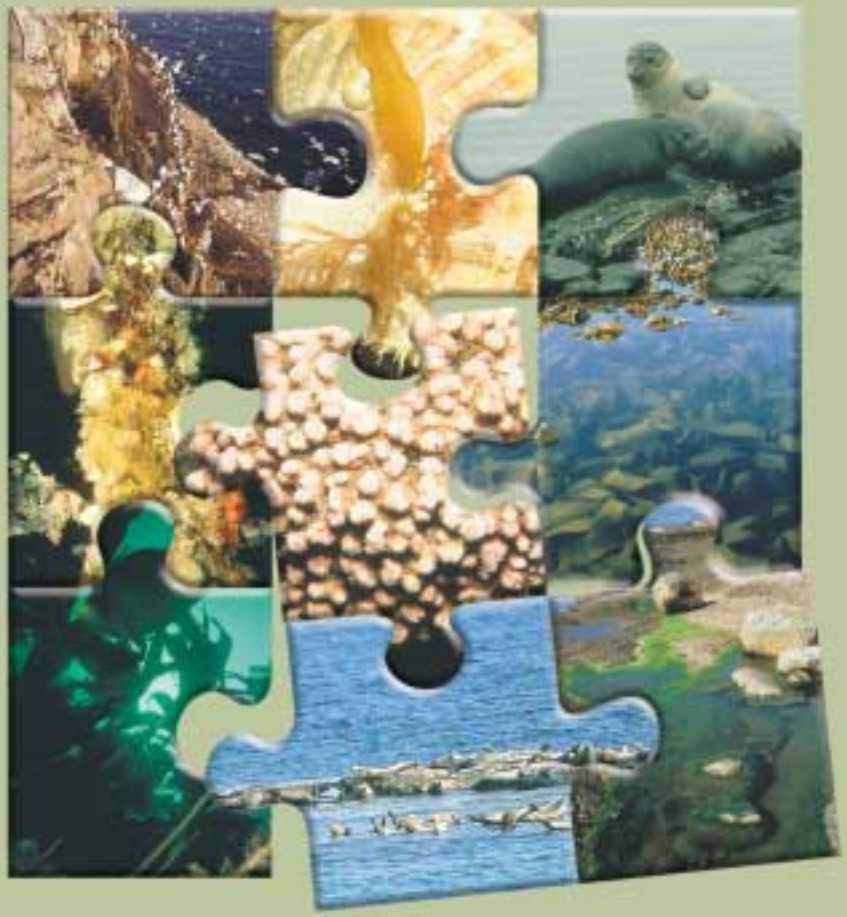
Direktoratet for **naturforvaltning**

Kartlegging av marint biologisk mangfold



DN Håndbok 19-2001

Kartlegging av marint biologisk mangfold

Håndbok 19 - 2001
Utgiver:
Direktoratet for naturforvaltning
November 2001

Antall sider:
88
ISSN 0802-8370
ISBN 82-7072-432-7
TE 928

Emneord:
marint biologisk mangfold
kartlegging
verdsetting

Direktoratet for naturforvaltning
7485 Trondheim
Telefon: 73 58 05 00
Telefaks: 73 58 05 01
http://www.dirnat.no

Refereres som:
Direktoratet for naturforvaltning, 2001. Kartlegging av marint biologisk mangfold. Håndbok 19 - 2001.

Foto forside:
Fuglefjell.
Foto: DN.
Kamskjell.
Foto: Jussi Evertsen.
Sel.
Foto: Otto Frengen
Tarestilk.
Foto: Jussi Evertsen
Kalkalge.
Foto: Torkild Bakken
Tareskog.
Foto: Otto Frengen
Tareskog under vann.
Foto: Torkild Bakken
Selkoloni.
Foto: Otto Frengen
Litoralbasseng.
Foto: Otto Frengen

Ekstrakt:
Kommunene har behov for å få en god oversikt over det marine biologiske mangfoldet i en rekke sammenhenger, og er avhengig av å ha systemer for å samle informasjon og gjøre denne informasjonen tilgjengelig i den kommunale hverdagen. Denne håndboken beskriver hvordan man skal kartlegge og strukturere både eksisterende data og nye data.

Forord

Håndboka er en direkte oppfølging av St.meld. 58 (1996-97) "miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling", der det heter at: *"Alle landets kommuner skal ha gjennomført kartlegging og verdiklassifisering av det biologiske mangfoldet på kommunens areal i løpet av år 2003"*.

Formålet med håndboken er å veilede kommunene i kartleggingen av marine geografiske områder som er viktige å kjenne til med bakgrunn i at området er:

- Spesielt med hensyn på fysiske eller kjemiske forhold som gjør det til et levested for særegne biologiske samfunn
- Levested for hensynskrevende arter
- Levested for spesielle stammer (populasjoner)

Håndboka viser hvordan en skal identifisere og kartlegge de aktuelle objektene. Den gir en beskrivelse av i alt 11 naturtyper og 4 nøkkelområder for spesielle arter. For å tilpasse data fra denne kartleggingen til DN`s naturbase er det derfor ønskelig at kartleggingen skjer etter beskrivelsen som gis i håndboka.

