfarvandet, og i den eksklusive økonomiske zone (EEZ). Begrundelsen for den generelle reservation var den videnskabelige usikkerhed om naturtypernes og arternes udbredelse offshore.

Efterfølgende har kommissionen som opfølgning på Skov- og Naturdirektørernes møde i Thy under det danske formandskab i efteråret 2002 besluttet at nedsætte en marin ekspertgruppe under Habitatkomiteen til at gennemarbejde problemerne omkring naturtyperne 1110, 1170, 1180 og 8330, jf. *Tabel 2.1*.

Ekspertgruppens primære fokus er på spørgsmål omkring anvendelsen af såvel habitatdirektivet som fuglebeskyttelsesdirektivet offshore, dog således at der sikres en naturlig sammenhæng mellem de nævnte naturtyper inden for og uden for territorialgrænsen.

Ekspertgruppen skal i særlig grad fokusere på emnerne 1-4 i følgende liste:

1. Forslag til naturtyper og arter efter bilag I og II i habitatdirektivet og forslag til bilag I arter samt migrerende fuglearter efter fuglebeskyttelsesdirektivet, for hvilke der bør overvejes udpegning af marine Natura 2000-områder.
2. Forslag til de bedste måder at lokalisere og vurdere disse naturtyper og arter.
3. Forslag til definitioner af marine naturtyper og forslag til forbedring af fortolkningsmanualen.
4. Forslag til udvælgelseskriterier (retningslinier).
5. Overveje forvaltningstiltag for at opnå den nødvendige beskyttelse, herunder elementer i et overvågningsprogram.
6. Overveje alternative beskyttelsestiltag for arter, hvis udbredelse ikke meningsfyldt kan afgrænses til udpegede områder.
7. Udkast til tilpasning af bilagene for naturtyper og arter.

På ekspertgruppens første møde i marts 2003 blev der nedsat 3 undergrupper dækkende emnerne 1 + 3, 2 + 4 og 5 + 6. De respektive undergrupper forventes at have et første udkast til rapportering klar ved udgangen af 2003.

Naturtypernes bevaringsstatus skal rapporteres til kommissionen hvert 6. år i henhold til habitatdirektivets artikel 17. Første rapport omfatter perioden 1994 - 2000. Næste 6-års periode omfatter således årene 2001 - 2006 og skal rapporteres til kommissionen i 2007.

Mange Natura 2000-områder omfatter flere af habitatdirektivets naturtyper i udpegningsgrundlaget. Det er dog ikke alle områder med en given naturtype, som er vurderet som værende lige væsentlige for den Europæiske Union. De udpegede områder er hver især vurderet på en skala fra "A til D" for, hvor repræsentative de er for den pågældende naturtype. En "A" vurdering svarer til "meget god", "B" svarer til "god", "C" svarer til "væsentlig" og endelig svarer "D" til "uvæsentlig". Natura 2000-områder, der for en naturtype er vurderet "A", "B" eller "C", vil være underlagt krav om vurdering af naturtypens bevaringsstatus, mens det ikke vil være gældende for områder vurderet til "D". De enkelte danske områders repræsentativitetsstatus er fortsat under vurdering. I denne rapport er der dog fokuseret på de områder som for indeværende er vurderet til en repræsentativitet på "A", "B" eller "C".

2.2 Naturtyper i danske marine Natura 2000-områder

Habitatdirektivets bilag I omfatter 9 marine naturtyper inklusiv havgrotter, hvoraf 8 forekommer i Danmark, jævnfør tabel 2.1

Appendiks 1 indeholder den originale beskrivelse af de marine naturtyper, idet Skov- og Naturstyrelsen henviser til den engelske tekst på styrelsens hjemmeside (<http://natura2000.sns.dk/habitat2000.htm>).

Af disse 8 er naturtypen *kystlaguner og strandsøer* en prioriteret type, dvs. den er vurderet til at være særlig truet inden for EU, hvorfor der er et særligt ansvar for at bevare den. I de danske overvågningsprogrammer (NOVA/NOVANA) behandles strandsøer som søer.

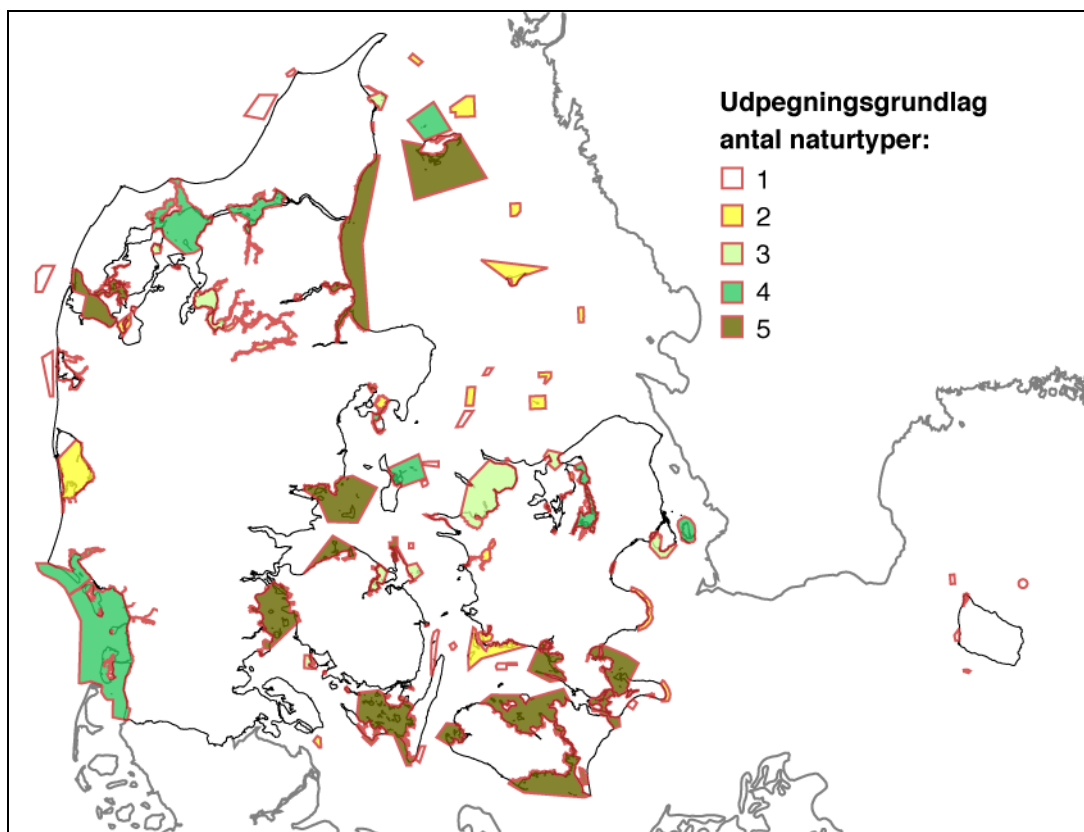
I 2002 afholdt EU-kommissionen to biogeografiske seminarer, der omfattede de danske forslag til udpegning. De danske forslag blev ved begge seminarer vurderet "sufficient" for de rent kystrelaterede marine naturtyper, dvs. 1130, 1140, 1150 og 1160, jf. *Tabel 2.1*. De øvrige typer indgår som nævnt i det kommende udredningsarbejde i ekspertgruppen.

Antallet af marine Natura 2000-områder i Danmark, hvor udpegningsgrundlaget helt eller delvist udgøres af en af habitatdirektivets naturtyper, fremgår af *Tabel 2.1*. En oversigt over hvor mange naturtyper, der indgår i udpegningsgrundlaget for de enkelte Natura 2000-områder, fremgår af *Figur 2.1*, og endelig er der i *Appendiks 2* et kort med en tilhørende liste over marine såvel som terrestriske Natura 2000-områder i Danmark.

Marine Natura 2000-områder, hvori habitatdirektivets naturtype helt eller delvis udgør en del af udpegningsgrundlaget, har foreløbig nået et samlet areal på 10.584 km² i Danmark, svarende til ca. 10% af det danske havareal på 106.000 km². De marine habitatområder udgør i dag ca. 74,7% af det samlede foreløbige udpegede nationale areal af Natura 2000-områder.

Tabel 2.1 Antal Natura 2000-områder, hvor hver af de 8 marine naturtyper forekommer. (Antallet i () angiver Natura-2000 områder, hvor den pågældende naturtypes repræsentativitet vurderes til "D". De øvrige vurderes til "A", "B" eller "C".

Naturtype	Naturtype kode	Antal
Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand	1110	40 (+3)
Flodmundinger	1130	4
Mudder- og sandflader blottet ved ebbe	1140	25
Kystlaguner og strandsøer	1150	42
Større lavvandede bugter og vige	1160	38
Rev	1170	52 (+2)
Undersøiske formationer forårsaget af udstrømmende gas	1180	6
Havgrotter der står helt eller delvist under vand	8330	1



Figur 2.1 Marine områder i Natura 2000-netværket, hvori habitatdirektivets naturtyper helt eller delvis indgår som en del af udpegningsgrundlaget med en repræsentativitet vurderet til "A", "B" eller "C". Signaturen angiver antallet af marine naturtyper repræsenteret i hvert enkelt af de udpegede områder. Habitatområdet *Kobberhage kystarealer* er kommet til efter dette korts tilblivelse, men kan ses i *Appendiks 2* som habitatområde 231. Kobberhage indeholder alene den marine naturtype rev.

2.3 Vurdering af naturtypernes kvalitet

For hver af habitatdirektivets naturtyper skal den gunstige bevaringsstatus fastlægges med udgangspunkt i de biologiske karakterer, som ligger til grund for udpegningen. Den gunstige bevaringsstatus skal fastholdes eller genoprettes gennem forvaltningsmæssige tiltag i medlemslandene.

En naturtypes bevaringsstatus anses for "gunstig", når:

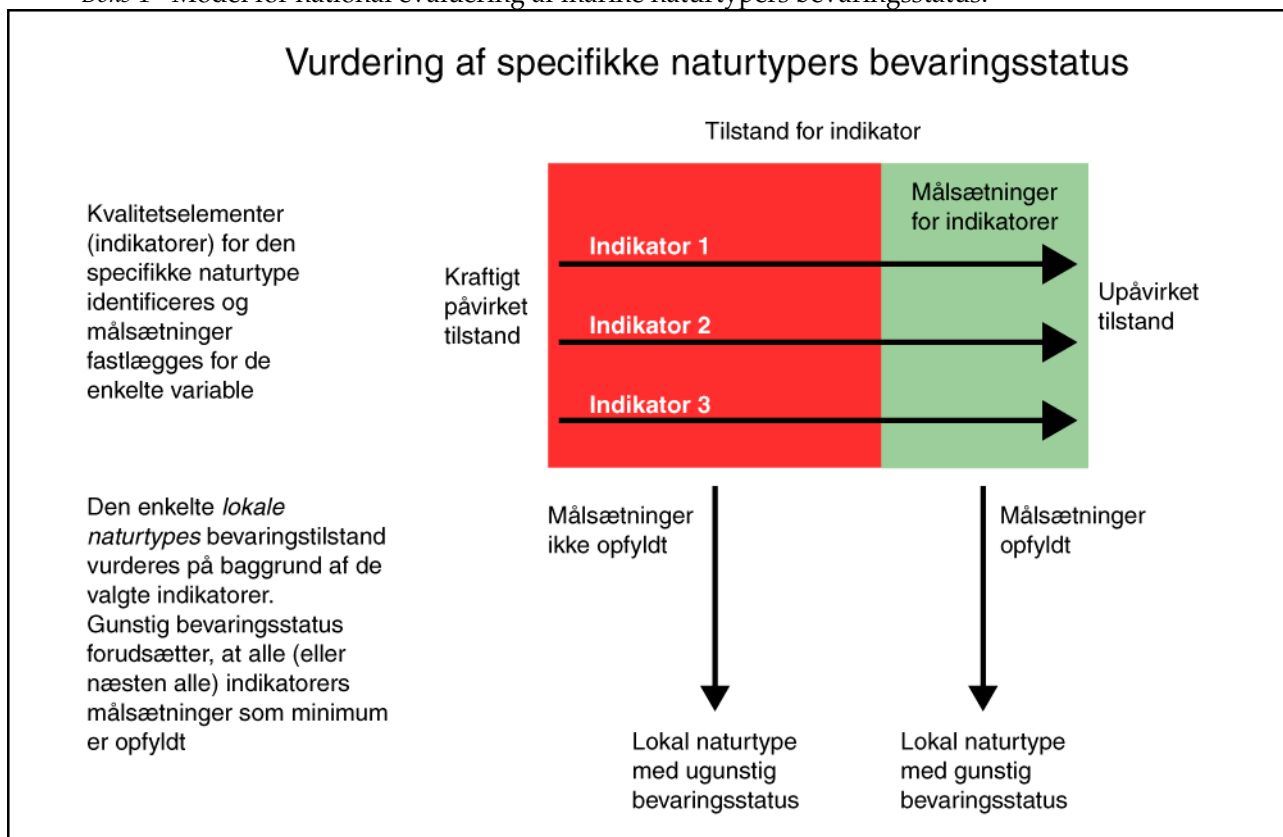
- "det naturlige udbredelsesområde og de arealer, det dækker inden for dette område, er stabile eller i udbredelse og"
- "den særlige struktur og de særlige funktioner, der er nødvendige for dens opretholdelse på lang sigt, er til stede og sandsynligvis fortsat vil være det i en overskuelig fremtid og"
- "bevaringsstatus for de arter, der er karakteristiske for den pågældende naturtype, er gunstig efter litra i)" (jf. direktivets afsnit om bevaringsstatus for arter)

Habitatdirektivets kriterier for gunstig bevaringsstatus er holdt i generelle vendinger, der dækker samtlige naturtyper og arter nævnt i direktivet. For hver enkelt naturtype er der således behov for at ud-

vikle mere detaljerede og præcise kriterier for, hvornår bevaringsstatus for en naturtype kan betegnes som gunstig.

Kriterierne skal omfatte relevante kvantificerbare kvalitetselementer (indikatorer) for de pågældende naturtyper. For hvert kvalitetselement skal der fastlægges en tærskelværdi (målsætning), der skal være opfyldt for at den omhandlede naturtype kan siges at have opnået eller bevaret en gunstig bevaringsstatus (se *Boks 1*).

Boks 1 Model for national evaluering af marine naturtypers bevaringsstatus.



De valgte kvalitetselementer bør være:

- biologisk relevante, således at opfyldelse af deres målsætninger medfører den ønskede grad af beskyttelse af naturtypen
- umiddelbart forståelige og baseret på fagligt forsvarlige forenklinger.

Det forudsættes, at overvågningen af de valgte kvalitetselementer sker i overensstemmelse med internationale retningslinier, både med hensyn til metodevalg og med hensyn til kvalitetssikring.

I oktober 2000 afholdt Storbritanniens *Joint Nature Conservation Committee (JNCC)* et videnskabeligt møde og en efterfølgende workshop i Edinburgh, hvor man fremlagde resultaterne af det omfattende *LIFE projekt UK MARINE SAC's*. Selve projektet omfattede udviklingen af et koncept for et målsætningssystem for habitatdirektivets marine naturtyper og gav et bud på, hvorledes et relevant monitorings- og

kortlægningsprogram kunne sammensættes for nogle udvalgte EF-habitatområder i Storbritannien (*Davies et al. 2001*).

Erfaringerne fra den efterfølgende videnskabelige workshop om overvågning af direktivets naturtyper viste meget tydeligt, at de nationale og internationale erfaringer med at gøre et målsætningssystem operationelt endnu ikke var kommet langt for de marine naturtyper vedkommende. Diskussionsbidrag påviste, at effekter af naturlig biologisk variation over tid og geografiske afstande, effekter af menneskelig påvirkning og valg af referencesituation for fastsættelse af gunstig bevaringsstatus i påvirkede områder som de danske farvande endnu mangler at blive belyst og fastlagt.

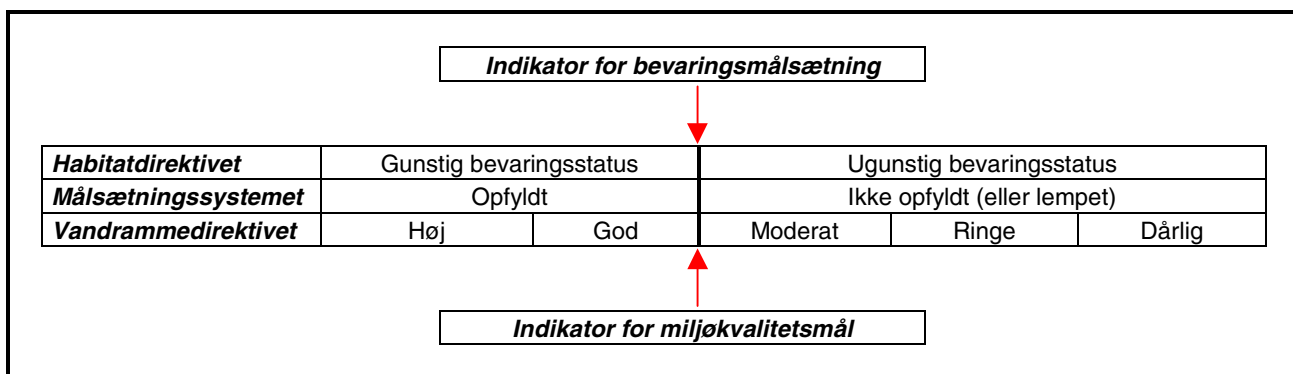
Arbejdet med at udvikle klassifikationsværktøjer for marine områder foregår også i andre nationale og internationale sammenhænge. I Sverige har Naturvårdsverket udviklet et koncept til natur- og miljø kvalitetsvurdering for både terrestriske, limniske og marine områder. Konceptet omfatter en todelt klassifikation af kvaliteten i form af 1) den aktuelle nationale natur- og miljøtilstand opdelt i 5 klasser, og 2) en klassifikation af kvaliteten i relation til referenceværdier igen opdelt i 5 klasser. Den svenske model for de marine områder bygger på udvalgte parametre, der skal beskrive den generelle miljøtilstand i relation til 3 definerede presfaktorer (eutrofiering, fysiske forstyrrelser og tilførsel af miljøfremmede stoffer og tungmetaller) (*Anon. 2000*). Naturvårdsverkets koncept tager delvist hensyn til salinitetens indflydelse på de biologiske samfund ved at opdele havet omkring Sverige i 4 - 5 typeområder og på vandudskiftningens betydning for næringsstoffernes indflydelse på naturindholdet ved at operere med 3 klasser af opholdstider for vand.

Vandrammedirektivet (VRD) fra 2000 (Europa-parlamentets og rådets direktiv 2000/60/EC af 23. oktober 2000) er et direktiv der tilsvarende habitatdirektivet stiller krav om en fremtidig forvaltning af kystnære marine områder baseret på et biologisk funderet klassifikationssystem. Vandrammedirektivet fastsætter, at alle vandområder inden udgangen af 2015 som udgangspunkt skal opfylde kravene til "høj" eller "god" økologisk kvalitet. Den høje kvalitet, der også gælder som referencetilstand for klassifikation af vandområdernes økologiske tilstand, betegnes ved "ingen eller kun meget ubetydelige menneskeskabte ændringer", mens den gode kvalitet "kun afviger lidt fra hvad der normalt gælder under uberørte forhold". Hvor der er geografisk overlap mellem vandrammedirektivets vandområdedistrikter og habitat-/fuglebeskyttelsesdirektivernes beskyttelsesområder, er det de strengeste målsætninger, der gælder i fællesområdet.

Parallelt med VRD-implementeringen har EU under det 6. miljøhandlingsprogram iværksat udarbejdelsen af en "Marin Strategi", der sigter på en integreret beskyttelse af EU's havområder, med henblik på en halvering af biodiversitetstabet inden 2010.

Fastsættelsen af bevaringsmålsætninger for marine naturtyper bør ske parallelt med fastlæggelsen af miljøkvalitetsmål i forbindelse med den danske gennemførelse af vandrammedirektivet. Specielt bør retningslinjerne for dokumentation være identiske. Desuden bør det sikres, at grænserne for målsætningsopfyldelse for de valgte indika-

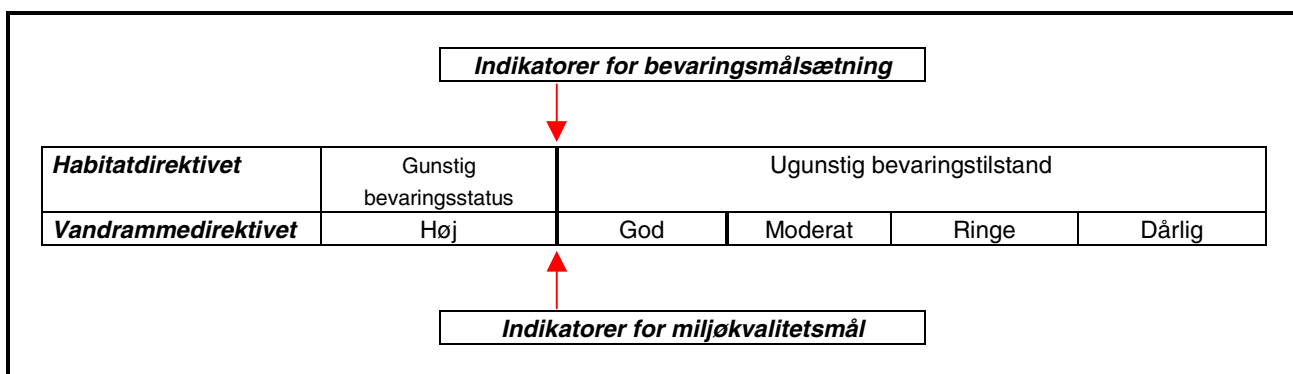
torer/kvalitetslementer, der både indgår i vurdering af habitatdirektivets bevaringsstatus og af vandrammedirektivets økologiske tilstand, i størst mulige omfang bliver identiske.



Figur 2.2 Illustration af den foreslåede parallelitet mellem indikatorer der indgår i vurdering af såvel bevaringsmålsætninger (*sensu* habitatdirektivet) som miljøkvalitetsmålsætninger (*sensu* vandrammedirektivet og det eksisterende danske målsætningssystem) (bl.a. baseret på Henriksen *et al.* 2001 og OSPAR 2001).

Et sådan sammenfald, skitseret i Figur 2.2, er indlysende i relation til det fortsatte arbejde med reduktion af den generelle eutrofiering af de danske farvande.

For andre menneskelige påvirkninger (presfaktorer) i habitatområderne, som fx muslingskrab, råstofindvinding, trawling eller anlæg til søs, som vurderes at påvirke habitatområdets struktur, funktion eller karakteristiske arter, kan der være behov for en særlig beskyttelse, måske endog svarende til den nedre grænse for vandrammedirektivets høj økologisk status, jf. Figur 2.3 Det samme kunne tænkes at gælde for belastning med næringsstoffer i særlige områder som fx nor, kystlaguner eller andre områder med ringe vandudveksling. Sidstnævnte diskussion ligger uden for rammerne af denne rapport.



Figur 2.3 Alternativ illustration af parallelitet mellem indikatorer, der indgår i vurdering af såvel bevaringsmålsætninger (*sensu* habitatdirektivet) som miljøkvalitetsmålsætninger (*sensu* vandrammedirektivet).

3 Forhold af væsentlig betydning for opstilling af et målsætningssystem for habitatdirektivets marine naturtyper

3.1 Definitionsproblemer i relation til habitatdirektivets marine naturtypebegreb

Alle marine naturtyper nævnt under habitatdirektivet er primært defineret ud fra deres geomorfologi og ikke på baggrund af det biologiske indhold. Herved adskiller de marine naturtyper sig markant fra flertallet af de terrestriske naturtyper. Flere (måske alle) direktivets marine naturtyper indeholder meget forskellige biologiske samfund, som oprindeligt burde have været defineret som forskellige naturtyper eller som i det mindste bør behandles som forskellige undernaturtyper, hvortil der knyttes specifikke målsætninger.

De meget svage definition i habitatdirektivets fortolkningsmanual for de marine naturtyper vil her blive eksemplificeret med naturtypen *rev*, der er beskrevet som:

Stenede eller biogene formationer under havoverfladen evt. blottede ved ebbe, som hæver sig fra havbunden i sublittoralzonen og kan nå op i littoralzonen, hvor der findes en ubrudt zonation af plante- og dyresamfund. På rev forekommer normalt en zonation af bentiske alge- og dyresamfund og forskellige konkretioner, skorper og belægninger og korallogene dannelser.

*I de nordlige baltiske områder er algebæltet med trådformede arter på lavt vand normalt veludviklet på svagt hældende kyster. *Fucus vesiculosus* findes ned til vanddybder på 0,5-6 meter i sublittoralzonen. Et rødalgebælte findes under *Fucus*-bæltet ned til 5-10 meters dybde.*

og hvor det biologiske indhold er beskrevet ved:

*Planter: Brunalger (arter af *Fucus*-, *Laminaria*- og *Cystoseria*-slægterne og *Pilayella littoralis* (Duntang)), rødalger (fx arter af familierne *Coralinaceae*, *Ceramiceae* og *Rhodomelaceae*) og grønalger. Andre plantearter: *Dictyota dichotoma*, *Padina pavonica*, *Halopteris scoparia*, *Laurencia obtusa*, *Hypnea musciformis*, *Dasycladus claviformis*, *Acetabularia mediterranea*.*

Dyr: Muslingebanker (på stenet substrat), invertebratspecialister på hårdt marint substrat (fx svampe, Bryozoa (mosdyr) og rankefødder (Crustacea, Cirripedia (rurer))).

Adskillige af de nævnte plantearter findes ikke i danske farvande, men er hjemmehørende i helt andre økoregioner.

Som tidligere nævnt, er det imidlertid ikke kun de geologiske formationer i form af sten og biogene formationer i form af fx skaller, der er grundlag for naturtypen *rev*. Vegetationen er en væsentlig beskrivende

og strukturdannende parameter for *revene* i den fotiske zone, dvs. til den dybde hvor lysniveauet tillader plantevækst. I takt med at lyset aftager med øget dybde, mindskes vegetationen fra at have en kompleks flerlaget og mangeartet struktur til at bestå af et enkelt skorpeformet lag på stenene på 20-25 meters vanddybde. Det biologiske samfund skifter fra at være domineret af algebiomasser til at være domineret af faunabiomasser, og selv om arter som hydroider, mosdyr og søanemoner i sig selv er nichedannende for andre dyr, er det rimeligt at fastslå, at hårbundshabitaternes kompleksitet aftager med dybden. Overordnet må det konkluderes, at der sker meget væsentlige ændringer i naturtypens struktur og funktion med stigende dybde.

En rimelig analogi til de ændringer, vi finder i naturindholdet på *revene*, som funktion af ændret dybde og hermed lysforhold, er de overordnede terrestriske naturtyper, skove, krat, enge og stenede strande, som udtrykker en aftagende vegetationsbiomasse, og som yderligere opdeles i flere mere specifikke naturtyper som fx nåleskov, løvskov m.v.

Der er tilsvarende problemer med andre naturtypers definition. Naturtypen *sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand* kan være med eller uden vegetation afhængigt af eksponeringen på lokaliteten og dybden på det konkrete undersøgelsessted. Endnu større problemer knytter sig til typen *lavvandede bugter og vige*. I henhold til fortolkningsmanualen skulle de *lavvandede bugter og vige* være mere beskyttet mod bølger end åbne farvande, men de kan også indeholde flere bundtyper. Andre naturtyper som *sandbanker, rev* og *mudder- og sandflader blottet ved ebbe* kan derfor sagtens være til stede i denne naturtype, som reelt alene er defineret ved en kystlinieudformning og ringe vanddybde.

Problemerne med direktivets marine naturtyper bliver for alvor åbenlyse, når der skal opstilles et målsætningssystem for naturtypernes bevaringsstatus med udgangspunkt i de biologiske indhold. I Storbritannien har man valgt at opdele direktivets marine naturtyper (*features*) i en række biologisk funderede undergrupper (*subfeatures*), som i denne rapport omtales som "undertyper". Målsætningssystemet og det dertil hørende overvågningsprogram er i langt de fleste tilfælde målrettet undertyperne (*subfeatures*) frem for de overordnede naturtyper (Davies et al. 2001).

3.2 Habitatdirektivets naturtyper og habitatklassifikationssystemer

Habitatdirektivets fortolkningsmanuals (Anon. 1999a) svage eller måske rettere ikke eksisterende "opløsning" i biologisk funderede naturtyper på det marine område, afspejler den generelle mangel på viden om marine habitater. I de senere år er der taget initiativ til at få rettet op på det forhold i europæisk sammenhæng. I fælles OSPAR/ICES/EEA-regi har der foregået et arbejde med at definere og klassificere en lang række marine, limniske og terrestriske habitater (*European Nature Information System, EUNIS*). Udgangspunktet for det marine arbejde var et tidligere britisk projekt (*BIOMAR*), som er videreud-

viklet til at omfatte en større del af det atlantiske område indtil et vist biologisk detaljeringsniveau. *EUNIS*-systemets habitattyper er i dag koblet til habitatdirektivets naturtyper med relevante gensidige links på hjemmesiderne: <http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/eunis/> og <http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/N2000/>.

Der er igangværende tiltag for at formulere et internationalt projekt, som kan udvikle *EUNIS*-systemet til også at dække det baltiske havområde og de dansk/svenske overgangsvande mellem Nordsøen og Østersøen. *JNCC* har også for ganske nylig publiceret en habitatklassifikation (Conner *et al.* 2003).

HELCOM udgav i 1998 en rødliste for kyst- og marine biotoper i Østersøregionen (inden for Skagen), som indeholdt et biotopklassifikationssystem (*HELCOM* 1998). Dette klassifikationssystem bygger i første omgang på havbundens sedimentologiske (fysisk-kemiske) forhold inklusive biogene substrater (muslingebanker), dernæst på dybde-/lysforhold og endelig på vegetationsdækket. Men det går ikke i detaljer med hensyn til det biologiske indhold og kan derfor ikke anvendes, som det er, til opstilling af et biologisk funderet mål-sætningssystem.

Status for den baltiske region inklusive de dansk/svenske farvande i Bælthavet og Kattegat er derfor, at der for tiden ikke findes en fyldestgørende fælles international fortolkning af marine habitater. Med den manglende habitatklassifikation er der således ingen hjælp at hente til at opsplutte direktivets naturtyper i biologisk funderede enheder, hvortil der kan knyttes konkrete bevaringsmål.

3.3 Naturgivne faktorer, der har afgørende indflydelse på naturindholdet i marine naturtyper

Som omtalt ovenfor er lyset og dermed dybden en overordentlig vigtig faktor for det naturindhold, vi finder i habitatdirektivets marine naturtyper.