Direktoratet for naturforvaltning står ansvarlig for denne håndboka om kartlegging av marint biologisk mangfold. Den er utarbeidet av RC Consulting ved Per Ivar Bergan og Aslaug T. Nastad, og Torleif Holthe og Toril Loennechen Moen ved NTNU, Vitenskapsmuseet på oppdrag fra direktoratet.

Janne Sollie
Direktør

Trondheim november 2001

Innhold

1 Innledning 5
1.1 Internasjonale føringer og norsk politikk 6
1.2 Norges oppfølging av Rio-konvensjonen 7
1.3 Viltkartlegging 9
1.4 Kartlegging av naturtyper 9
1.5 Lakseregisteret 9
1.6 Kartlegging av ferskvannslokaliteter 10
1.7 Rødliste for Norge 10
1.8 Systematisering og digitalisering av data om biologisk mangfold 11
1.9 Økonomisk bistand til kartlegging 11

2 Marint biologisk mangfold i Norge 12
2.1 Spesielle forhold i det marine miljø 12
2.2 Norske marine mangfold-ressurser i et internasjonalt perspektiv 17
2.3 Regionale forskjeller i Norge 19
2.4 Hva er kartlagt? 24
2.5 Trusler mot det marine mangfoldet 29

3 Kommunens innflytelse og juridiske virkemidler 35

4 Hvordan kartlegge 36
4.1 Oppstart 37
4.1.1 De viktigste kartgrunnlagene 38
4.1.2 Programvare 38
4.2 Forberedelse til feltarbeid 38
4.2.1 Produksjon av manus-kart for feltarbeid 39
4.2.2 Feltarbeid og etterarbeid 39
4.3 Kartdataetablering BM-MARIN 41
4.4 Vekting og analyser 44
4.5 Forvaltning og etterbruk 44

5 Kartleggingsobjekter 45
5.1 Spesielle naturtyper 47
5.2 Nøkkelområder for spesielle arter 74
5.3 Nøkkelområder for spesielle stammer 79
5.4 Andre områder 80

6 Litteratur 81
Vedlegg 1: 86
Vedlegg 2: 87

1 Innledning

Biologisk mangfold kan beskrives som jordens variasjon av livsformer, deres arvestoff og miljøet de lever i. I Rio-konvensjonen knyttes biologisk mangfold til variasjon i disse tre biologiske organisasjonsnivåer:

- økosystem (naturtyper)
- arter
- innen arter (gener)

Det er en komplisert oppgave å kartlegge alle elementer av det biologiske mangfoldet i én prosess. Det er derfor laget kartleggingshåndbøker som omhandler ulike tema; viltkartlegging (DN-håndbok 11-1996), kartlegging av naturtyper (DN-håndbok 13-1999) og kartlegging av ferskvannslokaliteter (DN-håndbok 15-2000). Systematikken i denne håndboka er lik de ovennevnte håndbøkene. I tillegg har DN utarbeidet en nasjonal rødliste over truede arter i Norge (DN-rapport 1999-3), og det er opparbeidet et register over vassdrag med anadrom laksefisk (laks, sjøørret og sjørøye) med en vurdering av bestandssituasjonen. Det marine miljø er imidlertid ikke dekket på en tilfredsstillende måte i de eksisterende håndbøkene og registerene, derfor ble arbeidet med denne håndboken iverksatt. Håndboka er lagt opp med sikte på å kartlegge biologisk mangfold på alle de tre nevnte nivå. Det vil være en viss grad av overlapp mellom de ulike håndbøkene. Dette omtales i tabell 5.1, og under hvert enkelt kartleggingsobjekt der det er aktuelt.

For Norge er det biologiske mangfoldet i det marine miljø spesielt viktig både ut fra økonomiske, kulturelle og biologiske hensyn. Tradisjonell fiskerinæring har vært viktig for bosetting, håndverkstradisjoner, internasjonal kontakt og næringsvirksomhet i hundrevis av år. I dag er de tradisjonelle fiskeriene sammen med fiskeoppdrett landets nest største eksportnæring med over 30 milliarder i eksportinntekter.

Formålet med denne rapporten er primært å veilede kommunene i kartlegging av geografiske områder som er særlig viktige å kjenne til med bakgrunn i at området er:

- spesielt med hensyn på fysiske eller kjemiske forhold som gjør det til levested for særegne biologiske samfunn,
- levested for hensynskrevende arter,
- levested for spesielle stammer (populasjoner).

Håndboka legger mest vekt på grunne og kystnære områder. Dette henger både sammen med at det er i disse områdene at kartleggingen er praktisk gjennomførbar for kommunene, og at det er disse områdene som er mest utsatt for påvirkninger. Formelt sett omfatter kartleggingen områdene ut til grunnlinjen. Dette er sammenfallende med plan- og bygningslovens virkeområde. Svalbard omfattes ikke av håndboka.

1.1 Internasjonale føringer og norsk politikk

Norge ratifiserte i 1993 Rio-konvensjonen, og forpliktet seg dermed til å arbeide for å ta vare på det biologiske mangfoldet innenfor landets grenser. Konvensjonen forplikter partene til å utarbeide nasjonale strategier for vern og bærekraftig bruk av biologisk mangfold.

Rio-konvensjonens målsetting er å arbeide for:

- Bevaring av det biologiske mangfoldet
- Bærekraftig bruk av det biologiske mangfoldet
- Økonomisk rettferdige ordninger når det gjelder utnyttelse av genressurser som ligger i det biologiske mangfoldet.

Andre målsettinger med Rio-konvensjonen er å øke kunnskapen omkring biologisk mangfold, delegere ansvar til regionale, lokale og private aktører for forvaltning av biologisk mangfold, og å overvåke biologisk mangfold.

Norge har tidligere ratifisert flere andre internasjonale avtaler som omhandler planter og dyr hvorav de viktigste er:

- Bonn-konvensjonen (1983), om trekkende arter av ville dyr
- Bern-konvensjonen (1982), om vern av ville planter og dyr og deres naturlige leveområder
- Ramsar-konvensjonen (1975), om vern av våtmarksområder av internasjonal betydning
- Washington-konvensjonen (CITES) (1975), om internasjonal handel med truede dyre- og plantearter

Norge har ved å underskrive på disse internasjonale avtalene påtatt seg klare forpliktelser. Forpliktelsene innebærer implementering av konvensjonenens mål i norsk lovverk. Kartlegging av marint biologisk mangfold i henhold til denne håndboka bidrar til å oppfylle våre forpliktelser i henhold til flere av de nevnte konvensjonene.

EU-kommisjonen har et rammedirektiv for vannressursforvaltning; Vanndirektivet. Gjennom Vanndirektivet, som også kommer til å gjelde for Norge, skal det etableres økologisk baserte miljømål. Biologiske kriterier blir mer vektlagt for å definere vannforekomstenes økologiske status og respons på miljøvirkninger. Direktivet omfatter både overflatevann (sjøer, vassdrag og nære kystområder) og grunnvann, og innebærer at våtmarker og elvenær vegetasjon får økt beskyttelse. Planlegging, overvåkning, målsetting og tiltaksanalyser foreslås å ta utgangspunkt i vassdragenes nedbørfelt og tilhørende kystfarvann på tvers av administrative grenser. Vanndirektivet får neppe noen direkte betydning for kartleggingsarbeidet som blir beskrevet i denne håndboka, men det vil bidra til en bedre og mer integrert forvaltning av ferskvann og kystnære områder.

1.2 Norges oppfølging av Rio-konvensjonen

Prosessen med kommunal kartlegging av biologisk mangfold er rettet mot to av forpliktelsene som Norge har påtatt seg gjennom ratifisering av Rio-konvensjonen; kartlegging av biologisk mangfold samt delegering av ansvar til fylke/kommune.

Alle nasjoner som har ratifisert Riokonvensjonen har forpliktet seg til å utarbeide nasjonale handlingsplaner for biologisk mangfold. Kartleggingen på kommunenivå skal være en del av grunnlaget for den nasjonale rapporteringen.

Bevaring av biologisk mangfold er en overordnet målsetting i norsk politikk. Dette har vært tema i flere sentrale politiske dokumenter de siste årene hvor det heter at biologisk mangfold skal være et satsningsområde i kommunenes miljøvernarbeid:

- Stortingsmelding nr. 58 (1996-97). Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling. Dugnad for framtida
- St.meld. nr. 13, (1992-93) om FN-konferansen om miljø og utvikling i Rio de Janeiro
- St.meld. nr. 31, (1992-93). Den regionale planleggingen og arealpolitikken
- St.meld. nr. 46, (1988-89). Miljø og utvikling.
- St.meld. nr. 42, (2000-01). Biologisk mangfold.

Denne håndboka er en direkte oppfølging av St.meld. nr. 58 (1996-97). Stortingsmeldingen presenterer konkrete strategier for hvordan forpliktelsene og målene skal nås. Kommunene får en sentral rolle i dette arbeidet; alle kommuner i Norge skal ha foretatt en kartlegging av det biologiske mangfoldet på sine arealer innen utgangen av 2003. Kartleggingen skal foretas på kommunens landarealer samt i kystsonen hvor dette anses relevant. Kommersielle marine ressurser skal ikke kartlegges. Kartleggingen må ses på som et ledd i arbeidet med å overføre en stadig større del av ansvaret for forvaltning av ressursene til kommunene. Arbeidet med kartleggingen passer også inn i Lokal Agenda 21, som legger opp til større lokal deltakelse og beslutning.