Hertil kommer, at de indre danske farvande – åbne områder såvel som fjorde, flodmundinger og kystnære områder i øvrigt – kan karakteriseres som overgangsområder mellem vandmasser med højere og lavere salinitet, hvilket har en meget væsentlig strukturerende indflydelse på det biologiske indhold. I *Dahl et al.* (2001) er det fx vist, at rev i Kattegat og Bælthavet ikke skal ligge langt fra hinanden, før vegetationen i et givent dybdeinterval er signifikant forskellig.

Tilsvarende er det vist for bundfaunaen, at nærliggende fjorde kan have væsentligt forskellige bundfaunasamfund med hensyn til arts-mangfoldighed, og at regulering af disse i høj grad kan forklares ud fra forskelle i vandets opholdstid (*Josefson & Hansen in prep.*).

De naturlige fysiske stressfaktorer er en anden meget væsentlig faktor for det biologiske indhold i flere af naturtyperne. Sandbanker langs den jyske østkyst kan have veludviklede bede af ålegræs. Den tilsvarende "naturtype" langs den eksponerede jyske vestkyst har

ingen ålegræs men derimod tætte bestande af muslinger – i det mindste ud for vadehavsområdet. Først inde i læ af Rømø, Fanø og Skallingen i Vadehavet er ålegræs i stand til at etablere sig. Et andet eksempel på betydningen af fysisk stress er substratets stabilitet på revene, som har en signifikant indflydelse på det biologiske indhold. Substratets stabilitet er afhængig af stenenes størrelse kombineret med lokalitetens eksponering og den aktuelle dybde. I indikatorprojektet (*Dahl et al. 2001*) blev stabilt og ustabil substrat fx defineret som to forskellige typer hårbund, der hver i sær har egne algesamfund under de samme fysisk-kemiske vilkår.

Som det var tilfældet med saliniteten, er tilførslen af næringsstoffer forskellig i de enkelte danske farvandsområder. Der er generel enighed om, at eutrofiering er en dominerende påvirkningsfaktor for naturkvaliteten i danske farvande. Næringsstofniveauet afgør balancen mellem pelagiske og bentiske primærproducenter og er herigennem styrende for, hvor dybt vi finder den strukturbærende makrovegetation på både sand- og stensbund. Den bentiske faunabiomasse fremmes generelt af øget planktonproduktion som følge af eutrofiering, men kun frem til det punkt, hvor iltsvind opstår, og masse mortalitet følger. Naturtyper i lukkede områder med lille vandudskiftning og direkte tilledning af ferskvand, fx laguner som Nissum Fjord, vil af naturgivne omstændigheder og uanset eutrofieringen have en anden struktur med et højere næringsstofniveau end et område som Stavns Fjord med lille ferskvandstilførsel.

Konsekvensen er, at det kan blive vanskeligt, at identificere meningsfyldte universelle biologiske indikatorer, der på en sammenlignelig måde kan beskrive en naturtypes bevaringstilstand i områder med forskellig salinitet, næringsstofniveau og fysisk stress. Valg af indikatorer med dertil knyttede målsætninger kan derfor meget vel ende med at være knyttet til særskilte typeområder eller endog være stedspecifikke for de enkelte lokaliteter.

3.4 Antropogene presfaktorer, som indvirker på de marine naturtyper

Valg af indikatorer, der kan beskrive bevaringstilstanden for de marine naturtyper, skal afspejle de væsentlige kendte antropogene presfaktorer, som gør sig gældende for den enkelte naturtype. Det vil imidlertid være formålstjenligt, at nogle af de valgte indikatorer er så universelle, at de er anvendelige også for fremtidige presfaktorer eller eksisterende faktorer, vi ikke er opmærksomme på i dag.

Eutrofiering af de danske farvande har fulgt en glidende udvikling i takt med befolkningsudviklingen i Danmark. Med kloakering i byerne omkring starten af forrige århundrede og landbrugets udvikling gennem 1950'erne og -60'erne med kraftig øgning i brug af gødning har spildevands- og eutrofieringseffekter for alvor vist sig i vandmiljøet. NPo-handlingsplanen i 1984 og senere Vandmiljøplanen i 1987 satte politiske mål for en reduktion af udledningen af fosfor og kvælstof på henholdsvis 80% og 50%. Kun for fosfor er målet i dag opfyldt. Eutrofieringen medfører forringet lysnedtrængning i vandsøjlen til skade for den bentiske vegetation som følge af øgede fyto-

planktonbiomasser. Den øgede planktonproduktion medfører større fødetilgang til de benthiske faunasamfund men også et større iltforbrug ved bunden med risiko for udvikling af iltsvind og bunddød.

Fiskeri med slæbende redskaber efter fisk og jomfruhummer i de åbne farvande og efter blåmuslinger i kyst- og fjordområderne har været igennem en kraftig udvikling specielt siden 1960'erne med øgning af kapaciteten og ændring i det anvendte grej.

Det er imidlertid ikke kun redskabernes påvirkning af bunden, som påvirker økosystemet. Den systematiske fangst af store fisk og store mængder af fisk samt jagt på og utilsigtet fangst af havpattedyr har sandsynligvis haft en stor effekt på hele det marine økosystem (*Jackson et al. 2001*) og derved også på habitatdirektivets naturtyper, både hvad angår struktur og funktion.

Stenfiskeriet har i 1950'erne og -60'erne fjernet væsentlige mængder store sten fra stenrevne i danske farvande. Omfanget er ikke kendt, men indvindingsteknikken afspejler, at fjernelse af sten først og fremmest har fundet sted på lokaliteter, hvor stenene har ligget i bunker 4-9 meter under havoverfladen. I naturtypesammenhæng er det således gået hårdest ud over de huledannende rev, der har strakt sig tæt op til eller eventuelt over vandoverfladen. Netop de huledannende rev er en sjælden revtype i dag.

Sand- og ralsugning kan også have en effekt på de marine naturtyper. Havbundens overflade bliver ændret med dannelse af sugehuller ved stiksugning eller lange mindre fordybninger ved slæbesugning. Ralsugning kan yderligere føre til tab af hårdbundsarealer, såfremt der suges på overfladeforekomster, og til betydelige mængder spild af frasorterede sedimentfraktioner.

Miljøfarlige stoffer, herunder tungmetaller, tilføres marine områder dels gennem diffus spredning, men også fra punktkilder, skibstrafik, havbrug og klapning. Belastning af de enkelte områder varierer og er afhængig af fx nærhed til forureningskilder, nedbør og vandudveksling, hvilket også vises i de målinger af miljøfarlige stoffer, som udføres inden for NOVA-2003. Visse stoffer som PCB og DDT viser aftagende koncentrationer i miljøet, mens koncentrationer af nye stoffer som syntetiske østrogener og bromerede flammehæmmere stiger.

Selv om belastningen af samtlige stoffer kunne måles, hvilket er en umulighed, vil effekterne på miljøet ikke kunne forudses. Miljøeffekterne kan afhænge af stoffernes blanding, hvilke arter der er til stede, arternes kondition samt tilførselsmønsteret. Abiotiske faktorer så som næringsstoffer, organisk materiale m.m. kan også have indflydelse på miljøfarlige stoffers indvirkning på dyr og planter. Det er derfor nødvendigt at måle effekterne på organismeniveau.

Forandret metabolisme, forandringer i kønsfordeling og biodiversitet samt nedsat immunforsvar er nogle af de forventede effekter. For at vurdere miljøfarlige stoffers betydning som presfaktor i naturtyperne er det formålstjenligt at undersøge generelle effektresponser på forskellige dele af fødenettet samt, hvor det er hensigtsmæssigt, effekter af enkelte stoffer som fx kønsforandringer hos snegle forårsaget af TBT.

Tidligere inddæmninger af lavvandede kystområder, hvad enten det drejede sig om hele fjorde, mindre kystlaguner eller egentlige kystområder som i Vadehavet, har ført til tab af naturtyper, som indgår i habitatdirektivet. Konstruktion af sluser har påvirket vandudskiftningen i kystlaguner og fjorde.

På det seneste har foreløbige betragtninger og modelberegninger af effekten af klimaændringer vist, at man kan forvente en forringelse af bundvegetationens artsrigdom og dybdeudbredelse i de indre danske farvande pga. øget afstrømning og deraf følgende lavere salinitet og øget eutrofiering (*Gustavsen 2001*).

Udledninger af næringsstoffer, medicinrester og iltforbrugende stoffer fra dambrug, spredning af miljøfarlige stoffer og næringsstoffer fra uddybning og klappning af sejlrender og havne samt rekreative aktiviteter er andre antropogene presfaktorer, som kan have betydning for naturkvaliteten.

3.5 Kvalitetsvurderingssystem for marine naturtyper

Det koncept for naturkvalitetsvurdering, som Skov- og Naturstyrelsen har valgt at arbejde med i relation til habitatdirektivet, er udviklet i Storbritannien (*Anon. 1999b*).

Konceptet skal kunne fungere som:

- referencepunkt for konsekvensvurdering
- målestok i relation til overvågning i området
- styrende for specifikke forvaltningstiltag

Bevaringstilstand for udvalgte kvalitetselementer (indikatorer) skal desuden danne baggrund for vurderingen af, om naturtypens bevaringsstatus er gunstig.

Det sæt af indikatorer, som udvælges, skal kunne beskrive naturtypens:

- areal og udbredelsesområde
- struktur og funktion
- indhold af karakteristiske arter

For de marine naturtyper, som ikke afgrænses af kystlinier, forestår der en kortlægningsopgave for at bestemme de enkelte naturtypers faktiske udbredelse én gang for alle.

For mange marine naturtyper gælder det imidlertid, at det ikke giver megen mening af overvåge deres areal. Både sandbanker og kystlaguner er dynamiske strukturer på havbunden, og enhver tanke om at fastholde disse i afgrænsede Natura 2000-områder er i direkte modstrid med de naturlige kystmorfologiske processer. For hovedparten

af stenrevne gælder det omvendt, at de, set i vores tidsperspektiv, næppe flytter sig på havbunden, og at en overvågning af deres geomorfologiske udbredelse derfor er overflødig. Ustabile rev, som er under nedbrydning pga. tidligere tiders stenfiskeri, er en undtagelse. Tilsvarende kan der ske tab af revområder, som begravnes af under-søiske dynamiske sandbanker. Sådanne ændringer kan både tilskrives naturlige dynamiske processer på havbunden i habitatområder eller som resultat af nærtliggende anlægsarbejder og råstofindvinding.

Anderledes relevant er overvågning af det biologiske indhold og undertypernes udbredelse. Langt hovedparten af de terrestriske naturtyper er defineret på baggrund af vegetationssammensætningen, og udarbejdelse af bevaringsmålsætninger for disse naturtyper struktur og funktion vil derfor naturligt være baseret på vegetationen. Mange af de marine naturtyper er imidlertid helt uden vegetation pga. de fysiske forhold som fx manglende lys eller høj fysisk stress. Den benthiske fauna i de marine naturtyper bør derfor på linie med den benthiske vegetation indgå i et marint kvalitetsvurderingssystem.

En vigtig pointe ved det anvendte målsætningssystem er, at det er udarbejdet for de enkelte naturtyper og ikke for at evaluere tilstanden i Natura 2000-områder som helhed. Data vil dog også kunne anvendes til en generel vurdering af naturtilstanden i et givet område, fx i relation til vandrammedirektivet.

Kvalitetsvurderingssystemet beror på bevaringsmålsætninger for en naturtype på både lokalt niveau og nationalt niveau. De lokale bevaringsmålsætninger for en given naturtype baseres på indikatorer, som beskriver områdets struktur og funktion og de karakteristiske arters tilstand, og de indeholder også principielt en opmåling af arealet.

Der arbejdes fortsat både på EU og nationalt niveau med at konkretisere, hvorledes de enkelte indikatorer skal opsummeres til en samlet lokal – eller national – bedømmelse.

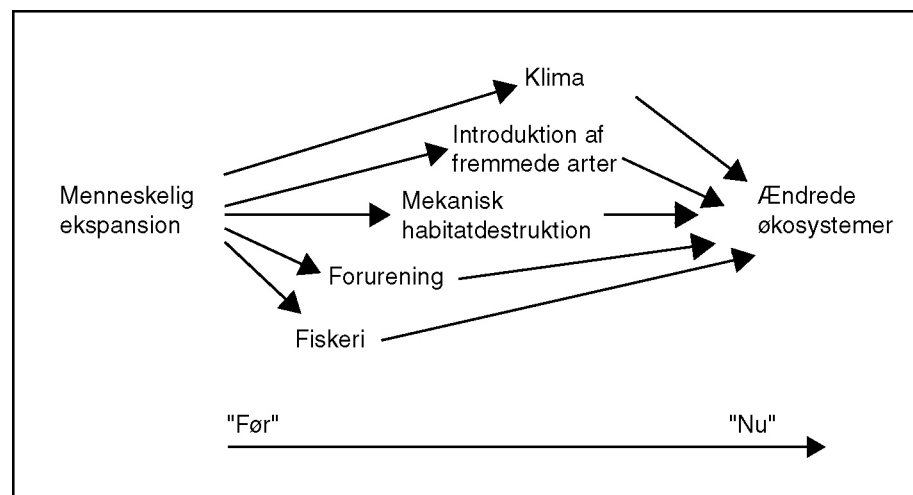
I mange tilfælde vil alle kriterier skulle være opfyldt, hvis en samlet bedømmelse af status skal være "gunstig", men det kan tænkes, at dette vil kunne fraviges i en vis udstrækning for den enkelte naturtype, beroende på en nærmere begrundet individuel vurdering.

I mange marine Natura 2000-områder indgår flere naturtyper i udpegningsgrundlaget. De pågældende naturtyper vil da typisk være udsat for de samme antropogene presfaktorer som fx eutrofiering og miljøfremmede stoffer. I den forbindelse er det vigtigt at sikre sig, at målsætningssystemerne for de forskellige naturtyper er korreleret mest muligt. Det skal så vidt muligt undgås at have i en situation, hvor gunstig bevaringsstatus er opretholdt for den ene naturtype men ikke for den anden under de samme presvilkår.

3.6 Referenceramme for marine naturtypers bevaringsmålsætninger

Ingen af de marine naturtypers eksistens er betinget af menneskets tilstedeværelse. Det forholder sig tværtimod omvendt, idet vore aktiviteter i større eller mindre grad påvirker det marine miljø i en ugunstig retning. For mange antropogene presfaktorer gælder, som tidligere nævnt, at et mindsket pres vil have en gunstig effekt på naturtypernes struktur og funktion, men der er også presfaktorer, som fx introduktion af invasive fremmede arter, der kan afstedkomme irreversible negative effekter.

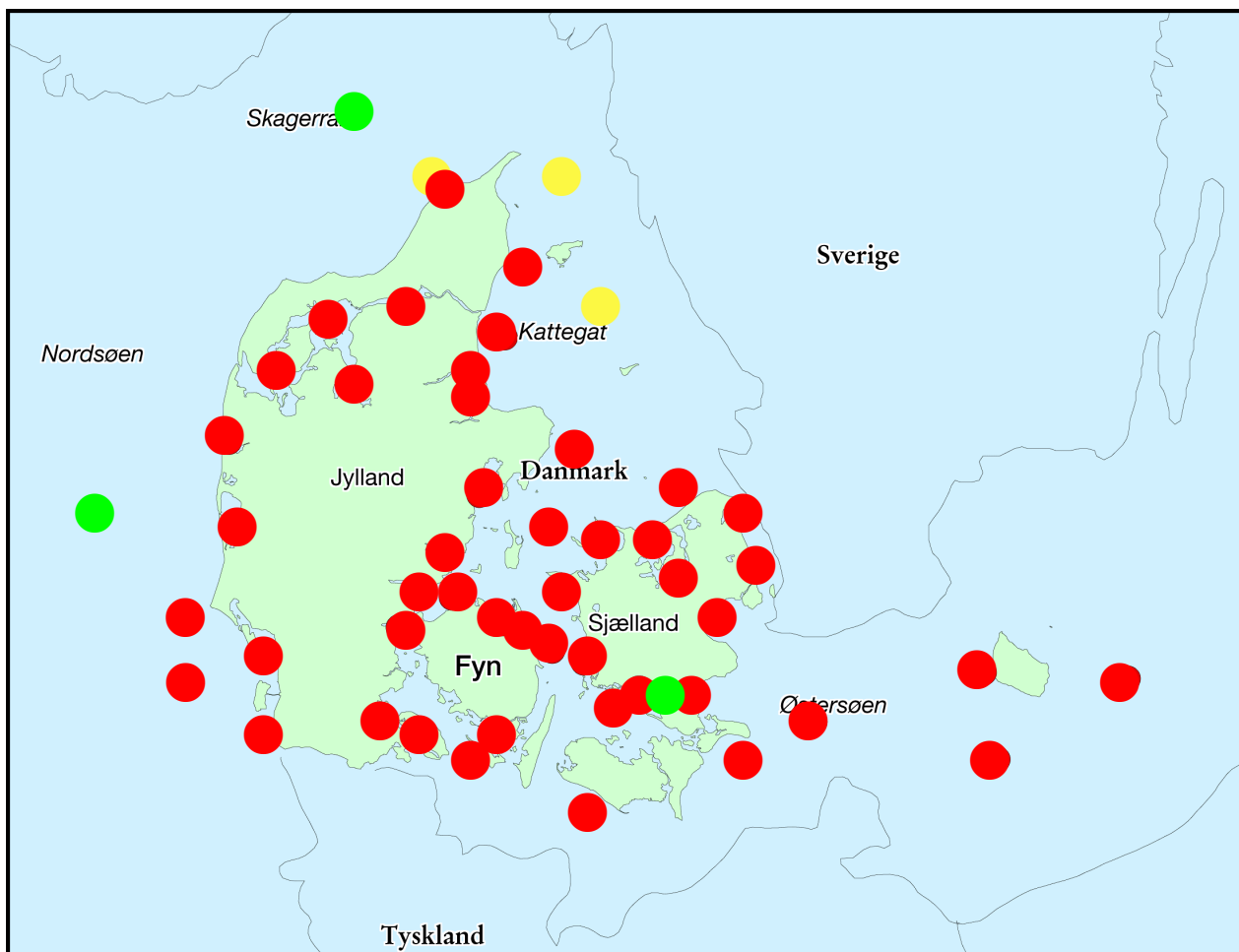
Jackson *et al.* (2001) har opstillet en historisk sekvens over menneskelige forstyrrelser af kystnære marine økosystemer (Figur 3.1). Udnyttelsen af fiskeriressourcer begyndte tidligt, hvilket i Danmark skete allerede ved menneskets indvandring efter istiden. Senere tog eutrofiering og forureningen med miljøfremmede stoffer fart, fulgt af fysiske habitatdestruktioner og indførsel af fremmede arter. Endelig er klimaforandringer blevet erkendt som en potentiel faktor, man nu må tage alvorligt. De forskellige påvirkninger har utvivlsomt også synergistiske effekter på økosystemerne.



Figur 3.1 Historisk sekvens over menneskelige forstyrrelser i kystnære økosystemer. Fiskeri er altid den tidligste faktor i alle undersøgte eksempler (fra Jackson *et al.* 2001).

For de marine habitatområder bør udviklingen af et kvalitetsvurderingssystem til fastsættelse af naturtypernes bevaringsstatus ideelt set tage udgangspunkt i kendskab til naturtypernes udbredelse, struktur og funktion samt forekomst af karakterarter uden de kendte påførte antropogene presfaktorer. Det er imidlertid kun effekter af påvirkninger i "nyere tid", som i stigende omfang er beskrevet i videnskabelig eller anden form for litteratur.

Den seneste vurdering af den nuværende miljø- og naturtilstand i de danske havområder, i henhold til de af de regionale myndigheder fastsatte miljømålsætninger, er, at målene for langt hovedparten af farvandene endnu ikke er opfyldt (Rasmussen *et al.* 2003) (Figur 3.2).



Figur 3.2 Status for opfyldelse af miljømålsætningerne, jf. miljøbeskyttelsesloven. Rød cirkel: ikke opfyldt, grøn cirkel: opfyldt og gul cirkel: tæt på opfyldelse. (Fra Rasmussen et al. 2003)

Opgaven – og udfordringen – er derfor at bestemme sig for hvilket niveau af menneskelige påvirkninger, man vil acceptere som grænse for, at en marin naturtypes gunstige bevaringsstatus er opnået, vel vidende at man kun i en vis udstrækning er i stand til at skue tilbage på den historiske udvikling i den menneskelige påvirkning af naturen.

Som omtalt i kapitel 2.3, stiller vandrammedirektivet krav om, at høj eller god økologisk tilstand skal opnås i vandområderne inden 2015. Den høje kvalitet, der også gælder som referencetilstand for klassifikation af vandområdernes økologiske tilstand, betegnes ved "ingen eller kun meget ubetydelige menneskeskabte ændringer", mens den gode kvalitet "kun afviger lidt fra hvad der normalt gælder under uberørte forhold". I vandrammedirektivet er det samtidig klargjort, at i de områder, hvor der er sammenfald mellem direktivets vandområder og habitat- og fuglebeskyttelsesdirektivernes beskyttelsesområder, er det de strengeste målsætninger, der gælder for fællesområdet.

3.7 Koncept for udvikling af et kvalitetsvurderings-system for habitatdirektivets marine naturtyper

Det er oplagt at opstille et målsætningssystem for de danske naturtyper efter de samme principper som foreslået af JNCC i Storbritannien for de britiske marine områder. Det vil sige, at direktivets naturtyper skal opdeles i undertyper, hvortil et målsætningssystem formuleres på basis af egnede indikatorer.

Bevaringsstatus i de valgte undertyper vurderes så i forhold til de opstillede målsætninger både lokalt og nationalt.

Det mest optimale målsætningssystem vil selvfølgelig være baseret på, at undertyperne svarer til veldefinerede internationalt anerkendte habitattyper, som er defineret i EUNIS systemet. I mangel af et tilfredsstillende baltisk klassifikationssystem for marine habitater og på grund af den mangelfulde viden om marine habitater i danske farvande i øvrigt, er dette detaljeringsniveau på nuværende tidspunkt kun opnåeligt i få tilfælde.

For de undertyper, som ikke er direkte knyttet til en defineret habitat, bør de foreslåede indikatorer være mere almene. Et eksempel på en sådan almen indikator er den samlede dækningsgraden af algevegetationen på større vanddybder på et stenrev. Denne indikator beskriver ikke en specifik habitat, fx samfund af bladtang med associeret rødalgevegetation, men de generelle vækstvilkår på lokaliteten.

Udgangspunktet for opstilling af bevaringsmålsætninger for de enkelte naturtyper kan ske stedspecifikt eller på baggrund af en gruppering af de udpegede Natura 2000-områder i typeområder karakteriseret ved en række abiotiske faktorer såsom salinitet, fysisk stress, geomorfologi, næringsstofkoncentrationer og vandudveksling.

For hvert typeområde, og med skyldig hensyntagen til vanddybden for de naturtyper, der er karakteriseret ved bentisk vegetation, defineres konkrete målsætninger ud fra det biologiske indhold.

Udvikling af et målsætningssystem for de marine naturtyper skal tage højde for følgende centrale forhold:

- Habitatdirektivets naturtyper bør opsplittes i undertyper, hvortil der knyttes et målsætningssystem i overensstemmelse med JNCC's forslag for Storbritannien.
- Kendskabet til den geografiske udbredelse af habitatdirektivets naturtyper og til deres indhold af internationalt anerkendte veldefinerede habitater er generelt meget ringe, og det vil kræve en meget betydelig indsats at fremskaffe fyldestgørende viden herom. Indtil denne viden er opnået, bør der i første omgang udvikles et målsætningssystem, som i mindre grad er baseret på veldefinerede biologisk funderede habitater, men i højere grad beror på indikatorer, som mere generelt beskriver kvaliteten af den pågældende undertype.

- De fleste marine naturtyper har en dybde dimension, der er central for plantevæksten som følge af lysudslukning. Målsætningssystemet bør tage højde for denne centrale faktor, evt. ved en typologioptdeling.
- Markante strukturerende naturgivne gradienter igennem de indre danske farvande påvirker det biologiske indhold. En typologioptdeling af habitatområderne eller udarbejdelse af stedspecifikke målsætninger er derfor relevante.
- De biologiske systemer i marine områder er generelt præget af høj dynamik. Kendskab til de naturgivne variationer i styrende faktorer er essentielt for udvikling af målsætningssystemer.
- Gunstig bevaringsstatus for de indre danske marine områder kan ikke umiddelbart fastlægges med det videngrundlag, der foreligger i dag. Der foreligger derfor et ressourcekrævende arbejde med at udvikle et biologisk funderet klassifikationssystem.

Endvidere bør det sikres, at der sker den størst mulige harmonisering mellem indikatorer, der anvendes i henhold til habitatdirektivet og faktorer der anvendes i henhold til vandrammedirektivet.

Det første og meget væsentlige skridt i at opstille et biologisk funderet målsætningssystem er at tilvejebringe viden om sammenhæng mellem væsentlige presfaktorer og udvalgte biologiske indikatorers respons på påvirkningerne. De udvalgte indikatorer bør tilsammen beskrive naturtypernes struktur, funktion og eventuelle karakteristiske arter.

Sammenhænge mellem indikatorerne og presfaktorerne søges tilvejebragt ved brug af forskellige metoder, hvis værdi afspejles af nedenævnte rækkefølge:

1. Kendskab til en indikator tilstand i dag og under reducerede presforhold evt. kombineret med empirisk modellering (*Figur 3.3A*). Ålegræssets udbredelse i 1950'erne og ved århundredskiftet sammenlignet med i dag er et eksempel på et sådan datasæt.
2. Data fra områder kategoriseret i samme typologi, men hvor presfaktorer som fx næringsstofftilførslen varierer betydeligt mellem områderne evt. kombineret med empirisk modellering (*Figur 3.3B*).
3. På basis af modellerede empiriske sammenhænge mellem indikatoren og presfaktoren eller presfaktorerne baseret på nyere målinger som evt. ekstrapoleres til en mindsket pressituation, som man har kendskab til har eksisteret (*Figur 3.3C*).

Når sammenhængene er fastlagte og veldokumenterede, foreligger der et værktøj, hvortil de relevante myndigheder kan knytte de konkrete bevaringsmål for de enkelte indikatorer, som skal opfyldes, for at naturtypen og dens evt. undertypers gunstige bevaringsstatus kan siges at være opfyldt.

Såfremt der ikke foreligger et datagrundlag, der kan danne baggrund for videnskabeligt underbyggede målsætninger, må der fastlægges

midlertidige målsætninger, baseret på ekspertskøn, indtil et bedre datagrundlag foreligger.

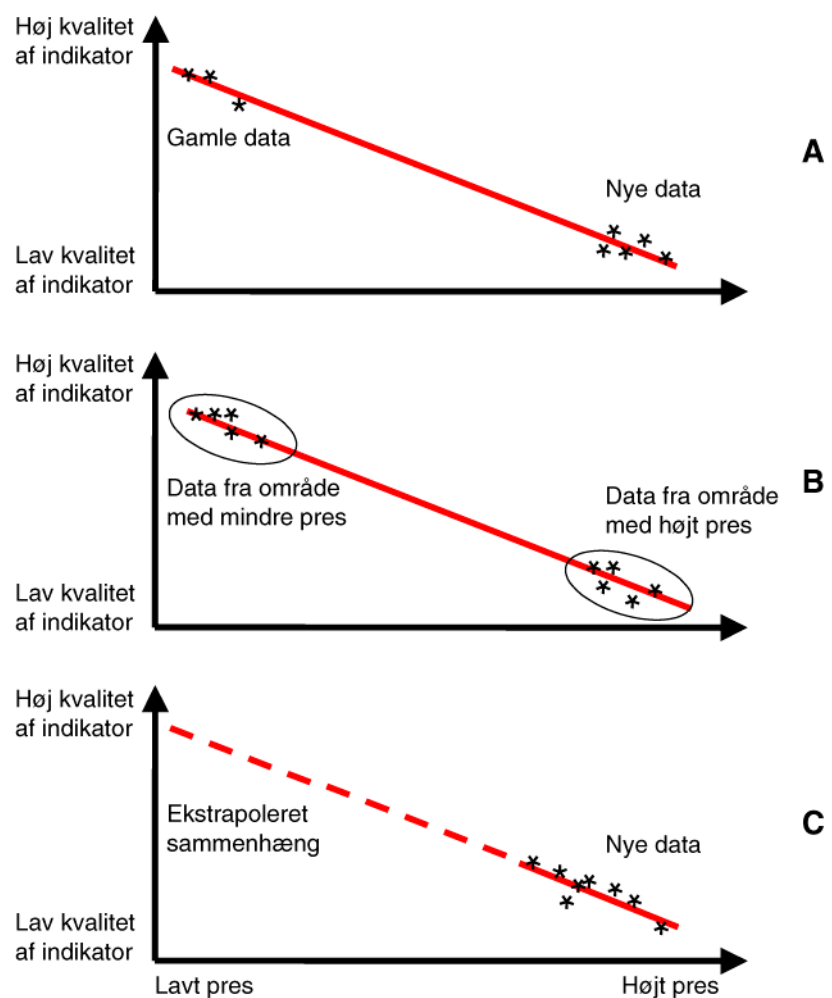
Der foreligger på indeværende tidspunkt flere eksempler på, hvordan referenceværdier kan opstilles. Data for ålegræs indsamlet ved starten af forrige århundrede er brugt af *Rask et al. (2000)* og *Krause-Jensen et al. (submitted)*. *Sand Jensen et al. (2001)* har tilsvarende brugt data for makroalgeforekomster i Isefjorden og Roskilde Fjord indsamlet i 1940'erne.

Glob (2002) har sammenlignet bundfaunadata indsamlet i nyere tid med data indsamlet for 100 år siden.

Endelig har *Dahl et al. 2001* i et temakapitel i *Henriksen et al. (2001)* modelleret sammenhængen mellem eutrofieringsparametre og algevegetationens samlede forekomst på stenrev i Kattegat. Modellen er brugt som udgangspunkt for et foreløbigt forslag til et klassifikationssystem for algevegetationens samlede dækning på basis af nogle antagelser om eutrofieringen i en referencesituation.

Figur 3.3 Simplificeret empirisk modellering af sammenhæng mellem presfaktorer og indikatorer.

- A) Nye og gamle data for presfaktorer og indikatorer eksisterer fra samme område eller fra områder, hvor de naturligt strukturerende faktorer kan side-stilles.
- B) Der eksisterer nye data fra forskellige områder, hvor de naturligt strukturerende faktorer kan side-stilles, men hvor presfaktoren er forskellig.
- C) Der findes kun nye data fra et eller flere områder, hvor de naturligt strukturerende faktorer kan side-stilles. De naturgivne variationer i presfaktoren og den resulterende effekt på indikatoren har imidlertid et sådan omfang, at de kan bestemmes og med rimelighed ekstrapoleres til andre niveauer af pres.



4 Biologiske og fysisk-kemiske data fra danske farvande

Der er i medfør af projektet opbygget en GIS-baseret metadatabase, som indeholder oplysninger om hvilke data, der findes i amternes databaser og i DMU's database MADS. Metadatabasen er en videreudvikling af et tidligere arbejde udført af *Sand (2001)* for Skov- og Naturstyrelsen, både hvad angår stationsantal og parameterspecifikke oplysninger.

Databasen omfatter data om bentiske fauna- og vegetationsundersøgelser, som har relevans i relation til habitatdirektivets fortolkningsmanual. Databasen omfatter også oplysninger om undersøgelser af biologiske og fysisk-kemiske vandparametre, som ikke nævnes i fortolkningsmanualen, men som er essentielle for typologiopdelingen og som forklaringsparametre for de bentiske samfund.

Metadatabasen omfatter tabeller for følgende:

- Blødbundsfauna (jævnbundsfauna)
- Hårdbundsfauna (fauna på hårdt substrat)
- Kystvegetation omfattende både makroalger og ålegræs
- Stenrevsvegetation omfattende makroalger
- Zooplankton
- Fytoplankton
- CTD-data (ledningsevne, temperatur og dybde målinger)
- Vandkvalitetsdata

De enkelte tabellers oplysninger fremgår af *Appendiks 3*.

Databasen beskriver på et overordnet niveau de data, som findes tilgængelige fra de danske farvande, som er af interesse for projektet. Det overordnede niveau er den enkelte indsamlingslokalitet. For bentisk vegetation kan lokaliteten godt omfatte flere dybder og for de fysisk-kemiske parametre, hele vandsøjlen.

Databasen omfatter ikke data fra den nyligt startede overvågning af TBT-holdige bundmalingers effekter på snegle.

Det samlede antal indsamlingslokaliteter i danske farvande, der indgår i metadatabasen, fremgår af *Tabel 4.1*.

Tabel 4.1 Antal indsamlingstationer i danske farvande fordelt på overordnede parametertyper, antal stationer med tidsseriedata inden for et givet interval, antal stationsdata der er lagret elektronisk, antal stationsdata som kun findes elektronisk i amterne og antal indsamlingsstationer hvor retningslinierne fra VMP/NOVA overvågningsprogrammerne er fulgt. * 23 datasæt er uden tidsserieopgivelse.

	Antal stationer	1 års prøve-tagning	2-5 års prøve-tagning	6-10 års prøve-tagning	> 10 års prøve-tagning	Elektronisk lagrede data i alt	Elektronisk lagret i amter	VMP/NOVA retningslinier
Kystnær bundvegetation	1320	618	317	173	212	1185	759	1131
Stenrevs algevegetation	119	55	15	36	13	113	40	96
Blødbundsfauna	3307	750	2012	252	293	mangler	mangler	mangler
Hårdbundsfauna	32	19	6	7	0	32	0	0
Zooplankton	31	6	9	1	15	14	7	7
Fytoplankton	252 *	93	56	80	45	218	61	58
CTD	1124	266	423	144	291	1119	226	1101
Vandkvalitet	946	296	286	127	237	937	167	933

Fra DMU's og amternes side er der udført et stort arbejde med at sikre, at alle relevante oplysninger fra både elektroniske og skrevne regionale kilder indgår i metadatabasen. Duplikate data fra forskellige datakilder er identificeret og slettet. Tilbage står en metadatabase med den til dato mest omfattende beskrivelse af biologiske og fysisk-kemiske marine undersøgelser i danske farvande.

I det omfang oplysningerne ikke er kommet fra amterne, er stationer placeret i Natura 2000-områder lokaliseret ved hjælp af GIS-systemet. *Appendiks 4* giver en udførlig beskrivelse af teknik og fremgangsmåde ved udarbejdelse af GIS-kortene.

Data fra DMU's database MADS er pr. definition elektronisk tilgængelige data. MADS har igennem de sidste år været igennem en verifikationsproces og oprydning, så datasikkerheden på disse data må siges at være god. Mange af de amtslige data findes på elektronisk form, mens andre kun findes i form af rapporter og andet skriftligt materiale. Endelig findes der data, som er under omflytning fra én database til en anden.

Metadatabasen giver et godt grundlag for relativt hurtigt at kunne få overblik over, om der mangler data for de enkelte habitatområder, og om eksisterende data er tilgængelige direkte (i MADS), på elektronisk form ved amterne eller ved gennemgang af andet materiale og evt. digitalisering.

Metadatabasen skal danne grundlag for at afgøre, om der findes tilstrækkelige data til at fortsætte med et egentlig analysearbejde med henblik på at opstille et konkret klassifikationssystem, som muliggør at gunstig bevaringsstatus kan defineres for naturtyperne.

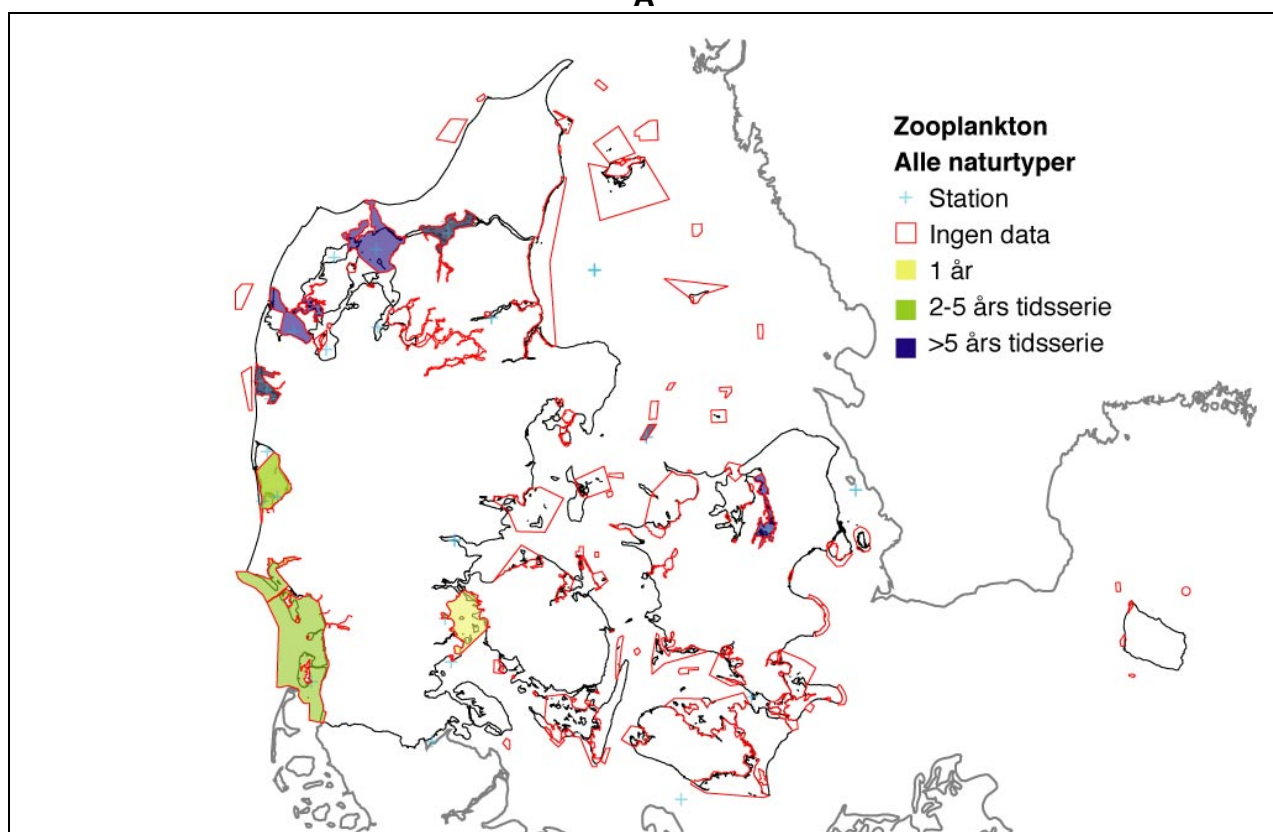
Data for de biologiske og fysisk-kemiske pelagiale parametres fordeling i Natura 2000-områderne findes i dette afsnit. De pelagiale data

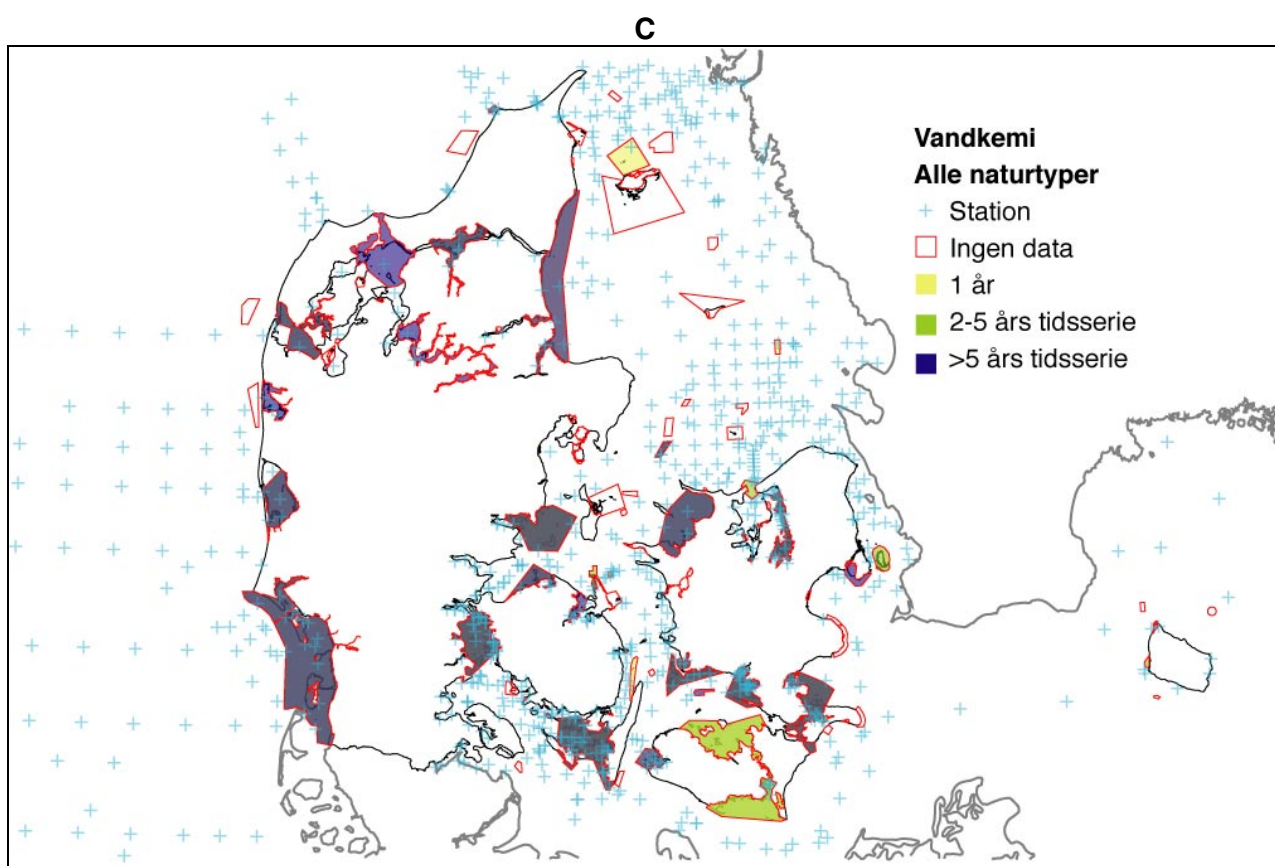
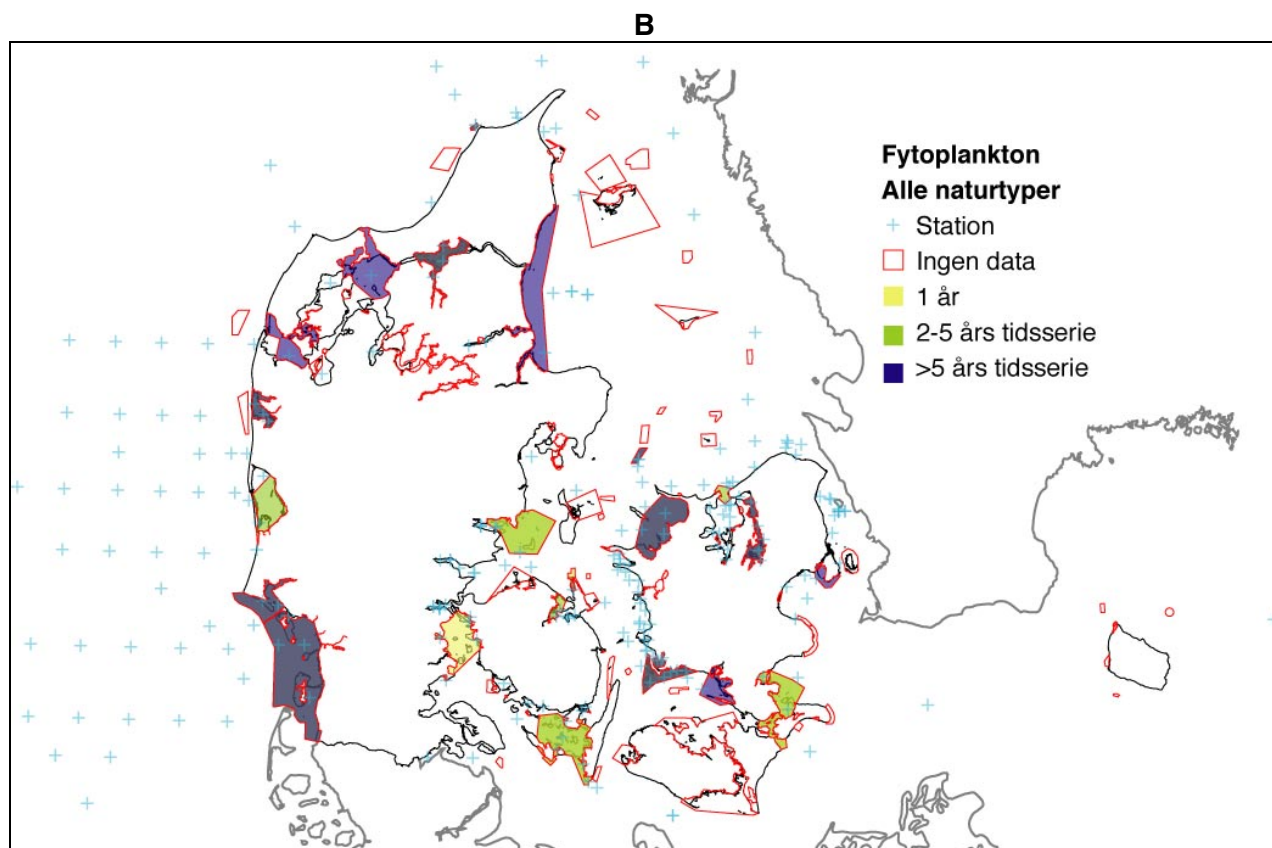
er ikke stedbundne i nær samme omfang som de benthiske og er derfor ikke knyttet til en bestemt naturtype. De benthiske parametre (fauna og bundvegetation) og deres fordeling på Natura 2000-områderne behandles derimod specifikt under de enkelte naturtyper.

Fordelingen af zooplankton- fytoplankton-, og vandkemistationer fremgår af *Figur 4.1A-C*. CTD-stationernes placering er næsten helt identisk med vandkemistationerne og er derfor ikke vist.

I de følgende kapitler vil tilgængelige data, der er specifikke for habitatdirektivets naturtyper i de udpegede Natura 2000-områder, blive beskrevet.

A





Figur 4.1 Natura 2000-områder med mindst 1 af de 8 marine naturtyper (afgrænset med rødt) og regionale og nationale stationer, hvorfra der foreligger data vedr. hhv. zooplankton (A), fytoplankton (B) og vandkemi (C) (angivet ved blå krydser). Farven i Natura 2000-områderne angiver den længste stationstidsserie for den pågældende parameter i de enkelte områder.

5 Naturtypen *sandbanker med lavvand* vedvarende dække af havvand (1110)

5.1 Identifikation af potentielle indikatorer hvortil kan knyttes bevaringsmålsætninger

Denne naturtype forekommer i udpegede Natura 2000-områder fra Nordsøen til Østersøen. Det biologiske indhold på bankene er derfor udsat for markant forskellige saliniteter spændende fra ca. 34‰ til 8 - 10‰. Ustabilt substrat (omlejring) forekommer på alle lokaliteter og skyldes strømforhold og bølgenedslag. Sandbanker kan være ubevoksede eller have en vegetation primært tilhørende *Zostera*-samfund. Overordnet er sandbankernes sedimentsammensætning ikke særlig detaljeret beskrevet, hvilket besværliggør en eksakt biologisk beskrivelse af naturtypen. Derudover vil graden af eksponering i væsentlig grad påvirke den biologiske sammensætning af naturtypen.

Ud fra den eksisterende viden vil det som minimum være relevant at opdele naturtypen i følgende undertyper:

1. Ikke eksponerede sandbanker på lavt vand med undervandsvegetation.
2. Eksponerede sandbanker på lavt vand uden undervandsvegetation.
3. Sandbanker på dybt vand uden undervandsvegetation.

De væsentligste antropogene presfaktorer for naturtypen er eutrofiering, fiskeri med slæbende redskaber, sugning af sandforekomster, anlæg af vindmølleparker og miljøfremmede stoffer som fx giftige bundmalinge. Marin akvakultur i form af fiskeopdræt eller muslingebruget er en mulig eller potentiel presfaktor. Indførte fremmede arter kan også tænkes at påvirke naturkvaliteten. Klimaeffekter kan på længere sigt vise sig at være en presfaktor.

Antropogene presfaktorer og mulige indikatorer for de 3 undertyper af sandbanker fremgår af *Tabel 5.1*.

5.2 Datagrundlag

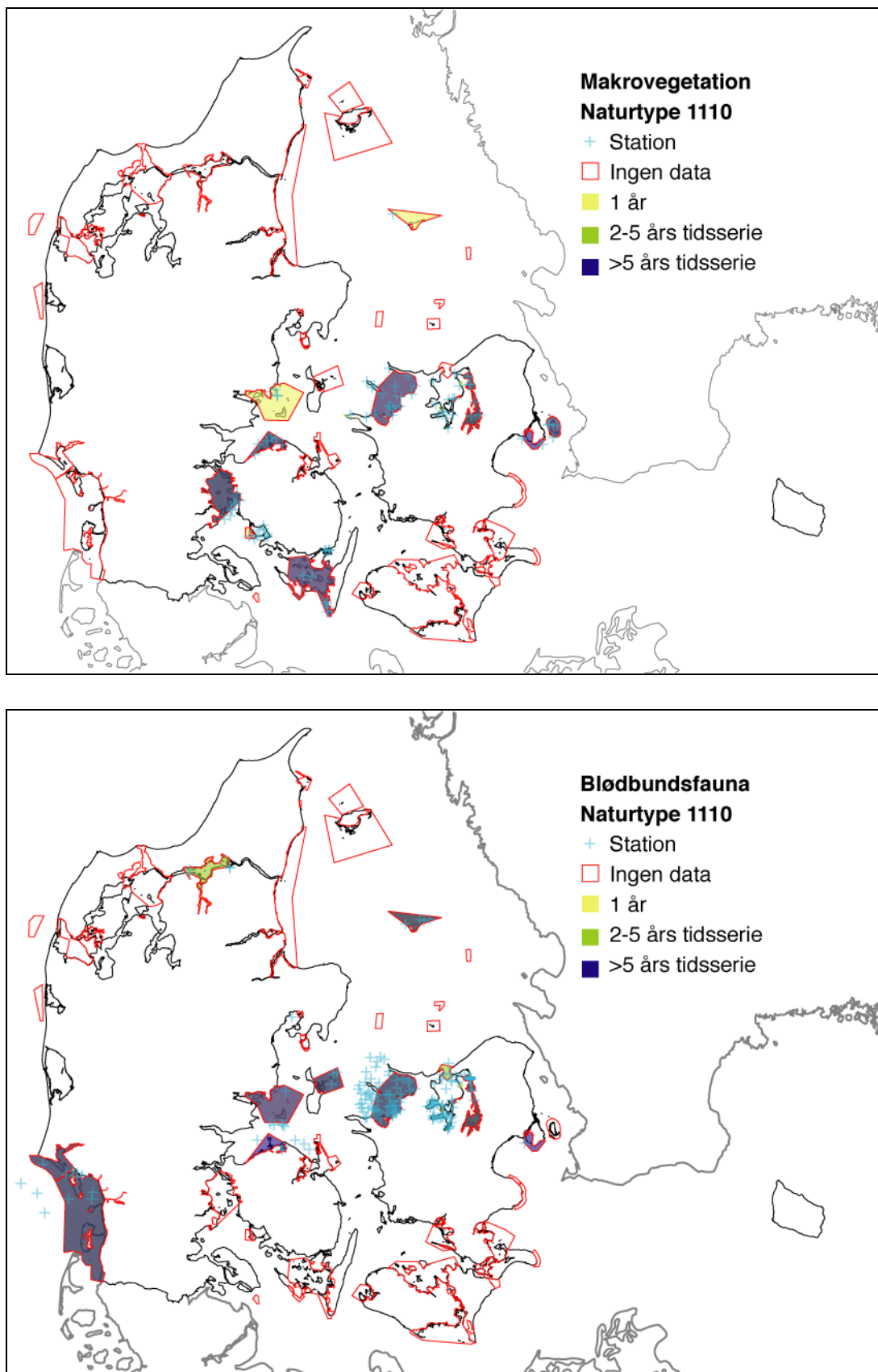
Der er indsamlet data i 18 af de 40 udpegede Natura 2000-områder med naturtypen *sandbanker* som er vurderet med en repræsentativitet "A", "B" eller "C". Placeringen af disse områder fremgår af *Figur 5.1*. Figuren giver et indtryk af, hvor lange dataserier for henholdsvis vegetation og bundfauna, der maksimalt findes inden for områderne, og viser indsamlingsstationernes placering.

I Natura 2000-område 136 har amtet i forbindelse med dette projekt identificeret naturtypen *sandbanker*, uden at det indgår i udpegningsgrundlaget for området. Herudover er naturtypen registeret i Natura-2000 områderne Læsø Trindel og Tønneberg Banke (168), Vresen (100) og Lønstrup Rødgrund (202) med en repræsentativitet på "D".

Table 5.1 Forslag til potentielle indikatorer for vurdering af sandbankers bevaringsstatus fordelt på mulige antropogene presfaktorer, indikatorernes måleenhed, metoden hvorved målsætningen for indikatoren skal bestemmes, evt. målsætning samt bemærkninger om bl.a. hvilke undertyper den enkelte indikator er egnet til.

Presfaktorer	Kvalitetselement (Indikator)	Målbar enhed	Metoder til udvikling af indikatormålsætninger	Bemærkninger
Sandsugning, fiskeri med slæbende redskaber, marin akvakultur anlæg af vindmølleparker og eutrofiering	Arealudbredelse	km ²	Bestemmes ved opmåling eller evt. gamle data	Brugbar for alle 3 undertyper
	Makrofauna individtæthed, biomasse og artssammensætning.	Ind m ⁻² , g m ⁻²	Empirisk modellering	Brugbar for alle 3 undertyper Bundfaunadata sandsynligvis behæftet med prøvetagningsproblemer
	Forekomst, dækning og dybdegrænser for vegetation, artsdiversitet	%, m ² , m, antal arter, diverse indeks, similaritet	Gamle kort og empirisk modellering	Brugbar for: Undertype: 1
Klima	Artssammensætning	Similaritet (indeks/antal)		Brugbar for alle 3 undertyper
Miljøfarlige stoffer	Forekomst i biota og sediment	Koncentration		Brugbar for alle 3 undertyper
	Reproduktionseffekter på ålekvabber (lysosomal stabilitet) – generel effektindikator	Aktivitet/frekvens	Aktivitet/frekvensniveauer sammenlignet med referenceområde	Brugbar for undertype: 1 Ingen eksisterende monitoringsdata i Danmark. Mulig fremtidig brug
	Specifikke effektindikatorer for PAH-lignende stoffer (EROD)	Aktivitet/frekvens	Aktivitet/frekvensniveauer sammenlignet med referenceområde	Brugbar for alle 3 undertyper
	Snegle imposex og intersex (specifikke effektindikatorer for TBT)	Indeks for imposex og intersex		Brugbar for alle 3 undertyper

Som det fremgår af Tabel 5.2, er der stor heterogenitet mellem Natura 2000-områder, hvad angår stationsantal og nødvendige følgedata som fx vandkvalitet og CTD. Således er der kun sammenfaldende data for bundfauna og støtteparametre i 5 områder, og tilsvarende tal for vegetation. Der er både mellem og inden for stationer og områder forskelle i tidsseriernes længde for samtlige parametre. Dette behøver dog ikke nødvendigvis at være et problem, da såvel tidslige som rumlige forskelle er af betydning for empiriske modeller eller andre metoder til behandling af datamaterialet. Således er der ikke nødvendigvis mere information i én lang tidsserie fra ét område med konstant styrke af en presfaktor, end i korte serier fra to områder med forskel i presfaktorens styrke.



Figur 5.1 Natura 2000-områder hvor naturtypen sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand (1110) indgår i udpegningsgrundlaget vurderet med en repræsentativitet "A", "B" eller "C" (afgrænset med rødt). Kortene viser, hvor der er foretaget hhv. vegetations- og bundfaunaundersøgelser inden for naturtypen (angivet ved blå krydser). Farven i Natura 2000-områderne angiver den længste stationstidsserie for den pågældende parameter inden for naturtypen i de enkelte Natura 2000-områder.

Tabel 5.2 Antal Natura 2000-områder med naturtypen *sandbanker* (1110) som er vurderet med en repræsentativitet "A", "B" eller "C" og antal stationer i disse områder samt hvilke typer data, der er indsamlet. Antal er angivet i henhold til amternes klassificering af stationer og områder. () angiver, at naturtypen ikke indgår i udpegningsgrundlaget men efterfølgende er registreret af regionale myndigheder.

Lokalitet	Natura 2000-nr.	Vegetation	Bundfauna	CTD	Vandkvalitet	Fytoplankton	Zooplankton
Hirsholmene, havet vest herfor og Ellinge Å's udløb	4						
Strandengene på Læsø og havet syd herfor	9						
Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager fjord	14						
Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal	15		4				
Løgstør, Bredning, Vejlerne og Bulbjerg	16						
Agger Tange	28						
Anholt og havet nord for	42		5				
Sydlige Helgenæs	47						
Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby hede	51		3				
Horsens Fjord, havet øst for Endelave	52	3	1				
Vadehavet	78		12	24	22	6	1
Fyns hoved, Lillegrund og Lillestrand	91						
Æbelø, havet syd for og Nærå	92	5	9	3	3		
Havet mellem Romsø og Hindsholm samt Romsø	93						
Odense Fjord	94		2	1	1		
Lillebælt	96	5		6	8	1	
Maden på Helnæs og havet vest for	108	2					
Sydfynske Øhav	111	6		6	6	2	
Hesselø med omliggende stenrev	112						
Roskilde Fjord	120	6	28		13	3	
Saltholm og omliggende hav	126	4					
Vestamager og havet syd for	127	2	1		1	1	
Havet og kysten mellem Hundested og Rørvig	134		2				
Sejrø Bugt	135	13	3	3	3	2	
(Udby Vig)	(136)						
Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund	147						
Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde	148						
Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand	152						
Nakskov Fjord	158						
Lysegrund	167						
St. Middelgrund	169				1		
Bredegrund	173						
Havet omkring Nordre Rønner	176				1		
Hadsten grund	204						
Stevns Klint	206						
Klinteskov kalkgrund	207						
Risum enge	221						
Kalø skovene og Kalø Vig	230						
Thurø Rev	242						
Kyndby Kyst	245	1	1				
Sandbanker ud for Thyborøn	253						
Sandbanker ud for Thorsminde	254						
Natura 2000-områder hvorfra der findes data		10	12	7	11	6	1
Samlet antal stationer		47	71	44	60	15	1

På nuværende tidspunkt er mindre end 30% af data nævnt i *Tabel 5.2* for både bundfauna og vegetation lagt ind i MADS eller på anden vis i DMU's varetægt. Til gengæld findes alle data på elektronisk form. En central bearbejdning af data vil således kræve en arbejdsindsats med at indsamle data og overføre dem til MADS.

5.3 Konklusioner og anbefalinger

På baggrund af det begrænsede antal områder med sandbanker der foretaget undersøgelser i, kan det frygtes, at der ikke er tilstrækkeligt datagrundlag til at opstille empiriske modeller eller give kvalificerede bud på indikatorerne. Det må umiddelbart vurderes, at data for bundfauna og vegetation muligvis vil kunne anvendes, specielt hvis der foreligger brugbare følgedata fra nærtliggende områder til de områder, hvorfra der ikke er følgedata. Underopdeling af naturtypen i 3 funktionelle undertyper reducerer dog det samlede datagrundlag – specielt for bundfauna. For bundfaunadata er der yderligere det problem, at metodikken ved indsamling med brug af "habsbundhenter" potentielt ikke har været egnet til sandbund. Hvis dette er tilfældet, kan de eksisterende data ikke anvendes, og et specialprogram til indsamling i denne naturtype vil være påkrævet. Endelig skal det noteres, at vi på nuværende tidspunkt ikke har kendskab til naturtypens arealmæssige udbredelse, bl.a. fordi en kortlægning af havets naturtyper ikke findes.

Det anbefales at starte en analyse af de eksisterende data. Især analyse af vegetationsdata bør sættes i gang, da det kan forventes, at alle data ligger i områder af samme funktionelle type. Før yderligere programmer til indsamling af nye bundfaunadata iværksættes, bør eksisterende data gennemgås med henblik på at fastlægge deres egnethed, ligesom en kritisk gennemgang af de funktionelle underopdelinger af naturtypen skal være fuldført.

6 Naturtypen *flodmundinger* (1130)

6.1 Identifikation af potentielle indikatorer hvortil kan knyttes bevaringsmålsætninger

I Danmark omfatter flodmundinger de nedre, udvidede udmundinger af store åer. Åvand fører ofte sediment og organisk stof med sig. Meget af dette aflejres i flodmundingen som følge af nedsat strømhastighed og blanding af ferskvand og saltvand, hvorved der sker en flokkulering af partikler. Det aflejrede materiale kan danne udstrakte mudder- og sandflader, der i tidevandspåvirkede områder blotlægges ved ebbe. Afhængigt af ferskvandstilførelsen fra åerne kan der være en mere eller mindre markant saltgradient fra den inderste til den yderste del af flodmundingen. Flodmundinger kan være ubevoksede eller bevoksede. Ved tilstedeværelse af vegetation er den inderste del af flodmundinger ofte domineret af ferskvands- eller brakvandsarter, mens den yderste del er domineret af marine alger og blomsterplanter.