Resultatet av kartleggingsarbeidet skal legges inn i geografiske informasjonssystemer (GIS) slik at opplysningene om de viktigste naturområdene blir lett tilgjengelige for planleggere og beslutningstakere. På denne måten blir det enklere å ivareta/ta hensyn til det biologiske mangfoldet i avveiningen mellom bruk og vern i arealplanleggingen.

Data fra kartleggingsarbeidet skal etter hvert bli tilgjengelige gjennom en nasjonal database. Det er derfor viktig at alle kommunene gjennomfører kartleggingen etter samme mal/metode. Denne håndboka skal fungere som en mal for kartleggingsarbeidet i marine områder.

For de fleste kommuner vil data om biologisk mangfold også være tilgjengelig gjennom forskningsrapporter, samlinger i de naturhistoriske musene, lokale ressurspersoner osv. Hos fylkesmannens miljøvernavdelinger vil det også foreligge data som ikke er tilgjengelig i standard databaser. I DN håndbok 13-1999 er det vist hvordan data fra de mest sentrale dataregistrene kan sammenstilles for å komme fram til de viktigste områdene for biologisk mangfold i kommunen. Også områder vernet etter naturvernloven bør inngå i kartleggingen.

1.3 Viltkartlegging

Vilt omfatter ifølge viltlovens definisjon alle alle viltlevende landpattedyr og fugler, amfibier og krypdyr. Sjøpattedyr reguleres av saltvannsfiskeloven med unntak av sjøpattedyr innenfor verneområdene. Under viltkartleggingen blir hver enkelt viltarts områdebruk kartlagt og tegnet inn på viltkart. Kartleggingen er med på å synliggjøre viltets arealbehov og et viktig virkemiddel for å ta vare på dyrelivet under arealplanlegging og planer om naturinngrep. For at folk uten viltbiologisk kompetanse lettere skal kunne nyttiggjøre seg av viltkartene i arealforvaltningen, er områdene gitt ulik prioritet. I tillegg til viltkartene, er det laget mer detaljerte temakart (eks. skoghekkende arter) og større samlekart.

Ansvaret for viltkartleggingen er fordelt mellom fylkesmannens miljøvernavdeling og kommunene. Viltkartlegging har foregått i de fleste kommunene. I 1996 ble det utgitt en ny veileder for kommunal viltkartlegging DN-Håndbok 11-1996. Den legger større vekt på verdifastsetting av det enkelte funksjonsområde.

1.4 Kartlegging av naturtyper

DN-håndbok 13-1999; Kartlegging av naturtyper, verdisetting av biologisk mangfold er en direkte oppfølging av St.meld. 58 (1996-97) ”Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling”. Rundt 170 kommuner har fått tilskudd fra staten og vil være i gang med kartlegging av biologisk mangfold innen utgangen av 2000.

I håndboka fokuseres det på hovedsakelig på naturtyper på land men også vegetasjonssamfunn i ferskvann, våtmarksområder og kystområder.

1.5 Lakseregisteret

På DN finnes en database med oversikt over bestandssituasjonen for anadrom laksefisk i alle norske vassdrag; det såkalte lakseregistret. I tillegg til bestandssituasjon oppgis eventuelle

trusselfaktorer som fiskestammen(e) i vassdraget står ovenfor.

Hver elv har sin egen lakse-, ørret- og/eller røyestamme. Lakseregisteret er derfor et eksempel på registrering av biologisk mangfold på stammenivå. Status for den enkelte stamme i det enkelte vassdrag blir revidert årlig.

Registeret ble opprettet i 1993 og data er tilgjengelig for publikum og forvaltningsmyndigheter på forespørsel. I 2002 vil databasen bli tilgjengelig på internett.

1.6 Kartlegging av ferskvannslokaliteter

Det er utarbeidet en håndbok for kartlegging av ferskvannslokaliteter (DN-håndbok 15-2000). Håndboka skal rettlede kommunene i arbeidet med å kartlegge sine ferskvannslokaliteter og gjøre disse opplysningene lett tilgjengelig for publikum. Ved å ha god oversikt over sine ferskvannslokaliteter, samt andre naturtyper, kan kommunene unngå konflikter i forbindelse med arealdisponeringen.

Kartleggingsarbeidet vil delvis gå ut på å strukturere eksisterende kunnskap, delvis på å innhente ny kunnskap ved feltundersøkelser, og må ses på som en kontinuerlig prosess. Arbeidet med kartlegging av ferskvannslokaliteter etter DN-håndbok 15-2000, har kommet i gang i en rekke kommuner. Denne håndboka er utgitt som en internettversjon med pekere til en rekke institusjoner, litteratur og relevante opplysninger. Adressen for håndboka er: www.vanninfo.no/dn15/.

1.7 Rødliste for Norge

En rødliste er en oversikt over plante- og dyrearter som på en eller annen måte er truet av utryddelse eller utsatt for betydelig reduksjon på grunn av menneskelig aktivitet.

Nasjonal rødliste for truede arter 1998 (DN-rapport nr. 1999-3) gir en oversikt over de mest truede og sjeldne artene i Norge. Dette er den fjerde offisielle rødlista som utgis i Norge. Den bygger på en vurdering av til sammen 15 000 arter innen 27 artsgrupper. Rødlista gjelder for Fastlands-Norge og Svalbard.

Hensikten med å gi ut en nasjonal rødliste er å bidra til økt fokus på truede arter blant nasjonale, regionale og lokale myndigheter, sektorer og ideelle organisasjoner. Målsettingen er å sikre at arter ikke forsvinner og å opprettholde en robust og levende natur. Rødlista er viktig i forhold til arealplanlegging.

Med unntak av flere hvalarter, en del sjøfugl og oter, er det ikke oppført arter som opptrer i det marine miljø i nasjonal rødliste. Rødlista er derfor til liten hjelp i kartlegging av biologisk mangfold i det marine miljø.

En del, men langt fra alle kommuner i Norge, har kartlagt forekomsten av rødlistearter på sine arealer.

1.8 Systematisering og digitalisering av data om biologisk mangfold

Ved kartlegging av biologisk mangfold er det viktig at fremgangsmåten er lik for å sikre sammenlignbare resultater på tvers av kommune- og fylkesgrenser. Det er derfor viktig at de anbefalinger og retningslinjer som gis i DN-håndbøkene om kartlegging, verdisetting, systematisering og digitalisering av data på kart følges av alle som skal gjennomføre kartlegginger av biologisk mangfold. Metodikk for verdisetting av biologisk mangfoldområder er utviklet og beskrevet i DN-Håndbok 13-1999. Denne metodikken danner også grunnlaget for verdsettingsmetodene i kapittel 5.

1.9 Økonomisk bistand til kartlegging

Kommunene kan søke Fylkesmannen om tilskudd til gjennomføring av kartleggingen tilsvarende for kartlegging i hht. eksisterende kartleggingshåndbøker. Staten bidrar på denne måten faglig og økonomisk til kartleggingsarbeidet, mens ansvaret for gjennomføringen av kartleggingsarbeidet er lagt til kommunene. Dette er i tråd med Stortingsmelding nr. 58 1996-97).

2 Marint biologisk mangfold i Norge

Livet på land (terrestrisk miljø), i innsjøer og elver (ferskvann, limnisk miljø), og i havet (marint miljø) har utviklet seg under svært forskjellige forutsetninger. De tre hovedmiljøene på jorda har imidlertid visse evolusjonære og økologiske prinsipper felles.

2.1 Spesielle forhold i det marine miljø

For å beskrive den nåværende marine naturen, må vi gå 200 millioner år tilbake, til Trias-perioden. Superkontinentet Pangea var da omkranset av havområdet Panthalassa, og sannsynligvis eksisterte ingen geografiske barrierer. I havet fantes knapt noen klimatiske soner, da vannet sirkulerte rundt superkontinentet. Det er ikke kjent om det var liv i dyphavet på dette tidspunktet. Livet på kontinentalsokkelen ser ut til å ha vært ensartet, og det globale artsantallet var lavt.

Da superkontinentet delte seg ble isolerte landmasser dannet, og det globale havet ble delt. Havenes topografi er et resultat av kontinentaldrift, og følger mer eller mindre det skjematiske mønsteret med en kontinentalsokkel, kontinentalskråning, dyphavssletter og groper. Den marine verden inkluderer også kystområder med laguner, fjorder, poller, estuarier osv.

I indre farvann og på sokkelen hos oss er topografien utformet av innlandsisen under siste istid. Etter at isen forsvant, startet landhevningen som ennå pågår. Denne har særlig betydning for utviklingen av livet i visse fjorder. Landhevningen er generelt størst i indre, østlige områder, og minst på kysten i vest. Også erosjon og avsetning av løsmasser har endret den marine topografien etter istida.

Det er lett å forstå at kontinentene og ferskvannsmiljøene er isolerte miljøer. Det er ikke like opplagt at soklene på dagens hav er biogeografisk isolerte.

Dypområdene og kontinentene er barrierer som vanskelig kan krysses av organismer som lever på soklene. Da kontinentene drev fra hverandre, oppsto klimatiske soner. I dag har vi sju marine klimatiske soner: arktisk, boreal, nordlig temperert, tropisk, sørlig temperert, antiboreal og antarktisk.