Via afstrømning fra land tilføres havet store mængder næringsstoffer. En væsentlig antropogen presfaktor for naturtypen er derfor eutrofiering. Øvrige presfaktorer kan fx være svingninger i saltholdigheden som følge af variationer i ferskvandstilførelsen fra åerne og blotlægelse og udtørring af sand- og mudderfladerne som følge af ændrede vandstandssvingninger. Endvidere kan der gennem flodmundingerne være anlagt en sejlrende, hvorfra der med jævne mellemrum skal opgraves og klappes aflejret materiale med ændring af arealudbredelsen eller ødelæggelse af evt. vegetations- og bunddyrssamfund til følge. I de meget lavvandede deltaområder kan klimaændringer på længere sigt vise sig at have en markant effekt på plante- og dyresamfundet.

Forslag til mulige indikatorer på baggrund af antropogene presfaktorer fremgår af *Tabel 6.1*.

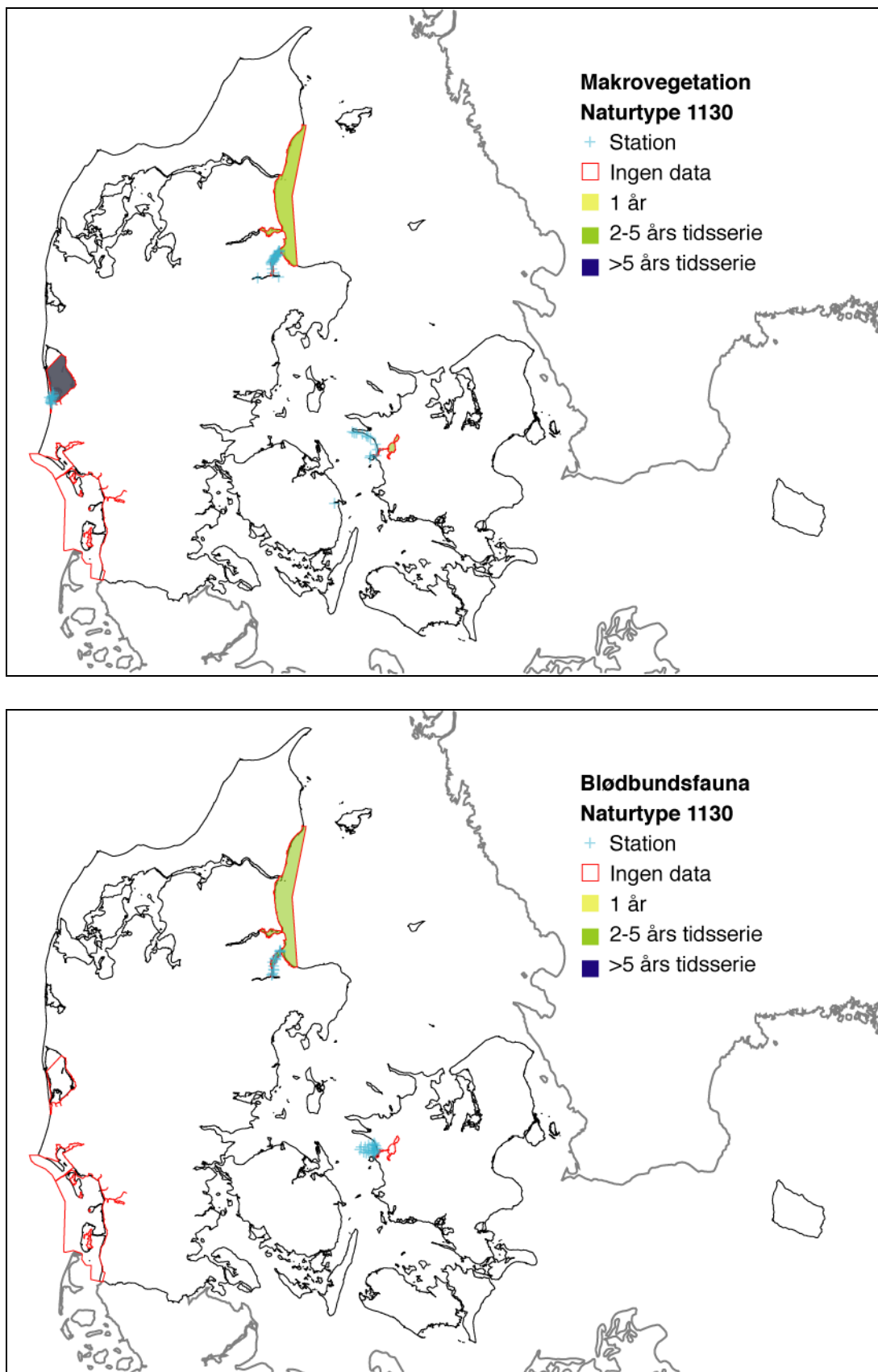
6.2 Datagrundlag

Ud af de 4 Natura 2000-områder, hvor naturtypen *flodmundinger* indgår i udpegningsgrundlaget, er der indsamlet data i Randers og Ringkøbing fjorde. En gennemgang af data for den bentiske vegetation og fauna viser, at data forekommer med tidsserier på under 5 år (*Figur 6.1*). Anderledes med vandkemidata, hvor en stor del af datamaterialet danner tidsserier på over 5 eller endda 10 år. Med hensyn til målinger af fyto- og zooplanktonsammensætningen er datamaterialet for naturtypen meget mangelfuldt.

Fyns og Sønderjyllands amter har i forbindelse med dette projekt peget på, at naturtypen "1130" er til stede i Natura 2000-område 96 Lillebælt, uden at det indgår i udpegningsgrundlaget.

Tabel 6.1 Forslag til potentielle indikatorer for vurdering af *flodmundingers* bevaringsstatus fordelt på mulige presfaktorer, indikatorernes måleenhed, metoden hvorved målsætningen for indikatoren skal bestemmes, evt. målsætning samt bemærkninger.

Presfaktor	Kvalitetselement (Indikator)	Målbar enhed	Metoder til udvikling af indikatormålsætninger	Bemærkninger
Opgravning og deponering af materiale	Arealudbredelse	km ²	Bestemmes ved opmåling af eksisterende areal, fx fra nye og gamle luftfotos	
Eutrofiering	Vegetationens dækningsgrad	Dækningsprocent	Empirisk modellering	Salinitetsafhængig
	Artsdiversitet alger	Antal arter Diverse indeks, similaritet	Empirisk modellering	Salinitetsafhængig
	Artsdiversitet blomsterplanter	Antal arter Diverse indeks, similaritet	Empirisk modellering	Salinitetsafhængig
	Artsdiversitet fauna	Antal arter Diverse indeks, similaritet	Empirisk modellering	Salinitetsafhængig
Klima	Artssammensætning	Similaritet		Muligvis størst effekt på lavt vand
Miljøfarlige stoffer	Forekomst i biota og sediment	Koncentration		
	Reproduktionseffekter på ålekvabber (lysosomal stabilitet) – generel effektindikator	Aktivitet/frekvens	Aktivitet/frekvensniveauer sammenlignet med referenceområde	Ingen eksisterende monitoringsdata i Danmark. Mulig fremtidig brug
	Specifikke effektindikatorer for PAH-lignende stoffer (EROD)	Aktivitet/frekvens	Aktivitet/frekvensniveauer sammenlignet med referenceområde	
	Snegle imposex og intersex (specifikke effektindikatorer for TBT)	Indeks for imposex og intersex		
Svingninger i saltholdigheden	Artsdiversitet alger og blomsterplanter	Indeks for makroalger og blomsterplanter	Eksisterende og gamle data	Nedbørs-/afstrømningsafhængig
	Artsdiversitet fauna	Indeks for fauna		
Blotlægelse og udtørring	Arealudbredelse	km ²	Opmåling af areal på baggrund af nye og gamle luftfotos	Kun anvendelig ved luftfotos taget ved ebbe



Figur 6.1 Natura 2000-områder hvor naturtypen *flodmundinger* (1130) indgår i udpegningsgrundlaget (afgrænset med rødt). Kortene viser, hvor der er foretaget hhv. vegetations- og bundfaunaundersøgelser inden for naturtypen (angivet ved blå krydser). Farven i Natura 2000-områderne angiver den længste stationstidsserie for den pågældende parameter inden for området.

Tabel 6.2 Antal Natura 2000-områder med naturtypen *flodmundinger* (1130) og antal stationer i disse områder samt hvilke typer data, der er indsamlet. Antal er angivet i henhold til amternes klassificering af stationer og områder. () angiver, at naturtypen ikke indgår i udpegningsgrundlaget men efterfølgende er registreret af regionale myndigheder.

<i>Natura 2000-område</i>	<i>Natura 2000-nr.</i>	<i>Vegetation</i>	<i>Makrofauna</i>	<i>CTD</i>	<i>Vandkvalitet</i>	<i>Fytoplankton</i>	<i>Zooplankton</i>
Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord	14	21	15	4	2		
Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen	62	1		1	1	1	1
Vadehavet	78						
(Lillebælt (Emtekær Nor / Gamborg Nor / Hejlsminde Nor m.v.))	(96)						
Åmosen, Tissø, Halleby Å og Flasken	138						
Natura 2000-områder hvorfra der findes data		2	1	2	2	1	1
Samlet antal stationer		22	15	5	3	1	1

6.3 Konklusioner og anbefalinger

I relation til de foreslåede indikatorer (*Tabel 6.2*) vurderes det, at kun datagrundlaget for vegetationen er tilstrækkeligt til at påvise evt. effekter af antropogene presfaktorer. Det anbefales, at der foretages en analyse af eksisterende data. Specielt datasættet fra Randers Fjord vil kunne danne grundlag for opstillingen af et undersøgelsesprogram for naturtypen, som vil kunne dække databehovet for specielt indikatorer i relation til bundfauna og miljøfarlige stoffer. Med hensyn til påvisning af evt. ændringer i arealudbredelsen vil man kunne tage udgangspunkt i det store luftfotomateriale, der allerede foreligger.

7 Naturtypen *mudder- og sandflader blottet ved ebbe* (1140)

7.1 Identifikation af potentielle indikatorer hvortil kan knyttes bevaringsmålsætninger

Denne naturtype mangler landplanter, men er ofte dækket af mikroskopiske blågrønalger og diatoméer. Stedvis kan der forekomme ålegræs. Naturtypen er af stor betydning for ande- og vadefugle, som søger føde her.

Kystsikring i form af anlæggelse af diger, faskiner eller kystfodring kan ændre udstrækningen af naturtypen. Områderne med *mudder- og sandflader* er endvidere følsomme over for forurening med olie og andre miljøfremmede stoffer. En anden væsentlig antropogen presfaktor er eutrofiering. Ændringer i de klimatiske forhold på længere sigt kan ligeledes vise sig at være en presfaktor og tilsvarende kan indførsel af østerbrug.

Forslag til mulige indikatorer på baggrund af presfaktorer fremgår af *Tabel 7.1*.

7.2 Datagrundlag

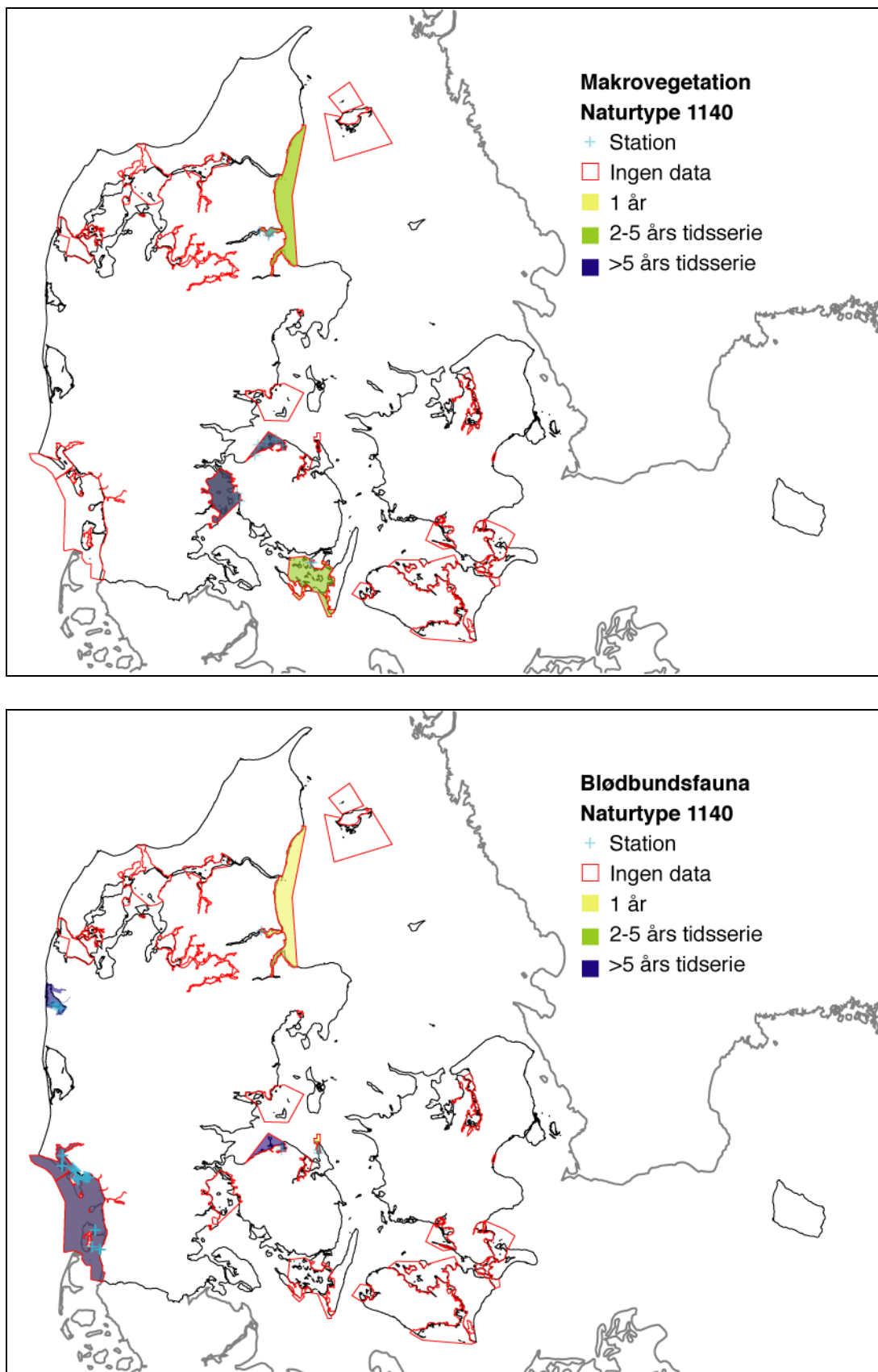
Ud af de 25 udpegede Natura 2000-områder, hvor naturtypen *mudder- og sandflader blottet ved ebbe* indgår i udpegningsgrundlaget, er der for bundvegetationens vedkommende kun data fra 4 af områderne og for bundfaunaen kun fra 2 (*Tabel 7.2*). For vegetationen er de fleste tidsserier forholdsvis korte og kun fra få stationer er der tidsserier, som strækker sig over 10 år. For bundfaunaen forekommer der derimod en del stationer, hvorfra tidsserien strækker sig længere end både 5 og 10 år (*Figur 7.1*). Af *Tabel 7.2* fremgår det, at de undersøgelsesparametre, der er valgt som "hovedparametre", er vidt forskellige, hvilket gør en sammenligning på tværs af typeområderne vanskelig.

7.3 Konklusioner og anbefalinger

Det anbefales, at der foretages en analyse af det eksisterende datamateriale, og at man på baggrund af en datavalidering tilstræber en harmonisering af prøvetagningsparametrene i de enkelte områder. Med hensyn til de i *Tabel 7.1* foreslåede indikatorer savnes der data omkring de benthiske diatoméer samt omkring forekomsten af miljøfremmede stoffer. Det vurderes generelt, at datamaterialet fra Vadehavsområdet er tilstrækkeligt til at opstille konkrete målsætninger for området, men at datamaterialet for de øvrige områder er for mangelfuldt.

Tabel 7.1 Forslag til potentielle indikatorer for vurdering af bevaringsstatus for naturtypen *mudder- og sandflader blottet ved ebbe*, fordelt på mulige presfaktorer, indikatorernes måleenhed, metoden hvorved målsætningen for indikatoren skal bestemmes, evt. målsætning samt bemærkninger.

Presfaktorer	Kvalitetselement (Indikator)	Målbar enhed	Metoder til udvikling af indikatormålsætninger	Bemærkninger
Kystsikring	Arealudbredelse	km ²	Bestemmes ved opmåling af eksisterende areal, fx fra nye og gamle luftfotos	Tidevandsafhængig
Eutrofiering og evt. østersbrug	Udbredelse af bentiske diatoméer	Dækningsprocent	Empirisk modellering	
	Dækningsgrad af blomsterplanter og evt. løstdrivende alger			
	Artsdiversitet fauna	Antal arter Diverse indeks, similaritet		
Klima	Artssammensætning	Similaritet		
Miljøfarlige stoffer	Forekomst i biota og sediment	Koncentration		
	Reproduktionseffekter på ålekvabber (lysosomal stabilitet) – generel effektindikator	Aktivitet/frekvens	Aktivitet/frekvensniveauer sammenlignet med referenceområde	
	Specifikke effektindikatorer for PAH-lignende stoffer (EROD)	Aktivitet/frekvens	Aktivitet/frekvensniveauer sammenlignet med referenceområde	
	Snegle imposex og intersex (specifikke effektindikatorer for TBT)	Indeks for imposex og intersex		



Figur 7.1 Natura 2000-områder hvor naturtypen *mudder- og sandflader blottet ved ebbe (1140)* indgår i udpegningsgrundlaget (afgrænset med rødt). Kortene viser, hvor der er foretaget hhv. vegetations- og bundfaunaundersøgelser inden for naturtypen (angivet ved blå krydser). Farven i Natura 2000-områderne angiver den længste stationstidsserie for den pågældende parameter inden for naturtypen i de enkelte områder.

Tabel 7.2 Antal Natura 2000-områder med naturtypen *mudder- og sandflader blottet ved ebbe* (1140) og antal stationer i disse områder samt hvilke typer data, der er indsamlet. Antal er angivet i henhold til amternes klassificering af stationer og områder.

<i>Natura 2000-område</i>	<i>Natura 2000-nr.</i>	<i>Vegetation</i>	<i>Bund-fauna</i>	<i>CTD</i>	<i>Vand-kvalitet</i>	<i>Fytoplankton</i>
Strandenge på Læsø og havet syd herfor	9					
Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord	14	5				
Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal	15					
Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg	16					
Agger Tange	28					
Dråby Vig, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø	29					
Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals Ådal	30					
Horsens Fjord, havet øst for og Endelave	52					
Vadehavet	78		76	22	20	1
Fyns Hoved, Lillegrund og Lillestrand	91					
Æbelø havet syd for og Nærå	92	4		3	3	
Odense Fjord	94		2	1	1	
Lillebælt	96	1		5	5	
Sydfynske Øhav	111	2		2	2	
Roskilde Fjord	120					
Ølsemagle Strand og Staunings Ø	130					
Jægerspris Skydeterræn	133					
Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund	147					
Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde	148					
Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand	152					
Nakskov Fjord	158					
Havet omkring Nordre Rønner	176					
Risum Enge	221					
Kalø skovene og Kalø Vig	230					
Kyndby Kyst	245					
Natura 2000-områder hvorfra der findes data		4	2	5	5	1
Samlet antal stationer		12	78	36	31	1

8 Naturtypen *kystlaguner og strandsøer* (1150)

8.1 Identifikation af potentielle indikatorer hvortil kan knyttes bevaringsmålsætninger

Kystlaguner og strandsøer er områder med mere eller mindre brakt vand, som helt eller næsten helt er adskilt fra havet af fx sandbanker, rullesten eller klipper. De helt afsnørede kystlaguner er omfattet af det, vi på dansk kalder strandsøer. Saltholdigheden varierer meget afhængig af nedbør, fordampning og tilførsel af havvand under storme, vinteroversvømmelser eller ændringer i tidevandsforholdene. *Kystlaguner og strandsøer* kan være bevoksede, men kan også være helt uden vegetation. Sammenlignet med andre marine habitatområder er artsdiversiteten ringe. De arter, der er til stede, er ofte specielle ved at kunne klare store ændringer i saltholdigheden.

Kystlaguner og strandsøer er ofte karakteristiske ved at være lavvandede med et ringe vandvolumen og en ringe vandudskiftning. Tilførsel af selv beskedne mængder næringsstoffer kan derfor have en markant effekt på plante- og dyrelivet. Ændringer i tilførslen af fersk- og/eller havvand som følge af ændringer i tilstrømnings- eller topografiske forhold kan have en markant effekt ikke alene på naturkvaliteten men også på naturtypens udstrækning. Saltholdigheden er – specielt i de mere lukkede strandsøer – bestemt af nedbørsmængden og fordampningen. Ændringer i klimatiske forhold kan derfor blive en væsentlig presfaktor i fremtiden.

På baggrund af det eksisterende videngrundlag bør naturtypen som minimum opdeles i følgende to undertyper:

- Kystlaguner med jævnlig vandudveksling
- Strandsøer

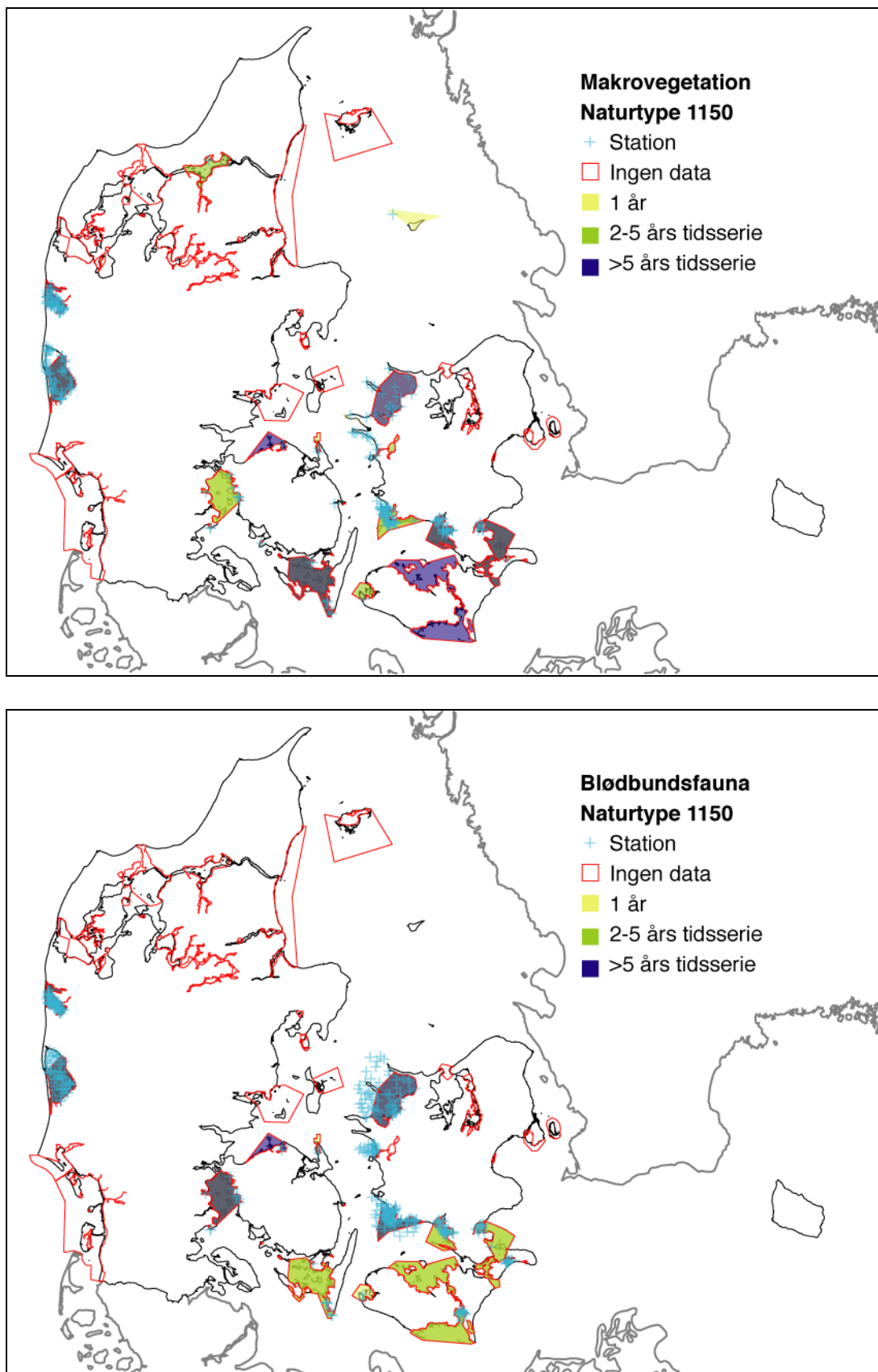
Forslag til antropogene presfaktorer, indikatorer m.m. for de to typer kystlaguner fremgår af *Tabel 8.1*. Indikatorer og presfaktorer er sandsynligvis de samme for begge typer.

8.2 Datagrundlag

I 17 af de udpegede 42 områder med naturtypen *kystlaguner og strandsøer*, vurderet med en repræsentativitet "A", "B" eller "C", foreligger der indsamlede data (*Tabel 8.2*). For vegetation forekommer der fra de fleste områder data med en tidsserie på mindre end fem år, men der findes dog også længere tidsserier (*Figur 8.1*). For bundfaunaen er det hovedsageligt tidsserier mellem 2 og 5 år der forekommer, men i Lillebælt og i Sejerø Bugt er der dog længere tidsserier. Vandkvalitetsdata forekommer hovedsageligt med tidsserier mellem 2 og 10 år, men 15 datasæt indeholder data med tidsserier på over 10 år. Fra Vadehavsområdet forekommer der kun data fra enkelte år. Data fra fyto- og zooplanktonundersøgelser er forholdsvis beskedne og kommer hovedsageligt fra Nissum og Ringkøbing Fjorde (*Tabel 8.2*).

Tabel 8.1 Forslag til potentielle indikatorer for vurdering af *kystlaguner og strandsøers* bevaringsstatus fordelt på potentielle presfaktorer, indikatorernes måleenhed, metoden hvorved målsætningen for indikatoren skal bestemmes, evt. målsætning samt bemærkninger.

Presfaktorer	Kvalitetsэлеment (Indikator)	Målbare enhed	Metoder til udvikling af indikatormålsætninger	Bemærkninger
Ændring i tilstrømningen eller topografiske forhold	Arealudbredelse	km ²	Bestemmes ved opmåling af eksisterende areal, fx fra nye og gamle luftfotos.	Afhængig af nedbør og fordampning
	Dybdeudbredelse	Meter	Ekkolodsmåling	
Eutrofiering	Vegetationens dækningsgrad	Dækningsprocent	Empirisk modellering	Salinitetsafhængig
	Artsdiversitet alger (inkl. kransalger)	Antal arter Diverse indeks, similaritet	Empirisk modellering	Salinitetsafhængig
	Artsdiversitet blomsterplanter	Antal arter Diverse indeks, similaritet	Empirisk modellering	Salinitetsafhængig
	Artsdiversitet (blød- og hårbundsfauna)	Antal arter Diverse indeks, similaritet	Empirisk modellering	Salinitetsafhængig
	Artssammensætning	Similaritet		
Miljøfarlige stoffer	Forekomst i biota og sediment	Koncentration		
	Reproduktions-effekter på ålekvalber (lysosomal stabilitet) – generel effekt-indikator	Aktivitet/frekvens	Aktivitet/frekvensniveauer sammenlignet med referenceområde	Ingen eksisterende monitoringsdata i Danmark. Mulig fremtidig brug
	Specifikke effektindikatorer for PAH-lignende stoffer (EROD)	Aktivitet/frekvens	Aktivitet/frekvensniveauer sammenlignet med referenceområde	
	Snegle imposex og intersex (specifikke effektindikatorer for TBT)	Indeks for imposex og intersex		
Menneskeskabte svingninger i saltholdigheden	Artsdiversitet alger og blomsterplanter	Indeks for makroalger og blomsterplanter	Eksisterende og gamle data	Nedbør/fordampning
	Artsdiversitet (blød- og hårbundsfauna)	Indeks for fauna		



Figur 8.1 Natura 2000-områder hvor naturtypen *kystlaguner og strandsøer* (1150) indgår i udpegningsgrundlaget vurderet med en repræsentativitet "A", "B" eller "C" (afgrænset med rødt). Kortene viser, hvor der er foretaget hhv. vegetations- og bundfaunaundersøgelser inden for naturtypen (angivet ved blå krydser). Farven i Natura 2000-områderne angiver den længste stationstidsserie for den pågældende parameter inden for naturtypen i området.

Tabel 8.2 Antal Natura 2000-områder med naturtypen *kystlaguner og strandsøer (1150)* som er vurderet med en repræsentativitet "A", "B" eller "C" og antal stationer i disse områder samt hvilke typer data, der er indsamlet. Antal er angivet i henhold til amternes klassificering af stationer og områder.

Natura 2000-område	Natura 2000-nr.	Vegetation	Bund-fauna	CTD	Vand-kvalitet	Fyto-plankton	Zoo-plankton
Strandenge på Læsø og havet syd herfor	9						
Holtemmen, Højsande og Nordmarken	10						
Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord	14						
Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal	15	1		1	1	1	
Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg	16						
Kielstrup Sø	22						
Agger Tange	28						
Dråby Vig, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø	29						
Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals Ådal	30						
Kås Hoved	31						
Sydlig Helgenæs	47						
Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede	51						
Horsens Fjord, havet øst for og Endelave	52						
Venø, Venø Sund	55						
Nissum Fjord	58	13	52		3	3	3
Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen	62	18	43		4	12	1
Vadehavet	78						
Fyns Hoved, Lillegrund og Lillestrand	91						
Æbelø havet syd for og Nærå	92	1		3	3		
Lillebælt (Emtekær Nor/Gamborg Nor/Hejlsminde Nor m.v.)	96	9	9	10	12	4	
Østerø Sø	99			1	1		
Bøjden Nor	107	1		1	1		
Avernakø	109			2	2		
Sydfynske Øhav	111	5	4	10	12	1	
Roskilde Fjord	120						
Saltholm og omliggende hav	126						
Vestamager og havet syd for	127						
Ølsemagle Strand og Staunings Ø	130						
Havet og kysten mellem Hundested og Rørvig	134	1					
Sejerø Bugt og Saltbæk Vig	135	13	3	3	3	2	
Åmose, Tissø, Halleby Å og Flasken	138						
Skælskør Fjord og havet og kysten mellem Agersø og Glænø	143	29	49	8	8	7	
Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund	147	7	21		4	1	
Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde	148	28	26		20		
(Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand Østerø Sø)	152	1	13		5		
Nakskov Fjord	158	1	2		2		
Mågerodde og Karby Odde	177						
Stege Nor	179				1		
Busemark Mose og Råby Sø	192						
Risum Enge	221						
Kalø skovene og Kalø Vig	230						
Thurø Rev	242						
Natura 2000-områder hvorfra der foreligger data		14	10	9	16	8	4
Samlet antal stationer		128	222	39	82	31	7

8.3 Konklusioner og anbefalinger

En stor del af de data, der er tilgængelige fra naturtypen *kystlaguner* og *strandsøer*, foreligger på elektronisk form. Det vil derfor være relativt nemt at foretage en analyse af de eksisterende data. På baggrund af dataanalysen bør der foretages en vurdering af evt. mangler i datamaterialet, som bør dækkes ind ved iværksættelse af nye undersøgelsesprogrammer. Det foreliggende datamateriale – set på baggrund af stationsfordelingen – ser dog umiddelbart ud til at være fyldestgørende for videre analyser af indikatorer, der omfatter vegetation og bundfauna. Datagrundlaget for effektindikatorer i relation til miljøfremmede stoffer mangler dog helt, og det anbefales derfor, at der indsamles nye data, før der opstilles konkrete målsætninger for typeområdet.