Disse sonene kan visualiseres som brede bånd som løper øst-vest rundt kloden. Selvfølgelig krysses disse av kontinentene som strekker seg nord-sør, og også av havenes dypområder (fig.1). Begge disse innslagene danner så effektive geografiske barrierer for organismer som lever på soklene, at organismene i løpet av evolusjonens gang er tilpasset til å leve i en eller noen få klimatiske soner. Resultatet er derfor rundt tjue biogeografiske regioner på soklene av den kontinuerlige marine verden. Vind og strømmønster har en tendens til å forskyve de klimatiske sonene, og resultatet blir en fordeling som vist på fig. 2.1.

Biogeografisk har ferskvannsmiljøet en tendens til å følge kontinentene, og dermed miljøet på landjorda.

Fysisk og kjemisk oseanografi
De fysiske vilkårene/betingelsene hos de tre hovedmiljøene er tydelig forskjellige. Det er åpenbare forskjeller mellom miljøet på land og de to akvatiske. Ferskvann og marine miljø er derimot også grunnleggende forskjellig.

Ferskvann har tetthetsmaksimum ved 4ºC. Sjøvann som er saltere enn 24,6‰ mangler tetthetsmaksimum, og har dermed et sirkulasjonsmønster som er prinsipielt ulikt det hos ferskvann.

Ferskvann har en meget variabel ionisk sammensetning. Den ioniske sammensetningen i sjøvann er svært konstant. Se tabell 2.1.

Tabell 2.1. Hovedbestanddelene i sjøvann ved en saltholdighet på 35‰.

Ioner	g/kg
Natrium	10,77
Magnesium	1,30
Kalsium	0,409
Kalium	0,388
Strontium	0,010
Klorid	19,37
Sulfat	2,71
Bromid	0,065

I tillegg til disse hovedionene er andre elementer tilstede, i den grad de er tilgjengelige og løselige i sjøvann. Alle faste elementer i løsning representerer globale utvekslinger fra jordskorpa til havet og tilbake. Kildene til disse utvekslingene er tektonikk og vulkansk aktivitet, i tillegg til erosjon av kontinentene. Tilbakeføringen er sedimentering og den tektoniske forsvinningen av havbunn under kontinentene. For hvert element kan gjennomsnittlig oppholdstid kalkuleres, og varierer fra 100 år for aluminium (som er lett tilgjengelig, men har lav løselighet i sjøvann) til 260.000.000 år for natrium. Det er viktig å merke seg at disse strømmene er globale.

Saltholdigheten i sjøvann varierer fra nær null til rundt 40‰ (tropiske tidevannspoller kan nå enda høyere saltholdighet ved fordampning). Sjøvann er kraftig buffret, hovedsakelig via karbonatsystemet, pH er normalt mellom 7,5 – 8,5 i kontrast til ferskvann som er mye mer variabelt og kan være naturlig surt eller forsuret av forurensning.

Hensikten med å nevne disse fysiske og kjemiske forskjellene mellom ferskvann og sjøvann er å vise at det marine miljø på mange måte er mer stabilt enn ferskvannsmiljøet. Det er også årsaken til at marine organismer har en jevnere geografisk utbredelse enn ferskvannsorganismer, samt at marine arter som regel har en vid utbredelse, og at det derfor er svært sjelden man kan karakterisere marine arter som truet på grunn av menneskelig aktivitet.

Planter og dyr

Den totale fauna og flora i de tre hovedmiljøene er inngående forskjellige. For frittlevende flercellede dyr er flere hovedgrupper utelukkende marine, og de fleste gruppene er representert i det marine miljø. En lignende fordeling finnes for planter. De fleste av de høyere gruppene (riker og klasser) finnes i det marine miljø, og flere er utelukkende marine. Ferskvann og landområder deler mange dyregrupper, mens det marine miljø utpeker seg med mange endemiske grupper (grupper begrenset til kun ett livsmiljø).

Artsrikheten i marine system avhenger hovedsakelig av fire faktorer: 1) naturen/beskaffenheten/egenskapene (klima og alder) til den aktuelle biogeografiske regionen, 2) antall habitat til stede, 3) saltholdigheten og 4) systemets stabilitet. På verdensbasis vil artsrikheten minke fra ekvator mot polene.

Artsrikheten vil derimot øke med antall mikrohabitat, det vil si at hardbunn med sine mange ulike habitat som varierer fra fast fjell til småstein, vil opprettholde flere arter enn bløtbunn. Artsrikheten er størst ved oseanisk saltholdighet (35‰), og områder med lav saltholdighet vil inkludere færre arter. Stabilitet er en vesentlig faktor for diversiteten, og et stabilt system viser høyere artsrikhet enn er ustabilt system. Områder med varm, salt og stabil vannmasse vil dermed vise høyest diversitet.

Artsrikhet er ikke en enkel funksjon av saltholdighet, da tre floristiske og faunistiske elementer kan skjelnes. Disse er marine, brakkvanns- og ferskvannselementer (fig. 2.2).