9 Naturtypen *større lavvandede bugter og vige* (1160)

9.1 Identifikation af potentielle indikatorer hvortil kan knyttes bevaringsmålsætninger

Naturtypen *større lavvandede bugter og vige* forekommer i udpegede Natura 2000-områder fra Nordsøen til Østersøen. Det biologiske indhold er derfor udsat for markant forskellige saliniteter spændende fra ca. 34‰ til 8 - 10‰. Overordnet må det konstateres, at beskrivelsen af denne naturtype giver mulighed for en endog meget stor variation i biologisk sammensætning, og andre af direktivets naturtyper kan findes inden for den geografiske afgrænsning af "bugter og vige". Således kan bundtypen variere fra hård sandet eller stenet bund til blødt mudret sediment. Der kan endvidere være store forskelle i vind-eksponering og tilførsel af ferskvand. Sammenholdt med tidligere omtalte regionale salinitetsforskelle forventes det, at artssammensætningen af bundfaunaen og dækningen af bundvegetationen er meget forskellig mellem områder, som indeholder denne naturtype.

De væsentligste antropogene presfaktorer for naturtypen er eutrofiering, fiskeri med slæbende redskaber, ral- og sandsugning og miljøfremmede stoffer som fx giftige bundmalinger. Indførte fremmede arter kan også tænkes at påvirke naturkvaliteten. Marin akvakultur i form af fiskeopdræt eller muslingebrug er en mulig eller potentiel presfaktor. Klimaeffekter kan på længere sigt ligeledes vise sig at være en presfaktor.

Naturtypen er karakteriseret ved at være meget varierende og kan ud fra et biologisk synspunkt med fordel opdeles i en række undertyper efter kriterier som fx vanddybde, bundtype og vandets opholdstid. Yderligere parametre som tidevandspåvirkning og grad af eksponering er ligeledes relevante. En tilbundsgående opdeling vil blive uoverskuelig, og en del af såvel presfaktorer som indikatorer vil være gengangere. I nedenstående *Tabel 9.1* er naturtypen derfor bibeholdt som en type, om end den præcise sammensætning af presfaktorer og indikatorer vil variere mellem forskellige biologiske typer af denne primært kystmorfolgiske naturtype.

9.2 Datagrundlag

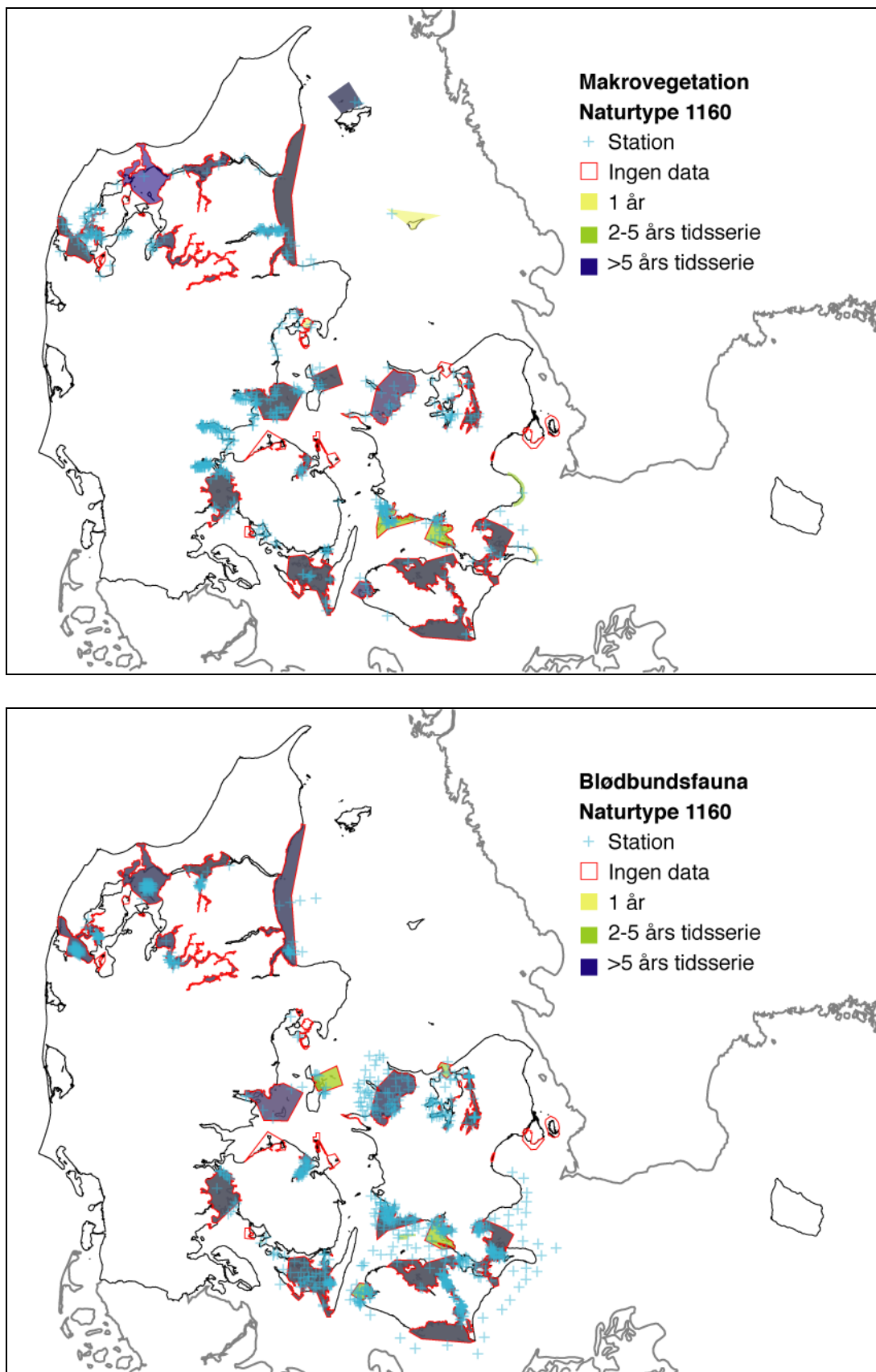
Der er indsamlet data i 23 af 38 udpegede Natura 2000-områder, med naturtypen *større lavvandede bugter og vige*. Områderne fremgår af *Figur 9.1*, som også giver indtryk af, hvor lange dataserier med bundvegetation og bundfauna, der maksimalt findes inden for et område og viser indsamlingsstationernes placering.

I Natura 2000-området 176 (havet omkring Nordre Rønner) har amtet i forbindelse med dette projekt identificeret naturtypen *større lavvandede bugter og vige*, som imidlertid ikke indgår i udpegningsgrundlaget for områderne.

Table 9.1 Forslag til potentielle indikatorer for vurdering af større lavvandede bugter og viges bevaringsstatus fordelt på mulige presfaktorer, indikatorernes måleenhed, metoden hvorved målsætningen for indikatoren skal bestemmes, evt. målsætning samt bemærkninger.

Presfaktorer	Kvalitetselement (Indikator)	Målbar enhed	Metoder til udvikling af indikatormålsætninger	Bemærkninger
Sandsugning, fiskeri med slæbende redskaber, marin akvakultur	Makrofauna individtæthed, biomasse og artssammensætning	Ind m ⁻² , g m ⁻²	Empirisk modellering	Bundfaunadata kan være behæftet med prøvetagningsproblemer
	Forekomst af vegetation		Gamle kort	
Eutrofiering, fremmede arter	Makrofauna biomasse, individtæthed	Ind m ⁻² , g m ⁻²	Empirisk modellering	
	Dækning og dybdegrænser for vegetation	%, m ² , m	Gamle kort og empirisk modellering	
	Artsdiversitet	Antal arter, diverse indeks, similaritet	Empirisk modellering	
Klima	Artssammensætning	Similaritet		
Miljøfarlige stoffer	Forekomst i biota og sediment	Koncentration		
	Reproduktionseffekter på ålekvabber (lysosomal stabilitet) – generel effektindikator	Aktivitet/frekvens	Aktivitet/frekvensniveauer sammenlignet med referenceområde	Ingen eksisterende monitoringsdata i Danmark. Mulig fremtidig brug
	Specifikke effektindikatorer for PAH-lignende stoffer (EROD)	Aktivitet/frekvens	Aktivitet/frekvensniveauer sammenlignet med referenceområde	
	Snegle imposex og intersex (specifikke effektindikatorer for TBT)	Indeks for imposex og intersex		

Som det fremgår af Tabel 9.2 er der stor heterogenitet mellem de indsamlede stationer, hvad angår stationsantal og nødvendige følgedata som fx vandkvalitet og CTD. Således er der sammenfaldende data for bundfauna og støtteparametre i 15 områder, mens det tilsvarende tal for vegetation er 14 områder. Der er både mellem og inden for stationer og områder forskelle i tidsseriernes længde for samtlige parametre. Betydningen heraf for vurdering af målsætninger vil afhænge af heterogenitet i presfaktorernes styrke mellem områder og mellem år og ikke mindst af en evt. funktionel opdeling af naturtypen. Alle data nævnt i Tabel 9.2 er på elektronisk form, men kun en meget begrænset del, mindre end 20% for de fleste parametre, er centralt lagret i MADS. En central bearbejdning af data vil derfor kræve en arbejdsindsats med at indsamle og overføre data til MADS.



Figur 9.1 Natura 2000-områder hvor naturtypen *større lavvandede bugter og vige* (1160) indgår i udpegningsgrundlaget (afgrænset med rødt). Kortene viser, hvor der er foretaget hhv. vegetations- og bundfaunaundersøgelser inden for naturtypen (angivet ved blå krydser). Farven i Natura 2000-områderne angiver den længste stationstidsserie for den pågældende parameter inden for naturtypen i området.

Tabel 9.2 Antal Natura 2000-områder med naturtypen *større lavvandede bugter og vige* (1160) og antal stationer i disse områder samt hvilke typer data, der er indsamlet. Antal er angivet i henhold til amternes klassificering af stationer og områder. () angiver, at naturtypen ikke indgår i udpegningsgrundlaget men efterfølgende er registreret af regionale myndigheder.

Lokalitet	Natura 2000-nr.	Vegetation	Bund-fauna	CTD	Vand-kvalitet	Fytoplankton	Zooplankton
Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord	14	48	19	7	6	2	
Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal	15	3	22	4	4	2	1
Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal	16	1	47	7	1	1	1
Agger Tange	28	41	71	1	1	1	1
Dråby Vig, Nissum Bredning Skibsted Fjord og Agerø	29						
Lovns bredning, Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal	30	3	26	5	4		
Sydlig Helgenæs	47						
Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede	51	9	9				
Horsens Fjord, havet øst for og Endelave	52	38	6	2	3	2	
Venø, Venø Sund	55			6	1		
Fyns Hoved, Lillegrund og lillestrand og Lillestrand	91						
Æbelø, havet syd for og Nærå	92						
Havet mellem Romsø og Hindsholm samt Romsø	93						
Odense Fjord	94	12	43	5	6	2	
Lillebælt	96	22	18	5	14	1	
Maden på Helnæs og havet vest for	108						
Sydfynske Øhav	111	12	62	12	18	2	
Roskilde Fjord	120	9	55		17	5	1
Saltholm og omliggende hav	126						
Vestamager og Havet syd for	127						
Ølsemagle Strand og Staunings Ø	130						
Jægerspris Skydeterræn	133	1					
Havet og kysten mellem Hundested og Rørvig	134	1	2				
Sejrø Bugt og Saltbæk Vig	135	13	3	3	3	2	
Udby Vig	136	1	1				
Skælskør Fjord og havet og kysten mellem Agersø og Glænø	143	29	49	8	8	8	
Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund	147	13	99		7	1	
Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde	148	19	74		2		
Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand	152	9	86				
Nakskov Fjord	158	4	23		5		
Mågerodde og Karby Odde	177						
(Havet omkring Nordre Rønner)	(176)	(2)					
Mols Bjerge med kystvande	186	2					
Røsnæs og Røsnæs Rev	195						
Risum enge	221						
Kalø skovene og Kalø Vig	230	2					
Thurø Rev	242						
Kyndby Kyst	245	1	1				
Egernæs med holme, Ordrup Skov	247						
Natura 2000-områder hvorfra der findes data		23	20	12	16	12	4
Stationer		293	716	65	100	28	4

9.3 Konklusioner og anbefalinger

Der er foretaget indsamlinger af data i et ret stort antal områder, og dermed er der potentielt store muligheder for at lave empiriske modeller eller på anden vis give kvalificerede bud på målsætninger. Imidlertid er naturtypen *større lavvandede bugter og vige* ud fra et biologisk synspunkt en meget variabel størrelse og et kvalificeret bud på opdeling i undertyper er endnu ikke foretaget. Det store antal Natura 2000-områder, hvori naturtypen indgår, giver derfor ikke nødvendigvis en dækkende beskrivelse af det faktiske antal områder med data fordelt på undertyper. Det kan derfor ikke på nuværende tidspunkt afgøres, om der er datagrundlag for at opstille målsætninger for undertyper.

Det anbefales at opdele naturtypen *større lavvandede bugter og vige* i undertyper, der i højere grad er defineret ud fra biologisk relevante parametre.

10 Naturtypen *rev* (1170)

10.1 Identifikation af potentielle indikatorer hvortil kan knyttes bevaringsmålsætninger

Naturtypen *rev* forekommer i udpegede Natura 2000-områder fra Nordsøen til Østersøen. Det biologiske indhold på revene er derfor udsat for markant forskellige saliniteter spændende fra ca. 34‰ til 8 - 10‰. Hovedparten af de kendte rev har væsentlige partier med stabile sten. Ustabilt substrat kan forekomme pletvis på nogle lokaliteter og er dominerende på enkelte rev. Flere rev skifter fra stenrev til biogent dominerede rev i form af hestemuslingebanker ved vanddybder over 15-18 meter. Revenes vertikale udstrækning i forhold til havoverfladen varierer betydeligt, hvilket har stor betydning for det aktuelle lysniveau på den enkelte position og dermed også det biologiske indhold.

Habitatdirektivet indeholder ikke en definition på naturtypen *rev*, som kan bruges til at afgrænse revenes arealudbredelse. Vi har derfor valgt en definition fra *Dahl et al.* (2003), som ikke tager udgangspunkt i stenstørrelserne men i sedimentets funktion som levested for specialiserede dyr og planter, som lever på hårdt substrat (*Boks 2*).

En bredere fortolkning af rev kunne også anvendes, som medtager stenede kyststrækninger, der typisk findes ved kystkliner (omfattet af habitatdirektivets naturtype 1230). Denne fortolkning vil medføre væsentlig flere stenrevarsarealer i de danske Natura 2000-områder og give et større biologisk datagrundlag for vurdering af bevaringsstanden.

Overordnet må det dog konstateres, at den geomorfologiske beskrivelse af de udpegede rev er utilstrækkelig, både hvad angår sedimentsammensætning og hvad angår stenenes vertikale og horisontale forekomst.

Ud fra den eksisterende viden vil det som minimum være relevant at opdele naturtypen i følgende 6 undertyper:

1. Stabile stenrev på dybt vand med strukturerende makroalgeforekomster
2. Stabile stenrev på dybt vand med strukturerende makrofaunaforekomster
3. Stabile stenrev på lavt vand med strukturerende makroalgeforekomster
4. Stabile stenrev på lavt vand domineret af *Mytilus edulis*
5. Ustabile stenrev på lavt vand
6. Biogene rev på dybt vand

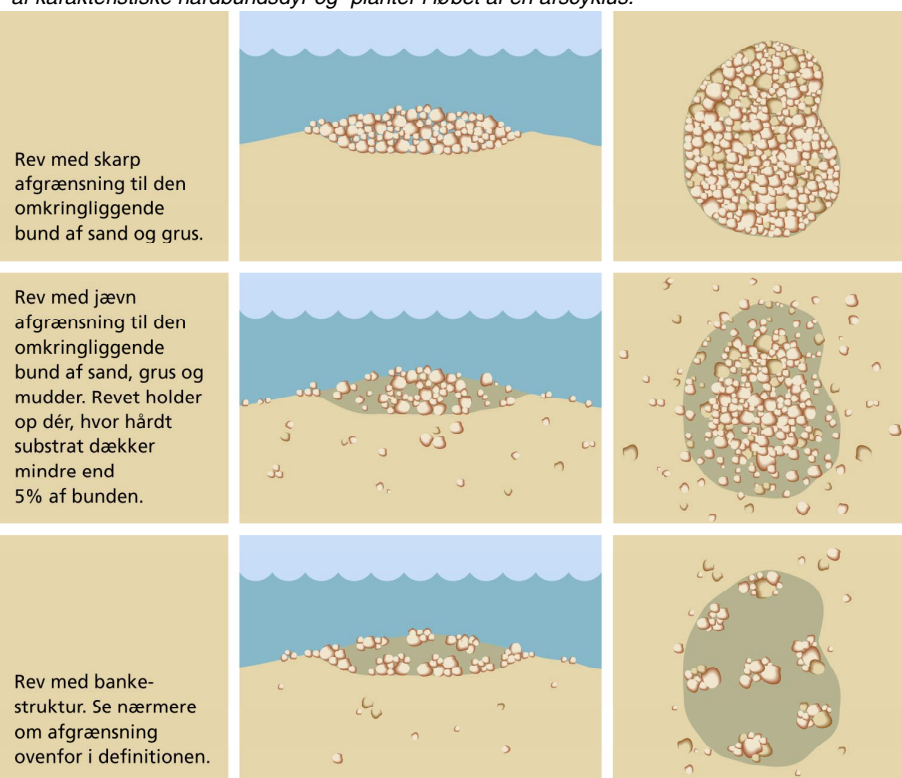
De væsentligste antropogene presfaktorer for naturtypen er eutrofiering, fiskeri med slæbende redskaber, stenfiskeri og sugning af ralforekomster beliggende på havbundens grænselag og miljøfremmede stoffer som fx giftige bundmalinger. Indslæbte fremmede arter kan også tænkes at påvirke naturkvaliteten negativt. Marin akvakultur i form af fiskeopdræt eller muslingebrug er en mulig eller potentiel presfaktor. Klimaeffekter og fysiske forstyrrelser, fx som følge af sejladsskibe med hurtigfærger eller andre fartøjer, kan også vise sig som en presfaktor i fremtiden. Stenfiskeri er omtrent ophørt i dag og foregår ikke i Natura 2000-områder, men vurderes at have påvirket nogle revlokaliteter væsentligt.

Presfaktorerne og mulige indikatorer fremgår af *Tabel 10.1*, som også henviser til hvilken af de 6 ovennævnte undertyper, de er rettet imod.

Et hårbundsrev er et område, som hæver sig fra den omliggende havbund. Det hårde substrat, hvad enten det er sten, klippe eller af biogen oprindelse, skal have en dækning på mindst 5% af overfladesubstratet, og arealet skal have en størrelse på mindst 10 m². Er der tale om et rev med bankestruktur, afgrænses revet af en linie, som trækkes rundt om alle banker, som hver især opretholder kriterierne om dækning og størrelse. Er der tale om rev med en brat eller glidende overgang mod sand- eller grusbund, afgrænses revet af dækningskriteriet.

Det hårde substrat er defineret som:

Geologisk eller biogent materiale på havbunden, der har mindst 10% af overfladen dækket af karakteristiske hårbundsdyr og -planter i løbet af en års cyklus.



Boks 2

Skitse af forskellige stenrevstyper og deres afgrænsning. Til venstre set fra siden, til højre set ovenfra.

Tabel 10.1 Forslag til potentielle indikatorer for vurdering af *revs* bevaringsstatus fordelt på mulige presfaktorer, indikatorernes måleenhed, metoden hvorved målsætningen for indikatoren skal bestemmes, evt. målsætning samt bemærkninger om bl.a. hvilke undertyper, den enkelte indikator er egnet til.

Presfaktorer	Kvalitetselement (Indikator)	Målbare enhed	Metoder til udvikling af indikatormålsætninger	Bemærkninger
Stenfiskeri/ ralsugning (evt. trawling)	Arealudbredelse	km ²	Bestemmes ved opmåling af eksisterende areal og evt. gamle data	
Eutrofiering, stenfiskeri, fiskeri, klimaændringer, fremmede arter, marin akvakultur	Samlet makroalgedækning	Dækningsprocent	Bestemmes ved empirisk modellering	Brugbar for undertype: 1 og 6 Formodentlig ikke væsentlig typologi-afhængig
	Dækning af specifikke strukturerende fauna arter	Dækningsprocent		Brugbar for undertype: 2 og 6 Kan gå tilbage ved fremgang for makroalger. Typologifhængig
	Dækning af specifikke algearter	Dækningsprocent	Bestemmes ved empirisk modellering	Brugbar for undertype: 3 Dybde- og typologi-afhængig
	Artsdiversitet alger	Indeks for makroalger		Brugbar for undertyper 1, 3, 5 Dybde- og typologi-afhængig
	Artsdiversitet fauna	Indeks for fauna	Bestemmes ved empirisk modellering	Brugbar for undertyper: 1, 2, 3, 6
Klima, eutrofiering, fiskeri	Sjældne arter af alger og dyr	Til stede/manglende	Eksisterende og gamle data	Brugbar for alle undertyper Dybde- og typologi-afhængig
Miljøfarlige stoffer	Forekomst i biota og sediment	Koncentration		Brugbar for alle undertyper.
	Reproduktionseffekter på ålekvabber (lysosomal stabilitet) – generel effektindikator	Aktivitet/frekvens	Aktivitet/frekvensniveauer sammenlignet med referenceområde	Brugbar for undertyper: 3, (4?), (5?) Ingen eksisterende monitoringsdata i Danmark. Mulig fremtidig brug
	Specifikke effektindikatorer for PAH-lignende stoffer (EROD)	Aktivitet/frekvens	Aktivitet/frekvensniveauer sammenlignet med referenceområde	Brugbar for alle undertyper
	Snegle imposex og intersex (specifikke effektindikatorer for TBT)	Indeks for imposex og intersex		Brugbar for undertyper: 1, 2, (3)

10.2 Datagrundlag for rev

Figur 10.1 giver en ide om længden af datatidsserierne for den bentske makroalgevegetation og hårdbundsfauna i de udpegede Natura 2000-områder, hvor naturtypen *rev* indgår som udpegningsgrundlag. I tilgift er samtlige makroalgeundersøgellesstationer på rev angivet på kortet. Det gælder både dem der ligger inden for Natura 2000-områderne og alle øvrige. Sidstnævnte er medtaget for at kunne vurdere, om der er områder tæt ved de udpegede Natura 2000-områder, som kan overvejes inddraget i det videre arbejde.

Et område med en tidsserie på over 5 år må antages at være rimelig velbeskrevet med mange forskellige variationer i næringsstofftilførslerne, saliniteterne m.v. mellem de forskellige år.

Der findes undersøgelser på en del rev, der ikke indgår i Natura 2000-områderne. Mere interessant i denne sammenhæng er det, at nogle amter har foretaget vegetationsundersøgelser på rev i Natura 2000-områder, hvor rev ikke indgår som en del af områdets udpegningsgrundlag. Hvorvidt der er tale om oversete rev, eller amternes fortolkning af naturtypen *rev* ikke er i overensstemmelse med Skov- og Naturstyrelsens, hvor stenede kystnære områder er medtaget, kan ikke umiddelbart afklares.

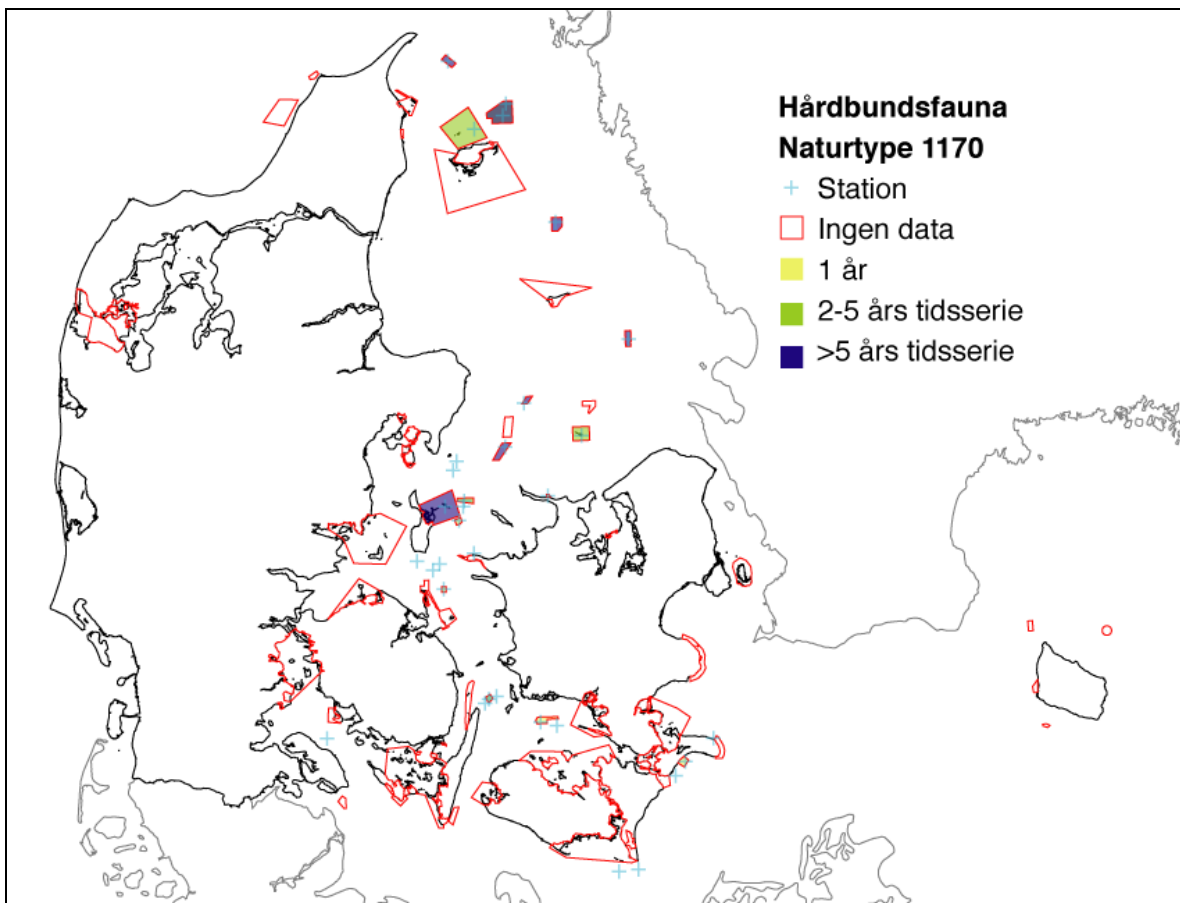
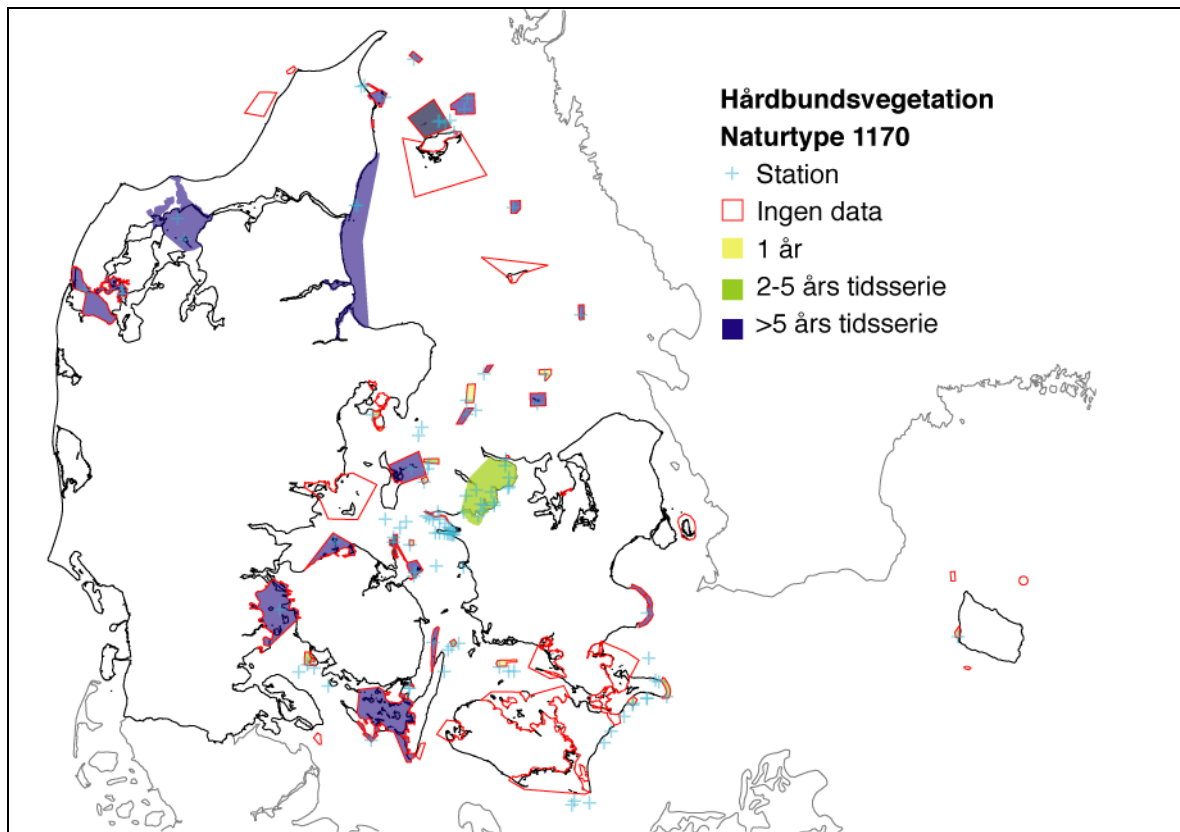
Habitatområderne Ålborg bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord (nr. 14) og Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg (nr. 16) indeholder også naturtypen *rev*. Repræsentativiteten af naturtypen i disse to områder er kun bedømt til "D", og områdernes evt. data er derfor ikke vurderet i denne rapport.

Af Tabel 10.2 fremgår det, at der er foretaget vegetationsundersøgelser i 36 af de i alt 51 Natura 2000-områder, hvori naturtypen *rev* er en del af udpegningsgrundlaget. Det tilsvarende tal for hårdbundsfaunaundersøgelser er 19.

Data vedrørende vandkvalitet, CTD, fytoplankton og zooplankton er stærkt begrænset i de Natura 2000-områder, hvor rev indgår i udpegningsgrundlaget. Manglen på pelagiske data i områderne anses ikke som en væsentlig mangel, da hovedparten af revene er placeret i åbne farvande. Den konstante vandbevægelse i indre danske farvande medfører, at det bedste datagrundlag for pelagiske parametre i åbne farvande opnås ved at anvende alle tilgængelige data også uden for Natura 2000-områderne.

Alle datatyper, bortset fra hårdbundsfauna, er indsamlet efter VMP/NOVA retningslinier. For faunaen gælder, at der endnu ikke er udarbejdet nationale retningslinier for dataindsamling. Der foreligger forskellige typer oplysninger om hårdbundsfaunaen. Større genkendelige faunaorganismer er siden starten af 1990'erne indsamlet efter samme koncept som for vegetationen med brug af dækningsprocenter eller dækningsgrader. Disse data foreligger for alle områder. Kvaliteten er dog meget svingende pga. dykkernes forskellige artskendskab. Ud over dækningsbestemmelse er der foretaget laboratoriebestemmelse af arterne på indsamlede prøver fra en stor del af de undersøgte lokaliteter.

Størsteparten af vegetationsdata findes lagret elektronisk i MADS. Faunadata findes delvist på elektronisk form hos en konsulent, mens størsteparten fra de 9 overvågningsrev i Kattegat kun findes som håndskrevne noter på indsamlingsskemaer.



Figur 10.1 Natura 2000-områder, hvor naturtypen *rev* (1170) indgår i udpegningsgrundlaget vurderet med en repræsentativitet "A", "B" eller "C" (afgrænset med rødt). Kortene viser, hvor der er foretaget hhv. vegetations- og bundfaunaundersøgelser inden for naturtypen (angivet ved blå krydser). Farven i Natura 2000-området angiver den længste stationstidsserie for den pågældende parameter inden for området.

Tabel 10.2 Antal Natura 2000-områder med naturtypen *rev* (1170) som er vurderet med en repræsentativitet "A", "B" eller "C" og antal stationer i disse områder samt hvilke typer data, der er indsamlet. Antal er angivet i henhold til amternes klassificering af stationer og områder.

Natura 2000-område	Natura 2000-nr.	Vegetation	Bund-fauna	CTD	Vand-kvalitet	Fyto-plankton	Zoo-plankton
Hirsholmene, havet vest herfor og Ellinge Å's udløb	4	2		6	3		
Strandenge på Læsø og havet syd herfor	9						
Agger Tange	28	5					
Anholt og havet nord for	42						
Sydlig Helgenæs	47	1					
Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede	51	1	1				
Horsens Fjord, havet øst for og Endelave	52						
Fyns Hoved, Lillegrund og Lillestrand	91	2					
Æbelø havet syd for og Nærá	92	2					
Havet mellem Romsø og Hindsholm samt Romsø	93	3					
Lillebælt	96	1					
Vresen	100	1					
Maden på Helnæs og havet vest for	108	1					
Stenrev sydøst for Langeland	110						
Sydfynske Øhav	111	1					
Hesselø med omliggende stenrev	112	1	1				
Saltholm og omliggende hav	126						
Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund	147	1					
Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde	148	1					
Kirkegrund	149	1	1				
Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand	152						
Nakskov Fjord	158						
Kims Ryg	165	1	1				
Herthas Flak	166	1	1				
Lysegrund	167	1	1				
Læsø Trindel	168	2	2				
Store Middelgrund	169	1	1		1		
Briseis Flak	170	1	1				
Schultz Grund	171	1	1	1	1	1	1
Ryggen	172	1	1	1	1		
Bredegrund	173						
Hatterbarn	174	1	1				
Broen	175	2	1				
Havet omkring Nordre Rønner	176	3			1		
Mols Bjerge med kystvande	186						
Røsnæs og revet vest for	195	3	1		2		
Lønstrup Rødgrund	202						
Knudegrund	203				1	1	
Hastens Grund	204	1	1				
Munkegrunde	205	1	1				
Stevns rev	206	1					
Klinteskov Kalkgrund	207	1					
Bøchers Grund	208	2	1				
Davids Banke	209						
Ertholmene	210						
Hvideodde Rev	211	1			1		
Bakkebræt og Bakkegrund	212						
Kalø skovene og Kalø Vig	230						
Thurø Rev	242	1					
Ebbelykkerev	243	1	1				
Kyndby Kyst	245	1	1				
Natura 2000-områder hvorfra der findes data		36	19	3	8	2	1
Samlet antal stationer		52	20	8	11	2	1

Der findes lange tidsserier af bundvegetationsundersøgelser på mange af revene. I 21 Natura 2000-områder findes der på mindst én lokalitet mere end 5-års tidsserier, og i 10 af områderne er serien længere end 10 år. Hovedparten af data er indsamlet i perioden maj - juli, men der er også mange data fra perioden august - oktober. Der er store forskelle i indsamlingsdybder for den bentiske vegetation på de forskellige rev.

Der er indsamlet bundfauna på 20 af de 52 revstationer. Egentlige tidsseriedata er imidlertid begrænset til de 9 overvågningslokaliteter i Kattegat og den enkelte i Samsø Bælt.

Der findes gamle vegetationsdata indsamlet omkring 1880 - 1930 på en række af stenrevene i Kattegat og Bælthavet. Tidligere analyser af disse peger desværre ikke på, at de har stor anvendelighed som referencegrundlag for et målsætningssystem. Årsagen er datidens anvendte metode med skrabning, som giver stor usikkerhed på indsamlingsdybden og repræsentativiteten af de kvalitative data.

Data vedrørende imposexeffekter på konksnegle fra bundmalingers TBT-belastning foreligger kun fra 3 stenrev i Natura 2000-områderne.

10.3 Konklusioner og anbefalinger

Der findes adskillige gode dataserier for den bentiske vegetation fra Kattegat og Bælthavet. For Nordsøen og Østersøen er datagrundlaget mere sparsomt. Foreløbige analyser på vegetationsdata fra Kattegat (*Dahl et al. i Henriksen 2001*) peger på, at der er et godt grundlag for at opstille stedspecifikke målsætninger for den samlede algevegetation på nogle lokaliteter. Det vurderes, at der er et godt datagrundlag for videre analyser i relation til de foreslåede indikatorer for den bentiske makroalgevegetation.

Det hidtidige analysearbejde med faunaen på hårdt substrat har været begrænset. Datakvaliteten bør evalueres grundigt, og kendskabet til naturlige faktorer og antropogene presfaktorerers betydning for denne fauna bør belyses.

11 Naturtypen *undersøiske formationer forårsaget af udstrømmende gas* (1180)

11.1 Identifikation af potentielle indikatorer hvortil kan knyttes bevaringsmålsætninger

Disse undersøiske formationer kaldes populært "boblerev". Naturtypen består af sandskorn og evt. skaller sammenkittet af kalk. Formationerne kan have både flade- og søjlestruktur og forekommer i udpegede Natura 2000-områder i den nordligste del af Kattegat. Overordnet må det konstateres, at den geomorfologiske beskrivelse af naturtypen er meget ringe, både hvad angår afgrænsning og dækning. Naturtypens udbredelse synes primært at være knyttet til indre danske farvande, men der er også væsentlige indikationer på, at naturtypen træffes ud for Irlands og Storbritanniens kyster.

Det kan ikke udelukkes, at naturtypen bør opdeles i 2 hovedgrupper afhængigt af hvilken dybde, det viser sig, at formationer befinder sig på. I givet fald bør der skelnes mellem:

1. Formationer domineret af strukturerende makroalgeforekomster på lavt vand
2. Formationer domineret af strukturerende makrofaunaforekomster på dybt vand

Den væsentligste antropogene presfaktor for naturtypen er eutrofiering. Fiskeri med slæbende redskaber og sand- og ralsugning har muligvis også en effekt. Miljøfremmede stoffer og indslæbte fremmede arter kan også tænkes at påvirke naturkvaliteten negativt. Marin akvakultur i form af fiskeopdræt eller muslingebrug er en mulig eller potentiel presfaktor. Klimaeffekter og fysiske forstyrrelser, fx som følge af sejlads med hurtigfærger eller andre fartøjer, kan også vise sig som en presfaktor i fremtiden.

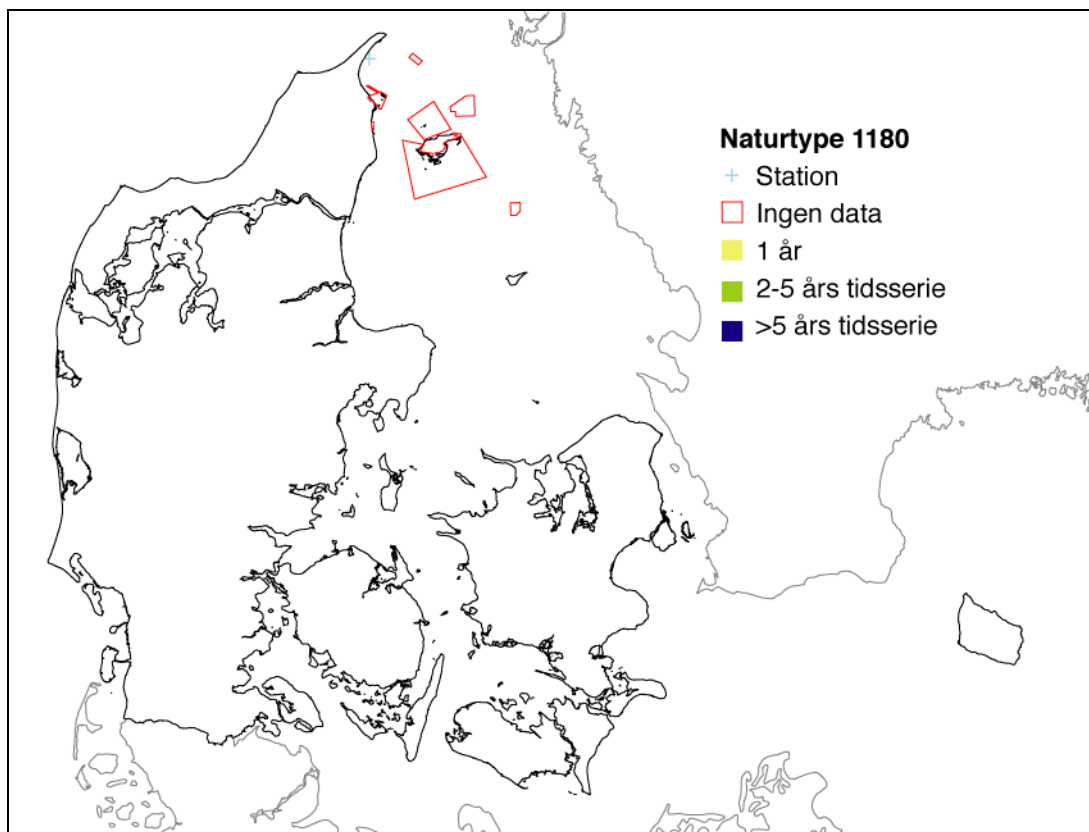
11.2 Datagrundlag

Af *Figur 11.1* og *Tabel 11.2* fremgår det, at biologiske overvågnings- eller kortlægningsdata helt mangler i de 6 Natura 2000-områder, hvori naturtypen er en del af udpegningsgrundlaget.

Kendskabet til naturtypens biologi stammer fra sportsdykkernes beskrivelser i forbindelse med forsøg på at kortlægge områder med den pågældende naturtype. Data vedrørende vandkvalitet, CTD, fytoplankton og zooplankton findes for 2 af Natura 2000-områderne. Manglen på pelagiske data fra områderne anses ikke som væsentlige mangler, da hovedparten af revene er placeret i åbne farvande. Den konstante vandbevægelse i de indre danske farvande medfører, at det bedste datagrundlag for pelagiske parametre i åbne farvande opnås ved at anvende alle tilgængelige data også uden for Nature 2000-områderne.

Tabel 11.1 Forslag til potentielle indikatorer for vurdering af bevaringsstatus af naturtypen *undersøiske for-
mationer forårsaget af udstrømmende gas (boblerev)* fordelt på mulige presfaktorer, indikatorernes måleenhed,
metoden hvorved målsætningen for indikatoren skal bestemmes, evt. målsætning samt bemærkninger om
bl.a. hvilke undertyper, den enkelte indikator er egnet til.

Pres- faktorer	Kvalitetslementer (Indikator)	Målbar enhed	Metoder til udvikling af indikatormålsætninger	Bemærkninger
Stenfiskeri/ rajsugning (evt. trawling)	Arealudbredelse	km ²	Bestemmes ved opmåling af eksisterende areal og evt. gamle data	
Eutrofiering fiskeri, klimaændringer, fremmede arter, marin akvakultur	Dækning af specifikke algeindikatorarter	Dækningsprocent	Bestemmes ved empirisk modellering	Brugbar for: Undertype 1 Dybde- og typologi- afhængig
	Dækning af strukture- rende specifikke faunaarter	Dækningsprocent		Brugbar for: Undertype 2 Kan gå tilbage ved fremgang for makro- alger
	Artsdiversitet alger	Indeks for makroalger	Bestemmes ved empirisk modellering	Brugbar for: Undertype 1 Dybde- og typologi- afhængig
	Artsdiversitet fauna	Indeks for fauna	Bestemmes ved empirisk modellering	Brugbar for: Undertype 2
Klima eutrofiering, fiskeri	Sjældne arter af alger og dyr	Til stede/manglende	Eksisterende og gamle data	Brugbar for: Begge undertyper
Miljøfarlige stoffer	Forekomst i biota og sediment	Koncentration		Brugbar for: Begge undertyper
	Reproduktionseffekter på ålekvarter (lysosomal stabilitet) – generel effektindikator	Aktivitet/frekvens	Aktivitet/frekvensniveauer sammenlignet med referenceområde	Muligvis brugbar for: Undertype 1
	Specifikke effektindi- katorer for PAH- lignende stoffer (EROD)	Aktivitet/frekvens	Aktivitet/frekvensniveauer sammenlignet med referenceområde	Brugbar for: Begge undertyper
	Snegle imposex og intersex (specifikke effektindikatorer for TBT)	Indeks for imposex og intersex		Brugbar for: Begge undertyper



Figur 11.1 Natura 2000-områder hvor naturtypen *undersøiske formationer forårsaget af udstømmende gas* indgår i udpegningsgrundlaget (afgrænset med rødt). Kortet viser, hvor der er foretaget vegetationsundersøgelser inden for naturtypen (angivet ved blå krydser). Farven i Natura 2000-områderne angiver den længste stationstidsserie inden for områderne.

Tabel 11.2 Antal Natura 2000-områder med naturtypen *undersøiske formationer (1880)* og antal stationer i disse områder samt hvilke typer data, der er indsamlet. Antal er angivet i henhold til amternes klassificering af stationer og områder.

Natura 2000-område	Natura 2000-nr.	Vegetation	Bundfauna	CTD	Vandkvalitet	Fytoplankton
Hirsholmene, havet vest herfor og Ellinge Å's udløb	4			6	3	
Strandenge på Læsø og havet syd herfor	9					
Kims Ryg	165					
Herthas Flak	166					
Læsø Trindel	168					
Havet omkring Nordre Rønner	176				1	
Natura 2000-områder hvorfra der findes data		0	0	1	2	0
Samlet antal stationer		0	0	6	4	0

11.3 Konklusioner og anbefalinger

Den totale mangel på systematisk indsamlede data udgør et alvorligt problem for denne naturtype. Det er uvist, om "boblerevene" udgør et substrat, som er sammenligneligt med sten. Det er derfor ikke muligt at afgøre, om målsætningerne for *rev* umiddelbart kan overføres til naturtypen *undersøiske formationer forårsaget af udstømmende gas*.

12 Naturtypen *havgrotter* (8330)

Der findes kun én lokalitet i Danmark, som har denne naturtype. Det drejer sig om grotter ved Hammeren i Natura 2000-området Hammeren og Slotslyngen, Natura 2000-område 160.

En relativt lang grotte med en lav vanddybde godt 2/3 af grottens udstrækning blev inspiceret i sommeren 2001. Det biologiske indhold under havoverfladen bestod af én strandsnegl og 2-3 mindre eksemplarer af grønne trådalger. Da grotten er åben imod vest, antages det fysiske miljø forårsaget af bølger at være for voldsomt til, at anden flora og fauna kan trives på lokaliteten. Grotten er i øvrigt en turistattraktion, der besøges af både lyst- og kommercielle både, der sejler helt ind i grotten og bakker ud igen.

Ifølge Henrik Jespersen fra Bornholms Amt skulle der være flere undersøiske grotter i samme område.

13 Retningslinjer for dokumentation af bevarings- og kvalitetsmålsætninger

Retningslinier for dokumentation af et naturkvalitetsvurderingssystem og de dertil knyttede bevaringsmålsætninger i henhold til habitatdirektivet bør være samstemmende med tilsvarende retningslinier, som skal udarbejdes i henhold til vandrammedirektivet.

For at sikre den størst mulige objektivitet og gennemsigtighed i fastsættelsen af bevaringsmålsætningerne – specifikt grænsen mellem gunstig og ikke-gunstig bevaringsstatus – er det vigtigt, at de enkelte indikatorer og deres sammenhæng med antropogene og naturlige påvirkninger bliver undersøgt og valideret.

Dette bør ske efter generelt accepterede og standardiserede procedurer. Bevaringsmålsætningerne bør som udgangspunkt udarbejdes og dokumenteres for naturtypen (dvs. generelle bevaringsmålsætninger).

Afhængigt af indikatorens afhængighed af salinitet eller andre naturgivne faktorer kan der være tale om (i) generelle, (ii) typespecifikke eller (iii) stedspecifikke indikatorer. Dokumentationskravene bør i alle tilfælde være de samme.

Generelt bør dokumentationen omfatte de i den følgende tabel opførte 14 punkter (*Tabel 13.1*). Den ledsagende tekst er en bearbejdning af et materiale fra et projekt om målsætningskriterier og dokumentation heraf, igangsat og finansieret af Miljøstyrelsen i efteråret 2000 (*Pedersen et al. 2002*).

Dokumentationen bør sammenfattes i et skema analogt til NOVA-programmets datablade for miljøfarlige stoffer. En skitse til præsentation er indeholdt i *Pedersen et al. (2002)*. En stor og kompleks informationsmængde vil på denne måde kunne blive præsenteret i en overskuelig form.

Det ligger uden for rammerne af dette projekt at udarbejde konkrete forslag til bevaringsmålsætninger, herunder at dokumentere disse. I det videre arbejde vil det være hensigtsmæssigt, at udarbejde eksempler på bevaringsmålsætninger med tilhørende datablade. Herved vil "modellen" for databladene efterhånden blive endelig. Der bør i den forbindelse fastlægges en procedure for opdatering af disse datablade og for udarbejdelse af supplerende bevaringsmålsætninger.

Tabel 13.1 Skitse til datablad om bevaringsmålsætning for en marin naturtype, baseret på Pedersen et al. 2002. Kun de centrale oplysninger skal være indeholdt i databladet – supplerende oplysninger og redegørelser bør optræde i bilag til databladet.

Datablad nr. _ _ _						
1. Udførelse og godkendelse	Som en del af dokumentationen af den enkelte bevaringsmålsætning skal det som en del af kvalitetssikringen og -kontrollen tydeligt fremgå:					
	(i) af hvem bevaringsmålsætningen er udarbejdet, og					
	(ii) hvem der har kontrolleret og godkendt målsætningen.					
	Udgave	Udført af:	Kontrolleret af:	Godkendt af:	Dato:	
Kontaktperson:						
Udførende institution:						
Godkendende institution:						
2. Habitatområde	Her anføres navn og nummer på området, eksempelvis: <ul style="list-style-type: none"> Sydfynske Øhav (111) 					
3. Naturtype	Her anføres for hvilken marin naturtype i ovennævnte område bevaringsmålsætningen gælder, fx: <ul style="list-style-type: none"> Mudder- og sandflader blottet ved ebbe 					
4. Kvalitetsэлеment	Her anføres kvalitetsэлеmentet (indikatoren/parameteren), eksempelvis: <ul style="list-style-type: none"> Anden akvatisk vegetation (<i>sensu</i> vandrammedirektivet) Dybdegrænse for ålegræs Enhed: m (meter) 					
5. Referencetilstand	Kvalitetsэлеmentets (indikatorens) værdi og variation for naturtypen i det pågældende område beskrives under referenceforhold. Længere redegørelser bør være bilag.					
6. Bevaringsmålsætning og numerisk inddeling	Det oplyses, om der er tale om en generel, type- eller stedspecifik bevaringsmålsætning.					
	Den konkrete bevaringsmålsætning for indikatoren anføres, dvs. den værdi som udgør grænsen mellem gunstig og ikke-gunstig bevaringstilstand. Sammenhængen mellem målsætningen for et overfladevand og bevaringsstatus til kriteriet anføres, fx:					
	<ul style="list-style-type: none"> Revet 'XX' er målsat til at have gunstig bevaringsstatus eller god økologisk kvalitet. Dette forudsætter bl.a., at dækningsprocenten for opretstående flerårige makroalger på dybden yy m skal være mindst zz%. 					
	<ul style="list-style-type: none"> Sandbanken ZZ er målsat til at have gunstig bevaringsstatus eller god økologisk tilstand. Dette forudsætter bl.a., at iltkoncentrationen i bundvandet ikke må blive lavere end xx mg O₂/l. 					
	Der gøres som minimum rede for, hvordan målsætningskriteriet relaterer sig til habitatdirektivets definitioner af gunstig og ikke-gunstig bevaringsstatus. I de tilfælde hvor der er sammenfald med indikatorer brugt i VRD relateres målsætningen til vandrammedirektivets normative definitioner af høj, god, og moderat økologisk status.					
	Der bør udarbejdes et skema, som viser bevaringsmålsætningens numeriske variation, inddelt i 2-5 kvalitetsklasser.					
	Klasserne 1-5 svarer til høj økologisk status, god økologisk status, moderat økologisk status, ringe økologisk status og dårlig økologisk status. Klasserne I og II svarer til gunstig bevaringsstatus. Klasserne III, IV og V svarer til ikke-gunstig bevaringsstatus. Kvalitetsklasserne IV og V er strengt taget ikke relevante i forhold til bevaringsmålsætningen og kan evt. udelades.					
	De i eksemplet nedenfor valgte værdier er tilfældige.					
		I	II	III	IV	V
	Bevaringsmålsætning	> 7		< 7		
Klassebredde	12-10	10-7	7-5	5-2,5	2,5-0	
Normalisering	1-0,9	0,9-0,7	0,7-0,5	0,5-0,2	0,2-0	

7. Datagrundlag	<p>Der skal i prosa og tabelform gøres rede for, hvilke data som ligger til grund for udarbejdelsen af bevaringsmålsætningen.</p> <p>Variationen i data indenfor den enkelt indikator for den pågældende naturtype eller lokalitetstype (typologi eller typeområde) beskrives statistisk ved dets spredning, min., max. median, middel, kvartiler.</p> <p>Der skal udarbejdes en graf, som viser variationen i data, der har indgået. I grafen anføres grænserne mellem gunstig og ikke-gunstig bevaringsstatus og evt. også høj, god og moderat økologisk status.</p> <p>Længere redegørelser e.l. bør være bilag.</p>
8. Årsagssammenhænge	<p>Naturlige og antropogene faktorer, som påvirker målsætningskriteriet belyses, fx:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Iltkoncentrationen i bundvandet afhænger af både meteorologiske forhold og størrelsen af næringsstofftilledningen. Iltsvind ($< 2 \text{ mg O}_2 \text{ l}^{-1}$) opstår kun under vindsvage perioder, når vandsøjlen bliver lagdelt og udvekslingen med atmosfærens ilt er minimal. I disse perioder vil iltkoncentrationen i bundvandet reduceres med en hastighed, som er bestemt af (i) temperaturen og (ii) mængden af letomsætteligt organisk stof på sedimentet, som igen er bestemt af næringstilførelsen i den forudgående 10 måneders periode. ● Artsdiversiteten i bunddyrssamfundet i fjord X afhænger af klimatiske forhold, fysisk forstyrrelse i form af fiskeri med skrabende redskaber og størrelsen af næringsstofftilledningen. Kolde vintre med længerevarende isdække reducerer diversiteten den efterfølgende sæson betragteligt ved udryddelse af visse arter så som XX, YY. Disse arter vil normalt genetableres i fjorden i løbet af et år. Fiskeri med skrabende redskaber reducerer diversiteten ved selektivt at reducere bestanden af arterne ZZ og AA. Tilførelse af næringsstoffer påvirker bunddyrssamfundet på to måder: (i) på langt sigt forandres bunddyrssamfundet mod dominans af filtrende arter ved øget næringstilførelse (dog uden at påvirke diversiteten) og (ii) på kort sigt betyder en stor næringsstofftilførelse, at antal dage med iltsvind øges, og hyppigheden af bunddyrsdød bliver større. <p>Længere redegørelser e.l. bør være bilag.</p>
9. Underinddeling af naturtyper (Typologier)	<p>Såfremt bevaringsmålsætningen er generel eller naturtype specifik skal variationen imellem de forskellige områder med den pågældende naturtype beskrives.</p> <p>Punktet er ikke relevant for stedspecifikke bevaringsmålsætninger.</p> <p>Længere redegørelser e.l. bør være bilag.</p>
10. Tolkning og vægtning	<p>Der gøres rede for, hvordan de målte værdier relateres til ændring i påvirkningerne og om kriteriet skal vægtes i forhold til øvrige kriterier.</p> <p>Længere redegørelser e.l. bør være bilag.</p>
11. Overvågning	<p>Der gøres rede for i hvilket omfang indikatorer der indgår i bevaringsmålsætningerne er omfattet af eksisterende eller fremtidige overvågningsaktiviteter.</p> <p>Der bør desuden gøres rede for indikatorens indplacering i den overvågning, som skal ske i medfør af habitatdirektivet og vandrammedirektivet, herunder udarbejdes forslag til hvordan og med hvilken frekvens, der skal indsamles prøver for at vurdere om bevaringsmålsætningen er opfyldt.</p>
12. Scenarier	<p>Der opstilles scenarier for, hvordan indikatorerne reagerer på ændringer i naturlige og antropogene påvirkninger – gerne i form af funktioner eller modeller.</p> <p>Længere redegørelser e.l. bør være bilag.</p>
13. Særlige forhold	<p>Denne rubrik udfyldes efter behov, evt. med henvisning til bilag.</p>
14. Referencer	<p>Der henvises til eksisterende dokumentation, fx:</p> <ul style="list-style-type: none"> • videnskabelig litteratur • faglige rapporter, herunder retningslinjer fra HELCOM, OSPAR, ICES o.l. • overvågningsrapporter og • praksis i andre lande, herunder henvisning til eventuelle EU retningslinjer m.v.

14 Samlet diskussion og konklusioner

14.1 Koncept for udvikling af et målsætningssystem for marine naturtyper

I danske farvande træffes 8 af habitatdirektivets marine naturtyper. Disse naturtyper indgår i udpegningsgrundlaget for de 10.584 km² Natura 2000-områder, som er udpeget i vore farvande, og udgør langt hovedparten (74,7%) af de samlede Natura 2000-områder i Danmark.

Rapporten diskuterer de svagheder, der ligger i definitionerne af habitatdirektivets marine naturtyper. Naturtyperne er primært defineret ud fra deres geomorfologi og ikke på baggrund af det biologiske indhold. Herved adskiller de marine naturtyper sig markant fra flertallet af de terrestriske naturtyper. Flere (måske alle) af direktivets marine naturtyper indeholder meget forskellige biologiske samfund, som med rette bør defineres eller i det mindste behandles som forskellige naturtyper, hvortil der bør knyttes specifikke målsætninger. En opdeling af direktivets naturtyper i biologisk funderede undertyper foreslås som en vej til at løse problemerne.

Naturtypernes biologiske indhold bestemmes af en lang række naturgivne faktorer, såsom deres dybdemæssige placering, lysniveauet på bunden, saliniteten, placering i forhold til næringsstofkilder, bundens beskaffenhed og eksponering for vind og strøm. Konsekvensen er, at det kan blive vanskeligt at identificere meningsfulde universelle biologiske indikatorer, der kan beskrive naturtypernes bevaringsstatus. Valg af indikatorer med dertil hørende målsætninger kan derfor meget vel ende med at være knyttet til særskilte typeområder eller endog være stedspecifikke for den enkelte lokalitet.

Ingen af de marine naturtypers eksistens er betinget af menneskets tilstedeværelse.

Den generelle vurdering af de indre kystnære og åbne havområders miljøtilstand er, at den ikke er tilfredsstillende i dag. For mange af de antropogene presfaktorer, som påvirker de marine naturtyper, gælder, at et mindsket pres vil have en gunstig effekt på naturtypernes struktur og funktion, men der er også faktorer, som fx introduktion af fremmede arter, der ofte vil afstedkomme irreversible effekter. Også på dette punkt adskiller de marine områder sig fra de terrestriske, som ofte kræver pleje eller anden menneskelig aktivitet for at kunne opretholdes.

Udvikling af et kvalitetsvurderingssystem til fastsættelse af de marine naturtypers bevaringsstatus, bør ideelt set tage udgangspunkt i kendskab til naturtypernes udbredelse, struktur og funktion samt forekomst af karakterarter uden de kendte påførte presfaktorer. Det er imidlertid kun påvirkninger i "nyere tid", som i stadig stigende omfang er beskrevet i videnskabelig eller anden form for litteratur. Opgaven – og udfordringerne – er derfor nationalt eller internationalt at bestemme sig for hvilke niveauer af menneskelige påvirkninger, man

vil acceptere som grænse for, at en marin naturtypes gunstige bevaringsstatus er opnået eller opretholdt.