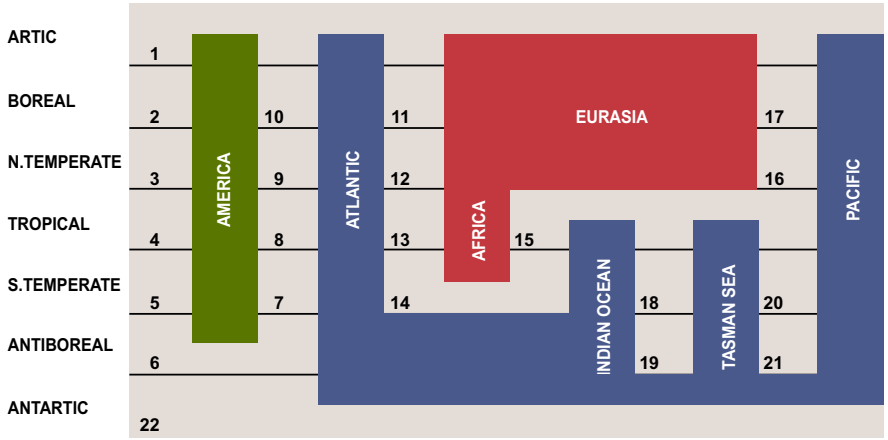
I tillegg til disse elementene finnes anadrome og katadrome fisker, og marine tetrapoder (krypdyr, fugler, pattedyr) som formerer seg på land eller is (havskilpadder, sjøfugler og seler). Av tetrapodene er det bare hvalene som er akvatiske gjennom hele livssyklusen.

Sårbarhet

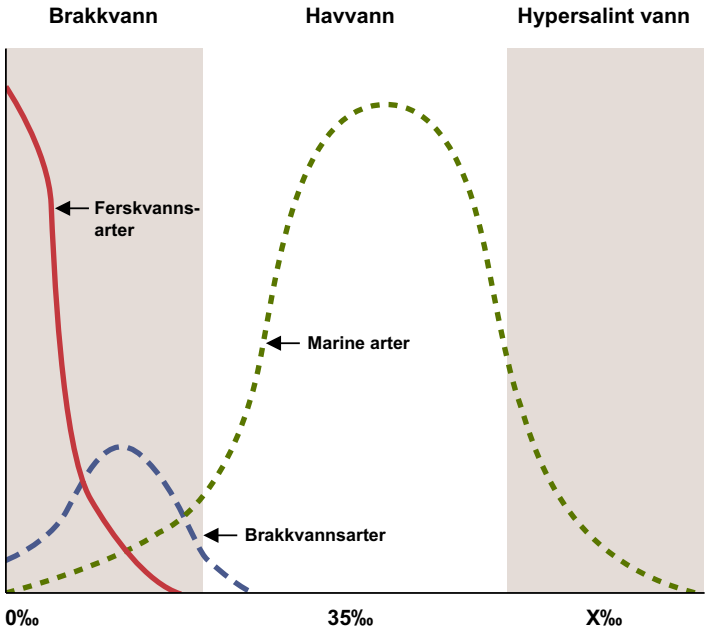
Marine økosystem er svært ulike i kvaliteter som biodiversitet, produksjon, stabilitet og sårbarhet. Disse kvalitetene er ikke uavhengige av hverandre, for eksempel er noen av de mest produktive (og høstbare) systemene svært ustabile og viser store naturlige svingninger. Det er derfor vanskelig å finne stabile, diverse og svært produktive system.

Marine system kan være mer eller mindre sårbare ovenfor naturlige endringer og menneskelig påvirkning. Denne sårbarheten er ikke nødvendigvis parallell med den hos systemer på land og i ferskvann. Arktiske systemer er kjent for å være svært sårbare. Dette gjelder systemer på land og i ferskvann. Arktiske marine system er ikke nødvendigvis sårbare. Den marine naturen er robust og reversibel. På grunn av den velutviklede bunnfaunaen med larveutvikling vil områder bli rekolonisert relativt raskt etter at en forstyrrelse, f. eks. overgjødsling, har opphørt. Enkelte skjøre forekomster, som koraller, er sårbare for mekaniske ødeleggelser, og overbeskatning av små stammer kan føre til utryddelse. Klimaendringer er ofte den største trusselen mot mangfoldet i det marine miljø.

I tillegg til sårbarheten hos hele økosystem, må sårbarheten til enkeltarter tas i betraktning. Marine tetrapoder er typisk kjent for å være truet. Av disse er noen helt utryddet, som geirfuglen og Stellers sjøku, og andre må sies å være truet, som havskilpaddene og enkelte arter av ekte seler. Alle disse artene er dyr som opptrer i havoverflaten – statusen til organismer som lever permanent under havoverflaten (og spesielt virvelløse dyr) er mindre kjent. Kunnskap om statusen til disse organismene i sjøen ligger langt bak den tilsvarende kunnskapen når det gjelder miljø i ferskvann og på land.