Der foreslås følgende koncept for udvikling af målsætninger for habitatdirektivets marine naturtyper:

- Direktivets naturtyper bør opsplittes i undertyper, hvortil der knyttes et målsætningssystem i overensstemmelse med *JNCC's* forslag for Storbritanniens EF-habitatområder.
- Kendskabet til den geografiske udbredelse af habitatdirektivets naturtyper og deres indhold af internationalt anerkendte veldefinerede habitater er generelt meget ringe i danske farvande. Indtil denne viden er opnået, bør der i første omgang udvikles et målsætningssystem, som i mindre grad er baseret på veldefinerede biologisk funderede habitater men i højere grad beror på indikatorer, som mere generelt beskriver kvaliteten af den pågældende undertype.
- De fleste marine naturtyper har en ekstra dybde dimension, der er central for plantevæksten som følge af lysudslukning. Målsætningssystemet bør tage højde for denne faktor evt. ved en typologiopdeling.
- Markante strukturerende naturgivne gradienter igennem de indre danske farvande influerer på det biologiske indhold. En typologiopdeling af habitatområderne eller udarbejdelse af stedspecifikke målsætninger er derfor relevante.
- De biologiske systemer i marine områder er generelt præget af høj dynamik. Kendskab til naturgivne variationer i styrende faktorer er derfor essentielt for udvikling af målsætningssystemer.
- Gunstig bevaringsstatus for de indre danske marine områder kan ikke umiddelbart fastlægges med det videngrundlag, der foreligger i dag. Der foreligger derfor et ressourcerkrævende arbejde med at udvikle et biologisk funderet klassifikationssystem.

Det første og meget væsentlige skridt i at opstille et system for fastlæggelse af biologiske kvalitetsmål er at tilvejebringe viden om sammenhæng mellem væsentlige presfaktorer og udvalgte biologiske indikatorers respons på påvirkningerne.

De udvalgte indikatorer bør tilsammen beskrive naturtypernes struktur, funktion og evt. karakteristiske arter, og de skal fungere som det fremtidige redskab til at vurdere forvaltningsindsatsen i de kommende naturkvalitetsplaner.

Sammenhænge mellem indikatorerne og presfaktorerne søges tilvejebragt ved brug af gamle og nye data, hvor sådanne findes, og ved anvendelse af empirisk eller dynamisk modellering, hvor det er muligt.

Når sammenhængene er fastlagte og veldokumenterede, foreligger der et værktøj, hvortil de relevante myndigheder kan knytte de konkrete bevaringsmål for de enkelte indikatorer, som skal opfyldes, for

at naturtypen og dens evt. undertypers gunstige bevaringsstatus kan siges at være opfyldt.

Såfremt der ikke foreligger et datagrundlag, der kan danne baggrund for videnskabeligt underbyggede kvalitetsmål, må der fastlægges midlertidige mål baseret på ekspertskøn, indtil et bedre datagrundlag foreligger.

Vandrammedirektivets system for fastlæggelse af miljøkvalitetsmål for vandområdernes økologiske tilstand er baseret på et andet koncept. Her fremgår det af direktivteksten, at miljømålene skal fastlægges ud fra en referencesituation, der er defineret som "hvad der normalt gælder for denne type overfladevand under uberørte forhold". På trods af disse forskelle bør det sikres, at der sker den størst mulige harmonisering mellem indikatorer, der anvendes til vurdering af habitatområdernes bevaringstilstand, og indikatorer, der anvendes til vurdering af vandområdernes økologiske tilstand.

14.2 Potentielle indikatorer og datagrundlag for videre analysearbejde

For hver af naturtyperne er de væsentligste presfaktorer identificeret, og der er udarbejdet forslag til potentielle indikatorer og deres mål-sætningsbestemmelse.

Dataevalueringen peger på, at der findes en meget stor og værdifuld datamængde for marine områder på nationalt plan. Når det derimod drejer sig om data fra specifikke naturtyper, viser evalueringen, at der faktisk findes mange områder, som på nuværende tidspunkt er helt uden data, som kan indgå i en bedømmelse af naturtypens bevaringsstatus. Tilsvarende er der andre områder, hvorfra datagrundlaget er meget sporadisk.

For naturtypen *sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand* kan det frygtes, at der ikke er et tilstrækkeligt datagrundlag til at opstille empiriske modeller eller kvalificerede bud på bevaringsmålsætninger. Data for bundfauna og vegetation vil muligvis kunne anvendes, specielt hvis der foreligger brugbare følgedata fra områder, som ligger nær de områder, hvorfra der ikke foreligger følgedata. Underopdeling af naturtypen i 3 funktionelle undertyper reducerer dog det samlede datagrundlag, specielt for bundfauna. For bundfaunadata er der yderligere det problem, at metodikken ved indsamling potentielt ikke har været egnet til sandbund. Hvis dette er tilfældet, kan de eksisterende data ikke anvendes, og et specialprogram til indsamling i denne naturtype vil være påkrævet. Det anbefales at starte et analysearbejde af de eksisterende data. Især analyse af vegetationsdata bør sættes i gang, da det kan forventes, at alle data ligger i områder af samme funktionelle type.

For naturtypen *flodmundinger* foreligger der kun biologiske og fysisk-kemiske data fra Randers Fjord, men det er muligt, at undersøgelser af Ringkøbing Fjord ligeledes kan inddrages i analysearbejdet. Med hensyn til ændringer i arealudbredelse findes der et stor luftfotomateriale.

For naturtypen *mudder- og sandflader blottet ved ebbe* findes der kun biologiske og fysisk-kemiske data fra enkelte områder. Vadehavet skiller sig ud med et omfattende datagrundlag, som vurderes at være tilstrækkeligt til videre analyse.

Naturtypen *kystlaguner og strandsøer* omfatter en del områder, hvorfra der er et godt datagrundlag af både biologiske og fysisk-kemiske data, som kan danne baggrund for videre analysearbejde.

For naturtypen *større lavvandede bugter og vige* findes der data fra et ret stort antal områder, og der er dermed potentielt store muligheder for at lave empiriske modeller eller på anden vis give kvalificerede bud på målsætninger. Imidlertid er denne naturtype, set ud fra et biologisk synspunkt, en meget variabel størrelse. Det store antal områder inden for naturtypen er derfor ikke nødvendigvis en dækkende beskrivelse af det faktiske antal områder i funktionelle opdelinger af naturtypen. Det kan derfor ikke på nuværende tidspunkt uden yderligere analyser afgøres, om der er datagrundlag for at opstille bevaringsmålsætninger.

For naturtypen *rev* findes der gode tidsseriedata for vegetation fra Kattegat og Bælthavet. For Nordsøen og Østersøen er datagrundlaget meget sparsomt. Foreløbige analyser på vegetationsdata fra Kattegat (Dahl et al. i Henriksen 2001) peger på, at der er et godt grundlag for at opstille stedspecifikke målsætninger for den samlede algevegetation på nogle lokaliteter. Det vurderes, at der er et godt datagrundlag for videre analyser i relation til de foreslåede indikatorer for den bentiske makroalgevegetation. Det hidtidige analysearbejde omkring hårdbundsfaunaen har været begrænset. Datakvaliteten bør evalueres grundigt, og kendskabet til naturlige faktorer og antropogene presfaktorer betydning for hårdbundsfaunaen bør belyses.

Naturtypen *undersøiske formationer forårsaget af udstømmende gas* er helt uden biologisk datagrundlag fra regionale og nationale undersøgelser.

Naturtypen *havgrotter* er tilset i forbindelse med dette projekt og er uden reelt biologisk indhold. Det vurderes, at det fysisk miljø og ikke menneskelige påvirkninger ved lokaliteten er årsag til naturtypens manglende biologiske indhold.

I modsætning til andre lande er danske regionale og nationale data stort set indsamlet efter samme standardiserede retningslinier. Hertil kommer, at en stor del allerede findes i databaser. På trods af at data for en stor dels vedkommende allerede findes på elektronisk form, har projektet vist, at det, pga. de mange forskellige databaser der anvendes i Danmark, er en meget tidkrævende proces blot at skaffe sig overblik over data. Skal der foretages samlede tværgående analyser for de enkelte naturtyper, må der derfor påregnes en del arbejde med at samle data forud for analyserne.

Rapportens Kapitel 13 indeholder et forslag til retningslinier for dokumentation af de bevaringsmålsætninger, som projektets senere faser forventes at nå frem til.

15 Referencer

Anon. 1999a: Interpretation Manual of European Union Habitats, EUR 15/2, October 1999.

[<http://europa.eu.int/comm/environment/nature/hab-en.htm>].

Anon. 1999b: National specialist guidance for conservation objectives. Volume 2. Species for SACs and SPAs. English Nature.

Anon. 2000: Environmental Quality Criteria, Coasts and Sea. 5052. Swedish Environmental Protection Agency.

Conner, D.W, Allen, J.H., Golding, N., Lieberknecht, L.M., Northen, K.O & Reker, J.B. 2003: The National Marine Habitat Classification for Britain and Ireland, Version 03.02 © 2003 Copyright JNCC, Peterborough SBN 1 86107 546 4 (internet version).

[<http://www.jncc.gov.uk/marine/>].

Dahl K., Hansen, J., Helmig, S., Nielsen, R. & Larsen, H.S. 2001: Naturkvalitet på stenrev – Hvilke indikatorer kan vi bruge? Danmarks Miljøundersøgelser. 130 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 352.

[<http://faglige-rapporter.dmu.dk>].

Dahl, K., Lundsteen, S. & Helmig, S.A. 2003: Stenrev – havbundens oaser. Miljøbiblioteket 2, Gads Forlag, 104 pp.

[http://www.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_miljobib/rapporter/MB02.pdf]

Davies, J., Baxter, J., Bradley, M., Conner, D., Khan, J., Murray, E., Sanderson, W., Turnbull, C., and Vincent, M. 2001: Marine Monitoring Handbook. Joint Nature Conservation Committee, 405 pp.

Glob, E., 2002: Dyreliv på havbunden nu og for 100 år siden. – Vand & Jord 2: 59-63.

Gustavson, K. (red.) 2001: Klimaændringer og mulige effekter på dyre- og plantelivet i danske farvande. Skov- og Naturstyrelsen. Wilhjelmudvalget.

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 Environment Proceedings No. 75. Helsinki Commission, 115 pp.

[<http://www.helcom.fi/proceedings/bsep75.pdf>].

Henriksen, P., Andersen, J., Carstensen, J., Christiansen, T., Conley, D., Dahl, K., Dahllöf, I., Hansen, J.L.S., Josefson, A., Larsen, M.M., Lundsgaard, C., Markager, S., Nielsen, T.G., Pedersen, B., Rasmussen, B., Strand, J., Ærtebjerg, G., Fossing, H., Krause-Jensen, D., Middelboe, A.-L., Risgaard-Petersen, N., Ellermann, T., Hertel, O., Skjøth, C.A., Ovesen, N.B., Glasius, M., Pritzl, G. & Gustafsson, B.G. 2001: Marine områder 2000 – Miljøtilstand og udvikling. NOVA 2003. Danmarks Miljøundersøgelser. 110 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 375. [<http://faglige-rapporter.dmu.dk>].

Jackson, J.B.C., Kirby, M.X., Berger, W.H., Bjorndal, K.A., Botsford, L.W., Bourque, B.J., Bradbury, R.H., Cooke, R., Erlandson, J., Estes, J.A., Hughes, T.P., Kidwell, S., Lange, C.B., Lenihan, H.S., Pandolfi, J.M., Peterson, C.H., Steneck, R.S., Tegner, M.J., & Warner, R.R. 2001: Historical Overfishing and the Recent Collapse of Coastal Ecosystems. – *Science* 293: 629-637.

Josefson, A.B. & Hansen, J.L.S. (in prep.): Species richness in Danish estuaries and coastal areas.

Krause-Jensen, D., Greve, T.M. & Nielsen, K. (submitted): Eelgrass as a quality element: The European Water Framework Directive in practice. – Submitted to *Estuaries*.

Pedersen, S., Andersen, J., Danniøe, J.G., Kaas, H. & Møhlenberg, F. 2002: Vandrammedirektivet, konkretisering af miljømål (2). – *Vand & Jord* 1: 25-29.

Rask, N., Bondgaard, E.J., Rasmussen, M.B. & Laursen, J.S. 2000: Ålegræs – udbredelse før og nu. – *Vand & Jord* 2: 51-54.

Rasmussen et al. 2003: NOVA 2003. Marine områder 2002 – Miljøtilstand og udvikling. Danmarks Miljøundersøgelser. – Faglig rapport fra DMU nr. 467. [<http://faglige-rapporter.dmu.dk>]

Sand, M. 2001: Katalog over brugbare data til estimering af biologisk mangfoldighed i det danske havmiljø. Skov- og Naturstyrelsen, Wilhjelmudvalget.

Sand-Jensen, K., Middelboe, A.L., Krause-Jensen, D., Christensen, P.B. & Nielsen, K. 2001: Isefjordens makroalger under krigen og i dag. – *Vand & Jord* 1: 36-39.

Søgaard, B., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., Pihl, S., Clausen, P., Laursen, K., Bregnballe, T., Madsen, J., Baattrup-Pedersen, A., Søndergaard, M., Lauridsen, T.L., Møller, P.F., Riis-Nielsen, T., Buttenschøn, R.M., Fredshavn, J.R., Aude, E. & Nygaard, B. 2003: Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-habitatdirektivet & fugle omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet. 2. udgave. Danmarks Miljøundersøgelser. 462 s. – Faglig rapport fra DMU, nr. 457 (elektronisk).

[http://www.dmu.dk/1_Viden/2_Publikationer/3_Fagrapporter/rapporter/FR457.pdf]

[tom side]

Appendiks 1

Naturtypebeskrivelser fra habitatdirektivets fortolkningsmanual (beskrivelserne findes ikke oversat til dansk)

COASTAL AND HALOPHYTIC HABITATS

Open sea and tidal areas

1110 Sandbanks which are slightly covered by sea water all the time

PAL.CLASS.: 11.125, 11.22, 11.31

- 1) Sublittoral sandbanks, permanently submerged. Water depth is seldom more than 20 m below Chart Datum. Non-vegetated sandbanks or sandbanks with vegetation belonging to the *Zostera-tum marinae* and *Cymodoceion nodosae*.
- 2) **Plants:** *Zostera marina*, free living species of the *Corallinaceae* family. In the Baltic Sea also *Potamogeton pectinatus*, *Ruppia cirrhosa* and *Tolypella nidifica*. Around Tenerife, *Halophila decipiens* communities.

Animals: Important wintering habitat for many bird species, in particular *Melanitta nigra* but also *Gavia stellata* and *Gavia arctica*. Resting places for seals. Invertebrate communities of sandy sublittoral (e.g. polychaetes).

3) Corresponding categories:

German classification: "040202a Sandbank der Ostsee (ständig wasserbedeckt)", "030202a Sandbank der Nordsee (ständig wasserbedeckt)".

Nordic classification : "4411 *Zostera marina*-typ", "4412 *Ruppia maritima*-typ".

- 4) These sandbanks can be found in association with mudflats and sandflats (1140).
- 5) Ericson, L. & Wallentinus, H.-G. (1979). Sea-shore vegetation around the Gulf of Bothnia. Guide for the International Society for Vegetation Science, July-August 1977. *Wahlenbergia* 5:1-142.

Lappalainen, A., Hällfors, G. & Kangas, P. (1977). Littoral benthos of the northern Baltic Sea. IV. Pattern and dynamics of macrobenthos in a sandy bottom *Zostera marina* community in Tvärminne.

1130 Estuaries

PAL.CLASS.: 13.2, 11.2

- 1) Downstream part of a river valley, subject to the tide and extending from the limit of brackish waters. River estuaries are coastal inlets where, unlike 'large shallow inlets and bays' there is generally a substantial freshwater influence. The mixing of freshwater and sea water and the reduced current flows in the shelter of the estuary lead to deposition of fine sediments, often forming extensive intertidal sand and mud flats. Where the tidal currents are faster than flood tides, most sediments deposit to form a delta at the mouth of the estuary.

Baltic river mouths, considered as an estuary subtype, have brackish water and no tide, with large wetland vegetation (helophytic) and luxurious aquatic vegetation in shallow water areas.

2) **Plants:** Benthic algal communities, *Zostera* beds e.g. *Zostera noltii* (*Zosteretea*) or vegetation of brackish water: *Ruppia maritima* (= *R. rostellata* (*Ruppietea*)); *Spartina maritima* (*Spartinetea*); *Sarcocornia perennis* (*Arthrocnemetea*). Both species of fresh water and brackish water can be found in Baltic river mouths (*Carex* spp., *Myriophyllum* spp., *Phragmites australis*, *Potamogeton* spp., *Scirpus* spp.).

Animals: Invertebrate benthic communities; important feeding areas for many birds.

3) **Corresponding categories:**

German classification : "D2a Ästuare (Fließgewässermündungen mit Brackwassereinfluß u./od. Tidenhub eingeschlossen werden", "050105 Brackwasserwatt des Ästuare an der Nordsee", "050106 Süßwasserwatt im Tideeinfluß des Nordsee".

4) An estuary forms an ecological unit with the surrounding terrestrial coastal habitat types. In terms of nature conservation, these different habitat types should not be separated, and this reality must be taken into account during the selection of sites.

5) Brunet, R. et al. Les mots de la géographie-dictionnaire critique. Ed. Reclus.

Gillner, W. (1960). Vegetations- und Standortsuntersuchungen in den Strandwiesen der schwedischen Westküste. Acta Phytogeogr. Suec. 43:1-198.

1140 Mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide

PAL.CLASS.: 14

1) Sands and muds of the coasts of the oceans, their connected seas and associated lagoons, not covered by sea water at low tide, devoid of vascular plants, usually coated by blue algae and diatoms. They are of particular importance as feeding grounds for wildfowl and waders. The diverse intertidal communities of invertebrates and algae that occupy them can be used to define subdivisions of 11.27, eelgrass communities that may be exposed for a few hours in the course of every tide have been listed under 11.3, brackish water vegetation of permanent pools by use of those of 11.4.

Note: Eelgrass communities (11.3) are included in this habitat type.

1150 * Coastal lagoons

PAL.CLASS.: 21

1) Lagoons are expanses of shallow coastal salt water, of varying salinity and water volume, wholly or partially separated from the sea by sand banks or shingle, or, less frequently, by rocks. Salinity may vary from brackish water to hypersalinity depending on rainfall, evaporation and through the addition of fresh seawater from storms, temporary flooding of the sea in winter or tidal exchange. With or without vegetation from *Ruppietea maritima*, *Potametea*, *Zosteretea* or *Charetea* (CORINE 91: 23.21 or 23.22).

– Flads and gloes, considered a Baltic variety of lagoons, are small, usually shallow, more or less delimited water bodies still connected to the sea or have been cut off from the sea very recently by land upheaval. Characterised by well-developed reedbeds and luxuriant submerged vegetation and having several morphological and botanical development stages in the process whereby sea becomes land.

– Salt basins and salt ponds may also be considered as lagoons, providing they had their origin on a transformed natural old lagoon or on a saltmarsh, and are characterised by a minor impact from exploitation.

- 2) **Plants:** *Callitriche* spp., *Chara canescens*, *C. baltica*, *C. connivens*, *Eleocharis parvula*, *Lamprothamnion papulosum*, *Potamogeton pectinatus*, *Ranunculus baudotii*, *Ruppia maritima*, *Tolypella n. nidifica*. In flads and gloes also *Chara* ssp. (*Chara tomentosa*), *Lemna trisulca*, *Najas marina*, *Phragmites australis*, *Potamogeton* ssp., *Stratiotes aloides*, *Typha* spp.

Animals: Cnidaria- *Edwardsia ivelli*; Polychaeta- *Armandia cirrhosa*; Bryozoa- *Victorella pavida*; Rotifera - *Brachionus* sp.; Molluscs- *Abra* sp., *Murex* sp.; Crustaceans- *Artemia* sp.; Fish- *Cyprinus* sp., *Mullus barbatus*; Reptiles- *Testudo* sp.; Amphibians- *Hyla* sp.

3) **Corresponding categories:**

German classification : "0906 Strandsee", "240601 Brackwassersee im Ostseeküstenbereich".

4) Saltmarshes form part of this complex.

- 5) Bamber et al. (1992). On the ecology of brackish lagoons in Great Britain. *Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems*, 2, 65-94.

Barnes, R.S.K. (1988). The faunas of landlocked lagoons: chance differences and problems of dispersal. *Estuarine and Coastal Shelf Science*, 26, 309 - 18.

Munsterhjelm, R. (1995). The aquatic macrophyte vegetation of flads and gloes, S coast of Finland. *Acta Bot. Fennica* (in print).

Palmer, M.A., Bell, S.L., Butterfield, I. (1992). A botanical classification of standing waters: Applications for conservation and monitoring. *Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems*, 2, 125-143.

1160 Large shallow inlets and bays

PAL.CLASS.: 12

- 1) Large indentations of the coast where, in contrast to estuaries, the influence of freshwater is generally limited. These shallow indentations are generally sheltered from wave action and contain a great diversity of sediments and substrates with a well developed zonation of benthic communities. These communities have generally a high biodiversity. The limit of shallow water is sometimes defined by the distribution of the *Zosteretea* and *Potametea* associations.

Several physiographic types may be included under this category providing the water is shallow over a major part of the area: embayments, fjards, rias and voes.

- 2) **Plants:** *Zostera* spp., *Ruppia maritima*, *Potamogeton* spp. (e.g. *P. pectinatus*, *P. praelongus*), benthic algae.

Animals: Benthic invertebrate communities.

3) **Corresponding categories:**

German classification : "B31 naturnaher Boddengewässerkomplex", "B32 Boddengewässerkomplex, geringe Belastung", "A2a Flachwasserzonen der Nordsee (Meeresarme u. -buchten, incl. Seegraswiesen)".

- 5) Luther, (1951). Verbreitung und Ökologie der höheren Wasserpflanzen im Brackwasser der Ekenäs-Gegend in Süd-Finnland. I. Allgemeiner Teil. ABF 49, 1-232. II Spezieller Teil. ABF 50, 1-370.

1170 Reefs

PAL.CLASS.: 11.24, 11.25

- 1) Submarine, or exposed at low tide, rocky substrates and biogenic concretions, which arise from the sea floor in the sublittoral zone but may extend into the littoral zone where there is an uninterrupted zonation of plant and animal communities. These reefs generally support a zonation of benthic communities of algae and animals species including concretions, encrustations and corallogenic concretions.

– In northern Baltic areas, the upper shallow water filamentous algal-zone with great annual succession is normally well developed on gently sloping shores. *Fucus vesiculosus* is submerged at depth of 0.5-6 m in the sublittoral zone. A red algae zone occurs below the *Fucus* zone at depths of about 5 to 10 m.

- 2) **Plants:** Brown algae (species of the *Fucus*, *Laminaria* and *Cystoseira* genus, *Pilayella littoralis*), red algae (e.g. species of the *Corallinaceae*, *Ceramiceae* and *Rhodomelaceae* families), green algae. Other plant species: *Dictyota dichotoma*, *Padina pavonica*, *Halopteris scoparia*, *Laurencia obtusa*, *Hypnea musciformis*, *Dasycladus claveformis*, *Acetabularia mediterranea*.

Animals: Mussel beds (on rocky substrates), invertebrate specialists of hard marine substrates (sponges, *Bryozoa* and cirripedian *Crustacea* for example).

3) Corresponding categories:

German classification: 010204a Riffe der Nordsee (Benthal mit Hartsystrat, ohne Muschelbänke u. Sabellaria)", "020204a Riffe der Ostsee (Benthal mit Hartsystrat)", "030207 Miesmuschelbank des Sublitorals der Nordsee", "030208 Austernbank des Sublitorals der Nordsee", "030209 Sabellaria-Riff des Sublitorals der Nordsee".

- 4) Where an uninterrupted zonation of sublittoral and littoral communities exist, the integrity of ecological unit should be respected in the selection of sites.
- 5) Kautsky, N. (1974). Quantitative investigations of the red algae belt in the Askö area, Northern Baltic proper. Contrib. Askö Lab. Univ. Stockholm 3:1-29.

Ravanko, O. (1968). Macroscopic green, brown and red algae in the south-western archipelago of Finland. Acta Bot. Fennica 79:1-50.

1180 Submarine structures made by leaking gases

PAL.CLASS.: 11.24

- 1) Spectacular submarine complex structures, consisting of rocks, pavements and pillars up to 4 m high. These formations are due to the aggregation of sandstone by a carbonate cement resulting from microbial oxidation of gas emissions, mainly methane. The methane most likely originated from the microbial decomposition of fossil plant materials. The formations are interspersed with gas vents that intermittently release gas. These formations shelter a highly diversified ecosystem with brightly coloured species.

- 2) **Animals:** Porifera- *Cliona celata*; Anthozoa - *Metridium senile*, *Tealia felina*, *Alcyonium digitatum*; Polychaeta- *Pomatoceros triqueter*, *Dodocaceria concharum*; Gastropoda- *Cingula striata*, *Alvania punctura*, *Rissoa albella*, *R. parva*; Decapoda- *Porcellana longicornis*, *Cancer pagurus*; Echinodermata- *Ophiotrix fragilis*.
- 5) Jensen, P. et al. (1992) - "Bubbling reef" in the Kattegat: submarine landscapes of carbonate-cemented rocks support a diverse ecosystem at methane seeps. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, vol. 83:103-112.

8330 Submerged or partially submerged sea caves

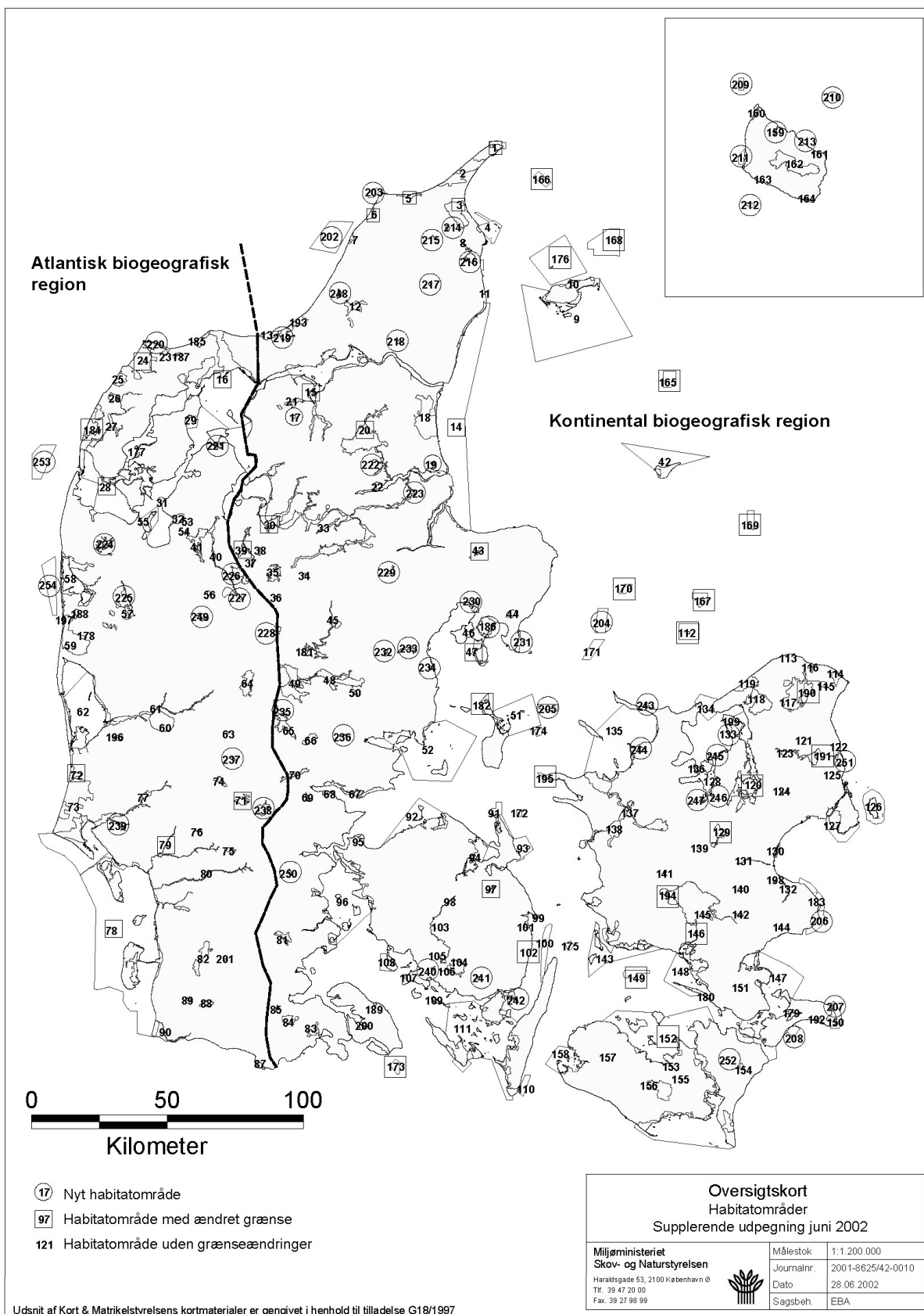
PAL.CLASS.: 12.7, 11.26, 11.294

- 1) Caves situated under the sea or opened to it, at least at high tide, including partially submerged sea caves. Their bottom and sides harbour communities of marine invertebrates and algae.

[tom side]

Appendiks 2

Kort over habitatområder i Danmark med tilhørende lokalitetsliste (fra www.skovognatur.dk)



Habitat-område nr.	Habitatområdets navn
1	Skagens Gren
2	Råbjerg Mile og Hulsig Hede
3	Jerup Hede, Råbjerg og Tolshave Mose
4	Hirsholmene, havet vest herfor og Ellinge Å's udløb
5	Uggerby Klitplantage og Uggerby Å's udløb
6	Kærsgård Strand, Vandplasken og Liver Å
7	Rubjerg Knude og Lønstrup Klint
8	Åsted Ådal
9	Strandenge på Læsø og havet syd herfor
10	Holtemmen, Højsande og Nordmarken
11	Solsbæk
12	Store Vildmose
13	Svinkløv Klitplantage og Grønne Strand
14	Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord
15	Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal
16	Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg
17	Navnsø med hede
18	Lille Vildmose, Tofte Skov og Høstemark Skov
19	Øster Lovnkær
20	Rold Skov, Lindenberg Ådal og Madum Sø
21	Lundby Hede, Oudrup Østerhede, og Vindblæs Hede
22	Kielstrup Sø
23	Vullum Sø
24	Hanstholmreservatet, Nors Sø og Vandet Sø
25	Vangså Hede
26	Ålvand Klithede og Førby Sø
27	Hvidbjerg Å, Ove Sø og Ørum Sø
28	Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø
29	Dråby Vig
30	Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simested og Nørre Ådal, samt Skravad Bæk
31	Kås Hoved
32	Sønder Lem Vig og Geddal Strandenge
33	Tjele Langsø og Vinge Møllebæk
34	Brandstrup Mose
35	Hald Ege, Stanghede og Dollerup Bakker
36	Nippgård Sø
37	Rosborg Sø
38	Bredsgård Sø
39	Mønsted og Daugbjerg Kalkgruber og Mønsted Ådal
40	Karup Å
41	Hjelm Hede, Flyndersø og Stubbergård Sø
42	Anholt og havet nord for

Habitat-område nr.	Habitatområdets navn
43	Eldrup Skov og søer og moser i Løvenholm Skov
44	Stubbe Sø
45	Gudenå og Gjern Bakker
46	Tved Kær
47	Begtrup Vig og kystområder ved Helgenæs
48	Salten Å, Salten Langsø, Mossø og søer syd for Salten Langsø og dele af Gudenå
49	Sepstrup Sande, Vrads Sande, Velling Skov og Palsgård Skov
50	Yding Skov og Ejer Skov
51	Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede
52	Horsens Fjord, havet øst for og Endelave
53	Skørsø
54	Skånsø og Tranemose
55	Venø, Venø Sund
56	Sønder Feldborg Plantage
57	Heder og klitter på Skovbjerg Bakkeø
58	Nissum Fjord
59	Stadil Fjord og Vest Stadil Fjord
60	Borris Hede
61	Skjern Å
62	Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen
63	Mose ved Karstoft Å
64	Harrild Hede, Ulvemosen og heder i Nørlund Plantage
65	Store Vandskel, Rørbæk Sø og Tinnest Krat
66	Uldum Kær, Tørring Kær og Ølholm Kær
67	Skove langs nordsiden af Vejle Fjord
68	Munkebjerg Strandskov
69	Højen Bæk
70	Øvre Grejs Ådal
71	Randbøl Hede og klitter i Frederikshåb Plantage
72	Blåbjerg Egekrat, Lyngbos Hede og Høngårdsgårds Klitter
73	Kallesmærsk Hede, Grærup Langsø, Fiilsø og Kærgård Klitplantage
74	Hedeområder ved Store Råbjerg
75	Vejen Mose
76	Nørrebæk ved Tvilho
77	Nørholm Hede, Nørholm Skov og Varde Å øst for Varde
78	Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde
79	Sneum Å og Holsted Å
80	Kongeå
81	Pamhule Skov og Stevning Dam

Habitat-område nr.	Habitatområdets navn
82	Lindet skov, Hønning Mose, Hønning Plantage og Lovrup Skov
83	Rinkenæs Skov, Dyrehaven og Rode Skov
84	Hostrup Sø, Assenholm Mose og Felsted Vestermark
85	Bolderslev Skov og Uge Skov
86	Brede Å
87	Frøslev Mose
88	Kongens Mose og Draved Skov
89	Sølsted Mose
90	Vidå, Rudbøl Sø og Magisterkogen
91	Fyns Hoved, Lillegrund og Lillestrand
92	Æbelø, havet syd for og Nærå
93	Havet mellem Romsø og Hindsholm samt Romsø
94	Odense Fjord
95	Røjle Klint og Kasmose Skov
96	Lillebælt
97	Urup Dam, Brabæk Mose, Birkende Mose og Illemose
98	Odense Å med Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å
99	Østerø Sø
100	Vresen
101	Kajbjerg Skov
102	Søer ved Tårup og Klintholm
103	Storelung
104	Skove og søer syd for Brahetrolleborg
105	Arreskov Sø
106	Store Øresø, Sortesø og Iglesø
107	Bøjden Nor
108	Maden på Helnæs og havet vest for
109	Vestlige del af Avernakø
110	Stenrev sydøst for Langeland
111	Sydfynske Øhav
112	Hesselø med omliggende stenrev
113	Gilbjerg Hoved
114	Teglstrup Hegn og Hamtermølle Skov
115	Gurre Sø
116	Rusland
117	Gribskov
118	Arresø, Ellemose og Lille Lyngby Mose
119	Tisvilde Hegn og Melby Overdrev
120	Roskilde Fjord
121	Kattehale Mose
122	Bøllepose
123	Øvre Mølleådal, Furesø og Frederiksdal Skov
124	Vasby Mose og Sengeløse Mose

Habitat-område nr.	Habitatområdets navn
125	Broebak Mose og Gentofte Sø
126	Saltholm og omliggende hav
127	Vestamager og havet syd for
128	Ejby Ådal og omliggende kystskrænter
129	Hejede Overdrev, Valborup Skov og Valsøllille Sø
130	Ølsemagle Strand og Staunings Ø
131	Køge Å
132	Tryggevalde Ådal
133	Jægerspris Skydeterræn
134	Havet og kysten mellem Hundested og Rørvig
135	Sejerø Bugt og Saltbæk Vig
136	Udby Vig
137	Store Åmose, Skarresø og Bregninge Å
138	Åmose, Tissø, Halleby Å og Flasken
139	Allindelille Fredsskov
140	Bagholt Mose
141	Nordlige del af Sorø Sønderoskov
142	Sø Torup Sø og Ulse Sø
143	Skælskør Fjord og havet og kysten mellem Agersø og Glænø
144	Skove ved Vemmetofte
145	Holmegårds Mose
146	Rådmandshave
147	Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund
148	Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde
149	Kirkegrund
150	Klinteskov
151	Lekkende Dyrehave
152	Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand
153	Maltrup Skov
154	Horreby Lyng
155	Krenkerup Haveskov
156	Maribosøerne
157	Halsted Kloster Dyrehave
158	Nakskov Fjord
159	Spællinge Ådal, Døndal og Helligdomsklipperne
160	Hammeren og Slotslyngen
161	Gyldenså
162	Almindingen, Ølene og Paradisbakkerne
163	Kystskrænter ved Arnager Bugt
164	Dueodde
165	Kims Ryg
166	Herthas Flak
167	Lysegrund

Habitat-område nr.	Habitatområdets navn
168	Læsø Trindel og Tønneberg Banke
169	Store Middelgrund
170	Briseis Flak
171	Schultz's Grund
172	Ryggen
173	Bredgrund
174	Hatterbarn
175	Broen
176	Havet omkring Nordre Rønner
177	Mågerodde og Karby Odde
178	Kimmelkær Landkanal
179	Stege Nor
180	Oreby Skov
181	Silkeborgskovene
182	Nordby Bakker
183	Holtug Kridtbrud
184	Klitheder mellem Stenbjerg og Lodbjerg
185	Lild Strand og Lild Strandkær
186	Mols Bjerge med kystvande
187	Korsø knude
188	Husby Sø og Nørresø
189	Lilleskov og Troldsmose
190	Esrum Sø, Esrum Å og Snævret Skov
191	Nedre Mølleådal
192	Busemark Mose og Råby Sø
193	Ejstrup Klit og Egvands Bakker
194	Suså med Tystrup-Bavelse Sø og Slagmosen
195	Røsnæs og Røsnæs Rev
196	Lønborg Hede
197	Husby klit
198	Vallø Dyrehave
199	Kongens Lyng
200	Augustenborg Skov
201	Mandbjerg Skov
202	Lønstrup Rødgrund
203	Knudegrund
204	Hastens Grund
205	Munkegrunde
206	Stevns Rev
207	Klinteskov kalkgrund
208	Bøchers Grund
209	Davids Banke
210	Ertholmene
211	Hvideodde Rev
212	Bakkebrædt og Bakkegrund
213	Randkløve Skår

Habitat-område nr.	Habitatområdets navn
214	Tolne Bakker
215	Tislum Møllebæk
216	Bangsbo Ådal og omliggende overdrevsområder
217	Nymølle Bæk og Nejsum Hede
218	Hammer Bakker, østlig del
219	Lien med Underlien
220	Hanstholmknuden
221	Risum Enge og Selde Vig
222	Villestrup Ådal
223	Kastbjerg Ådal
224	Flynder Å og heder i Klosterhede Plantage
225	Idom Å og Ormstrup Hede
226	Kongenshus Hede
227	Hessellund Hede
228	Stenholt Skov og Stenholt Mose
229	Bjerre Skov og Haslund Skov
230	Kaløskovene og Kaløvig
231	Kobberhage kystarealer
232	Lillering Skov, Stjær Skov, Tåstrup Skov og Tåstrup Mose
233	Brabrand Sø med omgivelser
234	Giber Å, Enemærket og Skåde Havbakker
235	Holtum Ådal, øvre del
236	Bygholm Ådal
237	Ringive Kommuneplantage
238	Egtved Ådal
239	Alslev Ådal
240	Svaninge Bakker
241	Rødme Svinehaver
242	Thurø Rev
243	Ebbeløkkerev
244	Bjergene, Diesbjerg og Bolling Bakke
245	Kyndby Kyst
246	Ryegård Dyrehave, Bramsnæs og Garveriskov
247	Egernæs med holme og Fuglsø
248	Saltum Bjerge
249	Ovstrup Hede med Røjen Bæk
250	Svanemose
251	Jægersborg Dyrehave
252	Listrup Lyng
253	Sandbanker ud for Thyborøn
254	Sandbanker ud for Thorsminde

Appendiks 3

Tabelstruktur i metadatabasen

Følgende data er fælles for alle parametrene (bundfauna, kystvegetation, stenrevsvegetation, stenrevsfauna, fytoplankton, zooplankton, vandkemi, CTD):

Datakilde
Institution
Lokalitet
Station
Habitatområde
Habitatype (kode)
1110
1130
1140
1150
1160
1170
1180
8330
Lgd_WGS84
Brd_WGS84
X_UTM
Y_UTM

Følgende data er parameterspecifikke:

Blødbundsfauna	Kystvegetation	Stenrevsvegetation
Der skelnes mellem 1 Van Veen grab 2 Haps 3 andet redskab		
Antal år 1. Halvår	Min_dybde	Min_dybde (m)
Antal år 2. Halvår	Foraar	Antal_dybder
Antal delprøver	Sommer	Forårsprøver (mdr 1-4) (Antal år)
Redskabsareal (cm ²)	Sensommer	Sommerprøver (mdr 5,6 og 7) (Antal år)
VMP/NOVA retningslinier fulgt ("1" for ja)	Makroalger	Sensommerprøver (8 og senere) (Antal år)
Data på elektronisk form ("1" for ja)	Art_i_lab	Arter laboratoriebestemte ("1" hvis ja)
Bemærkninger-1	Ålegræs	VMP/NOVA retningslinier fulgt ("1" for ja)
Bemærkninger-2	Trådalger	Data på elektronisk form ("1" for ja)
	Andre blomsterplanter	Bemærkninger
	VMP/NOVA retningslinier fulgt ("1" for ja)	
	Data på elektronisk form ("1" for ja)	
	Bemærkning	

Fytoplankton	Zooplankton	Vandkemi	CTD
Der skelnes mellem 1. dybdeintegrerede prøver 2. prøver fra enkelte dybder (fx fluorescensmaksimum)	Der skelnes mellem 1. mezozooplankton med pumpe (dybdeintegreret) 2. mezozooplankton med net (dybdeintegreret) 3. mezozooplankton med vandhenter (diskrete dybde) 4. mikrozooplankton med vandhenter (diskrete dybder)	Der skelnes mellem 1. Målinger i adskilte dybder 2. Målinger integreret for overfladevand 3. Målinger integreret for bundvand	
Antal observationsår	Antal observationsår	Lav årlig prøvetagningsfrekvens (1-6 prøver) (Antal år)	Lav årlig prøvetagningsfrekvens (1-6 prøver) (Antal år)
Lav årlig prøvetagningsfrekvens (1-6 prøver) (antal år)	Lav årlig prøvetagningsfrekvens (1-6 prøver) (Antal år)	Mellem årlig prøvetagningsfrekvens (6-12 prøver) (Antal år)	Mellem årlig prøvetagningsfrekvens (6-12 prøver) (Antal år)
Mellem årlig prøvetagningsfrekvens (6-12 prøver) (antal år)	Mellem årlig prøvetagningsfrekvens (6-12 prøver) (Antal år)	Høj årlig prøvetagningsfrekvens (>12 prøver) (Antal år)	Høj årlig prøvetagningsfrekvens (>12 prøver) (Antal år)
Høj årlig prøvetagningsfrekvens (>12 prøver) (antal år)	Høj årlig prøvetagningsfrekvens (>12 prøver) (Antal år)	Prøver fra 1. kvartal (Antal år)	Prøver fra 1. kvartal (antal år)
Prøver fra 1. kvartal ("1" for ja)	Prøver fra 1. kvartal (Antal år)	Prøver fra 2. kvartal (Antal år)	Prøver fra 2. kvartal (antal år)
Prøver fra 2. kvartal ("1" for ja)	Prøver fra 2. kvartal (Antal år)	Prøver fra 3. kvartal (Antal år)	Prøver fra 3. kvartal (antal år)
Prøver fra 3. kvartal ("1" for ja)	Prøver fra 3.kvartal (Antal år)	Prøver fra 4. kvartal (Antal år)	Prøver fra 4. kvartal (antal år)
Prøver fra 4. kvartal ("1" for ja)	Prøver fra 4. kvartal (Antal år)	Fluorescensmåling (Antal år)	Saltmåling (Antal år)
VMP/NOVA retningslinier fulgt ("1" for ja)	VMP/NOVA retningslinier fulgt ("1" for ja)	Chl-a måling (Antal år)	Temperatur (Antal år)
Data på elektronisk form ("1" for ja)	Data på elektronisk form ("1" for ja)	NH4 måling (Antal år)	Densitet (Antal år)
Bemærkning 1	Bemærkning	NO2 måling (Antal år)	Fluorescens (Antal år)
Bemærkning 2		NO3 måling (Antal år)	Ilt (elektrode) (Antal år)
		TN måling (Antal år)	VMP/NOVA retningslinier fulgt ("1" for ja)
		PO4 måling (Antal år)	Data på elektronisk form ("1" for ja)
		TP måling (Antal år)	Bemærkninger 1
		Si måling (Antal år)	Bemærkninger 2
		Ilt (Winkler titrering) (Antal år)	
		Andet ?	
		VMP/NOVA retningslinier fulgt ("1" for ja)	
		Data på elektronisk form ("1" for ja)	
		Bemærkninger	

Appendiks 4

Teknik og fremgangsmåde ved udarbejdelse af kortmateriale

Datagrundlag

Det leverede datagrundlag fra amterne har varieret i forhold til hvilke koordinater, der er medleveret. I de fleste tilfælde er der leveret både UTM-koordinater i ED50 datum og geografiske koordinater i WGS84 datum. For nogle stationer er der kun angivet stationskoordinater i det ene af de to koordinatsystemer, og her er der foretaget en omregning v.h.j.a. Chip for Windows (WinChip version 4.7, build 106, januar 2001). WinChip-systemet er udviklet af GRAS A/S. Inden omregning er koordinater ændret fra grader-minutter.decimal til grader-minutter.sekunder, ved at gange decimalerne med 60 og dividere med 100, hvorefter konvertering er foretaget fra WGS84 til UTM zone 32, ED50. For de stationer, hvor der ikke er angivet geografiske koordinater, men kun UTM-koordinater er disse fyldt ind med den modsatte konvertering. For enkelte stationer er koordinaterne ukendt, disse indgår ikke i kortmaterialet.

Oprettning af koordinater

Efter konvertering er koordinaterne kontrolleret på ArcView GIS Version 3.1.1 (fra ESRI A/S, 1999) med KMS' TOP10DK kort i UTM 32 som baggrund, anvendt i overensstemmelse med DMU's aftale nr. G18/1997 med Kort og Matrikelstyrelsen. Udover TOP10DK er der anvendt kystDK for den jysk-fynske kystlinie for at medtage en række mindre nor og andre lavvandede områder, som ikke var medtaget i TOP10DK. I andre tilfælde er det konstateret, at nogle punkter lå placeret forkert i forhold til beskrivelsen (fx Ringkøbing Amts stationer i Ringkøbing fjord, hvor en enkelt makrovegetation var angivet med koordinater i Vesterhavet nord for Limfjorden, og Vestsjællands Amts stationer for blødbundsfauna, hvor Sejerø Bugt-stationer lå placeret dels i Isefjorden og dels på land mellem Isefjorden og Roskilde Fjord). I disse tilfælde er det kontrolleret, om UTM og de konverterede UTM fra geografiske koordinater stemte overens, og hvis ikke, om de Chips-konverterede koordinater lå på rette sted i forhold til stedsangivelsen. I enkelte tilfælde er de geografiske koordinater herefter oprettet efter, hvad der kunne ligne slåfejl (når fx 5559.xx bliver til 5659.xx) eller fejl, som kan tolkes som problemer med aflæsning af håndskrift (når fx 1058.xxx bliver til 1027.xxx). Der er ved rettelserne set på dels, om stationer, der formodes at ligge tæt på (i et transekt), passer med rettelsen, samt, om punktet flyttes fra tydeligt at være på land til at være i vand. Rettelserne er i øvrigt markeret i det tilhørende regneark som kommentarer til de enkelte punkter og er kun foretaget, hvor der var tydelige fejl. Hvor stationer ligger op til ca. 500 m fra kystlinien inde på land, er der ikke foretaget justeringer, da det kan være kystlinien, der ikke er præcist lagt.

Generering af figurer

Al videre databehandling er foretaget i ArcView GIS. EF-habitatområdekortet leveret fra SNS i MapInfo-format og konverteret til ArcView Shape er anvendt som baggrund og sammenholdt med de enkelte undersøgelsestyper på følgende måde:

- 1) Alle EF-habitatområder med en given naturtype (fx 1110) er udvalgt, og en ny ArcView Shape fil er genereret (hab11x0, hvor x angiver naturtypen). Angives på kortet som rød kant.
- 2) Alle stationer, som angives at tilhøre den givne naturtype, er udvalgt og gemt som yy_alle, hvor yy angiver undersøgelsestypen (fx BF for blødbundsfauna, MV for makrovegetation). Angives på kortene med lyseblåt kryds.
- 3) Stationer placeret i den givne naturtype, som er undersøgt i 1 år, udvælges. EF-habitatområder, der omfatter eller ligger mindre end 500 m fra en af de valgte stationer, udvælges og laves til en ArcView Shape fil. Angives på kortet som gul.

- 4) Stationer i den givne naturtype, som er undersøgt i 2 til 5 år udvælges. EF-habitatområder, der omfatter eller ligger mindre end 500 m fra en af de valgte stationer, udvælges og laves til en ArcView Shape fil. Angives på kortet som grøn.
- 5) Stationer i den givne naturtype, som er undersøgt i mere end 5 år udvælges. EF-habitatområder, der omfatter eller ligger mindre end 500 m fra en af de valgte stationer, udvælges og laves til en ArcView Shape fil. Angives på kortet som blå.

Bemærk, at for de forskellige opgørelser over antal undersøgelsesår (punkt 3-5 ovenfor) vil en rød kant markere, at den pågældende naturtype indgår i udpegningsgrundlaget for EF-habitatområdet, hvorimod fravær af rød kant indikerer, at amtet eller amterne har registreret naturtypen i EF-habitatområdet, men at denne ikke er en del af udpegningsgrundlaget for området.

Alle de genererede Shape filer samles herefter i Adobe Illustrator version 10 for Apple macOS X ved at importere Shape filerne med plugIn'en MAPublisher 5.0 fra Avenza System Inc. Shape filerne placeres i hver sit lag og laves semitransparente, således at farven varierer lidt efter, om der fx kun er lavet undersøgelser i mere end 5 år, eller både i 1 år og i mere end 5 år. Hvert EF-habitatområde kan således have op til 3 overlappede farver, afhængigt af hvor mange af punkterne 3), 4) og 5) stationerne i området falder ind under. Der behøver bare at være én station, som er blevet undersøgt i det angivne antal år i eller mindre end 500 m fra området, for at farven tildeles. De 500 m er valgt ud fra den filosofi, at tilstanden på en så nærliggende lokalitet tilnærmelsesvis svarer til tilstanden i selve området, samtidig med at der, pga. konvertering og usikkerhed om hvilket datum, der er anvendt i ældre undersøgelser, kan være fejl i koordinaterne på 100-200 m. Et krydscheck på enkelte naturtyper viste ingen forskel ved udeladelse 500 m zonen, så det forventes kun at være i få tilfælde at denne udvidelse har betydning for kortene. Endelig er de genererede kort gemt som TIF filer til import i tekstbehandling.

Oversigt over genererede Shape filer:

Navn	x =	Indhold
zp_alle.shp		Zooplanktonstationer, alle naturtyper
fp_alle.shp		Fytoplanktonstationer, alle naturtyper
vk_alle.shp		Vandkvalitetsstationer, alle naturtyper
vs_alle.shp		Stenrevsvegetation, alle stationer
sf_alle.shp		Stenrevsfauna, alle stationer
bf11x0.shp	1,2,3,4,5,6	Blødbundsfaunastation der er udpeget til at ligge i område med naturtypen 11x0
hf11x0.shp	7,8	Hårdbundsfaunastation der er udpeget til at ligge i område med naturtypen 1170 og 1180 (sten- og boblerev)
mv11x0.shp	1,2,3,4,5,6	Makrovegetationsstation der er udpeget til at ligge i område med naturtypen 11x0
bf11x0.shp	7,8	Stenrevsvegetationsstation der er udpeget til at ligge i område med naturtypen 1170 og 1180 (sten- og boblerev)
hab11x0.shp	1,3,4,5,6,7,8	Habitatområde indeholdende geologisk naturtypen 11x0
hab11x0a.shp	1,3,4,5,6	Habitatområder med blødbundsfaunadata for naturtypen 11x0 i 1 år eller ukendt
hab11x0b.shp	1,3,4,5,6	Habitatområder med blødbundsfaunadata for naturtypen 11x0 i 2<= år<=5 eller ukendt
hab11x0c.shp	1,3,4,5,6	Habitatområder med blødbundsfaunadata for naturtypen 11x0 i >5 år eller ukendt
hab11x0e.shp	1,3,4,5,6	Habitatområder med makrovegetationsdata for naturtypen 11x0 i 1 år eller ukendt
hab11x0f.shp	1,3,4,5,6	Habitatområder med makrovegetationsdata for naturtypen 11x0 i 2<= år<=5 eller ukendt

Navn	x =	Indhold
hab11x0g.shp	1,3,4,5,6	Habitatområder med makrovegetationsdata for naturtypen 11x0 i >5 år eller ukendt
hab11x0i.shp	7,8	Habitatområder med hårbundsfaunadata for sten- og boblerev i 1 år eller ukendt
hab11x0j.shp	7,8	Habitatområder med hårbundsfaunadata for sten- og boblerev i 2<= år<=5 eller ukendt
hab11x0k.shp	7,8	Habitatområder med hårbundsfaunadata for sten- og boblerev i >5 år eller ukendt
hab11x0m.shp	7,8	Habitatområder med stenrevsvegetationdata for sten- og boblerev i 1 år eller ukendt
hab11x0n.shp	7,8	Habitatområder med stenrevsvegetationdata for sten- og boblerev i 2<= år<=5 eller ukendt
hab11x0o.shp	7,8	Habitatområder med stenrevsvegetationdata for sten- og boblerev i >5 år eller ukendt

Bemærk, at kun, hvor der findes stationsdata, er der genereret filer; fx er der ingen stationsdata for boblerev inden for habitatområderne (og kun et enkelt udenfor), dvs., at der ikke er genereret filer med navnet hab1180m.shp, hab1180n.shp og hab1180o.shp.

[Tom side]

Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser - DMU - er en forskningsinstitution i Miljøministeriet. DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning indenfor natur og miljø.

Henvendelser kan rettes til:

URL: <http://www.dmu.dk>

Danmarks Miljøundersøgelser
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf.: 46 30 12 00
Fax: 46 30 11 14

*Direktion
Personale- og Økonomisekretariat
Forsknings- og Udviklingssektion
Afd. for Systemanalyse
Afd. for Atmosfærisk Miljø
Afd. for Marin Økologi
Afd. for Miljökemi og Mikrobiologi
Afd. for Arktisk Miljø*

Danmarks Miljøundersøgelser
Vejsøvej 25
Postboks 314
8600 Silkeborg
Tlf.: 89 20 14 00
Fax: 89 20 14 14

*Overvågningssektionen
Afd. for Terrestrisk Økologi
Afd. for Ferskvandsøkologi
Projektchef for det akvatiske område*

Danmarks Miljøundersøgelser
Grenåvej 12-14, Kalø
8410 Rønde
Tlf.: 89 20 17 00
Fax: 89 20 15 15

Afd. for Vildtbiologi og Biodiversitet

Publikationer:

DMU udgiver faglige rapporter, tekniske anvisninger og en årlig årsrapport. Endvidere udgiver DMU i samarbejde med Gads Forlag en populærfaglig serie af bøger: MiljøBiblioteket. En oversigt over DMU's publikationer og et katalog over aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter kan findes på DMU's hjemmeside.

Faglige rapporter fra DMU/NERI Technical Reports

2002

- Nr. 413: Vegetation i farvandet omkring Fyn 2001. Af Rasmussen, M.B. 138 s. (elektronisk)
- Nr. 414: Projection Models 2010. Danish Emissions of SO₂, NO_x, NMVOC and NH₃. By Illerup, J.B. et al. 194 pp., 100,00 DKK.
- Nr. 415: Potential Environmental Impacts of Soil Spills in Greenland. An Assessment of Information Status and Research Needs. By Mosbech, A. (ed.) 116 pp. (electronic)
- Nr. 416: Ilt- og næringsstoffluxmodel for Århus Bugt og Mariager Fjord. Modelopsætning. Af Fossing, H. et al. 72 s., 100,00 kr.
- Nr. 417: Ilt- og næringsstoffluxmodel for Århus Bugt og Mariager Fjord. Modelopsætning og scenarier. Af Fossing, H. et al. 178 s. (elektronisk)
- Nr. 418: Atmosfærisk deposition 2001. NOVA 2003. Af Ellermann, T. (elektronisk)
- Nr. 419: Marine områder 2001 - Miljøtilstand og udvikling. NOVA 2003. Af Ærtebjerg, G. (red.) (elektronisk)
- Nr. 420: Landovervågningsoplande 2001. NOVA 2003. Af Bøgestrand, J. (elektronisk)
- Nr. 421: Søer 2001. NOVA 2003. Af Jensen, J.P. (elektronisk)
- Nr. 422: Vandløb og kilder 2001. NOVA 2003. Af Bøgestrand, J. (elektronisk)
- Nr. 423: Vandmiljø 2002. Tilstand og udvikling - faglig sammenfatning. Af Andersen, J.M. et al. 56 s., 100,00 kr.
- Nr. 424: Burden Sharing in the Context of Global Climate Change. A North-South Perspective. By Ringius, L., Frederiksen, P. & Birr-Pedersen, K. 90 pp. (electronic)
- Nr. 425: Interkalibrering af marine målemetoder 2002. Af Stæhr, P.A. et al. 88 s. (elektronisk)
- Nr. 426: Statistisk optimering af monitoringsprogrammer på miljøområdet. Eksempler fra NOVA-2003. Af Larsen, S.E., Jensen, C. & Carstensen, J. 195 s. (elektronisk)
- Nr. 427: Air Quality Monitoring Programme. Annual Summary for 2001. By Kemp, K. & Palmgren, F. 32 pp. (electronic)

2003

- Nr. 428: Vildtbestande, jagt og jagttider i Danmark 2002. En biologisk vurdering af jagtens bæredygtighed som grundlag for jagttidsrevisionen 2003. Af Bregnballe, T. et al. 227 s. (elektronisk)
- Nr. 429: Movements of Seals from Rødsand Seal Sanctuary Monitored by Satellite Telemetry. Relative Importance of the Nysted Offshore Wind Farm Area to the Seals. By Dietz, R. et al. 44 pp. (electronic)
- Nr. 430: Undersøgelse af miljøfremmede stoffer i gylle. Af Schwærter, R.C. & Grant, R. 60 s. (elektronisk)
- Nr. 432: Metoder til miljøkonsekvensvurdering af økonomisk politik. Møller, F. 65 s. (elektronisk)
- Nr. 433: Luftforurening med partikler i København. En oversigt. Af Palmgren, F., Wåhlin, P. & Loft, S. 77 s. (elektronisk)
- Nr. 435: Preliminary Assessment based on AQ Modelling. Ploiesti Agglomeration in Romania. Assistance to Romania on Transposition and Implementation of the EU Ambient Air Quality Directives. By Jensen, S.S. et al. 53 pp. (electronic)
- Nr. 436: Naturplanlægning - et system til tilstandsvurdering i naturområder. Af Skov, F., Buttenschøn, R. & Clemmensen, K.B. 101 s. (elektronisk)
- Nr. 437: Naturen i hverdagslivsperspektiv. En kvalitativ interviewundersøgelse af forskellige danskeres forhold til naturen. Af Læssøe, J. & Iversen, T.L. 106 s. (elektronisk)
- Nr. 438: Havternen i Grønland. Status og undersøgelser. Af Egevang, C. & Boertmann, D. 69 s. (elektronisk)
- Nr. 439: Anvendelse af genmodificerede planter. Velfærdsøkonomisk vurdering og etiske aspekter. Af Møller, F. 57 s. (elektronisk)
- Nr. 440: Thermal Animal Detection System (TADS). Development of a Method for Estimating Collision Frequency of Migrating Birds at Offshore Wind Turbines. By Desholm, M. 25 pp. (electronic)
- Nr. 441: Næringsstofbalancer på udvalgte bedrifter i Landovervågningen. Af Hansen, T.V. & Grant, R. 26s. (elektronisk)
- Nr. 442: Emissionsfaktorer og emissionsopgørelse for decentral kraftvarme. Eltra PSO projekt 3141. Kortlægning af emissioner fra decentrale kraftvarmeværker. Delrapport 6. Af Nielsen, M. & Illerup, J.B. 113 s. (elektronisk)
- Nr. 443: Miljøøkonomisk analyse af skovrejsning og braklægning som strategier til drikkevandsbeskyttelse. Af Schou, J.S. 43 s. (elektronisk)
- Nr. 444: Tungmetaller i tang og musling ved Ivittuut 2001. Af Johansen, P. & Asmund, G. 32 s. (elektronisk)
- Nr. 445: Modeller til beskrivelse af iltsvind. Analyse af data fra 2002. Af Carstensen, J. & Erichsen, A.C. 60 s. (elektronisk)

[Tom side]

Rapporten er første del af et projekt, hvis formål er at udvikle et målsætningssystem for marine habitatområder. Rapporten indeholder flere hovedelementer: et argumenteret forslag til et koncept for udvikling af et habitatklassifikationssystem, en national evaluering af det eksisterende datagrundlag for de marine habitatområder, forslag til potentielle indikatorer for gunstig bevaringsstatus samt et forslag til retningslinier for dokumentation af bevaringsmålsætninger.

Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

ISBN 87-7772-739-8
ISSN 1600-0048