Figur 2.1. Skjematisk presentasjon av marine klimatiske soner, geografiske barrierer og de resulterende 21 marine biogeografiske regionene på kontinentalsoklene.



Figur 2.2. Skjematisk fordeling av ferskvann, brakkvann og marine element som en funksjon av saltholdighet. Y-aksen har ingen skala, og de tre elementene er ikke tegnet etter skala.

2.2 Norske marine mangfoldressurser i et internasjonalt perspektiv

Vanligvis er det de økonomiske avkastningene som blir oppfattet som marine ressurser i Norge. Flere arter har økonomisk betydning eller økonomisk potensiale i norske eller tilstøtende farvann, og utnyttes ved norsk fangst og fiske. De er også viktige næringsorganismer for utnyttbare populasjoner, eller det knytter seg verneinteresser eller særlige vitenskapelige interesser til artene. Dette utvalget utgjør langt under 10% av artsantallet i området, noe som viser en høy produksjon hos enkeltarter. Kommersielt er det fiskene som er den mest utnyttede gruppen og fiskeriressursene i Norge er betydelige sammenlignet med andre land.

Topografi

Under istiden lå landområdene dypt på grunn av isbreenes tyngde, og dette har satt sitt preg på landets topografi.

Norge er blant landene i Europa som grenser til betydelige havområder. Få land har så langstrakt kyst som Norge og samme nærhet til store havområder som Nordsjøen og Barentshavet med de massive marine ressurser slike områder rommer. Våre isfrie havner er også en betydelig ressurs, både for handelstrafikk og strategisk.
Den lange kystlinjen og den norske skjærgården gir en unik topografi med områder skjermet fra det åpne havet, og gir bl.a. svært egnede lokaliteter for oppdrett. Tilsvarende områder er sjelden i andre deler av verden der kysten er åpen mot havet.

Norge har få biologiske samfunn som ikke også finnes i Skottland, på Færøyene eller Island. Tilstedeværelsen av dype fjorder er derimot helt spesielt. Vår lange kystlinje med variert skjærgård, og vannmasser med høy saltholdighet skiller seg også fra kystområdene i andre deler av Europa. I tillegg finnes rikelig med hardbunn langs kysten, noe som også er fraværende i store deler av Europa. Tareskogen er av de rikeste i verden, og muligens er det kun forekomstene utenfor kysten av Chile som kan måle seg med våre forekomster. Norge er også et av få land i verden som har svært dype lokaliteter nært land. Før Galathea-ekspedisjonen, den store danske dyphavsekspedisjonen verden rundt (1950-1952), satte kursen mot verdens største havdyp, ble utstyret testet i Sognefjorden siden dette var det eneste tilgjengelige stedet med store havdyp innaskjærs.

Fjorder er en naturtype som er karakteristisk for Norge, men som har en begrenset forekomst i verden for øvrig. Geologisk er fjorder knyttet til nedising og isens graving i terrenget. De er derfor begrenset til høyere breddegrader (>45º) på begge halvkuler, og har fått sin flora og fauna fra nærliggende områder.

Av spesielle artsforekomster kan våre forekomster av kaldvannskoraller nevnes. Disse er særegne da de i Trondheimsfjorden er funnet allerede fra rundt 20 meters dyp. Undersøkelser på disse artene er under utføring for å kartlegge muligheten for bioprospektering (søken etter naturens egne kjemikalier som utgangspunkt for utviklingen av moderne medisiner).

Hydrografi
Hovedstrømmen av det som ofte blir kalt Golfstrømmen, kommer inn i Norskehavet mellom Færøyene og Shetland og blir her kalt Den nordatlantiske strøm. Strømmen passerer så nordover langs norskekysten, og har stor betydning for de oseanografiske forholdene langs kysten da den både tilfører næringssalter og påvirker saltholdigheten. Virkningen av strømmen vises også spesielt på klimaet i Skandinavia, og er tydelig helt til Svalbard.

På grunn av strømninger og forskjeller i tetthet ligger kystvannet som en kile over atlanterhavsvannet. Atlanterhavsvannet berører derfor ikke særlig store deler av kysten direkte, men der fjordtersklene er lave vil det dypereliggende atlanterhavsvannet komme inn i fjordene. Dette gjelder spesielt om våren og sommeren. Dette har vesentlig betydning for flora og fauna. Skillet mellom atlanterhavsvannet og kystvannet kan tydelig sees fra fly. Kystvannet vil ligge som et grønt belte innenfor det blå atlanterhavsvannet.

2.3 Regionale forskjeller i Norge

Norskekysten strekker seg gjennom 13º 23.58' breddegrader, eller en nord-sør gradient på rundt 1470 km. Fastlands-Norges kystlinje, fjorder og viker ekskludert, er 2650 km, men kommer opp i 21 347 km når fjordene og vikene inkluderes. Sognefjorden er den lengste fjorden, med 204 km, og den dypeste i verden med 1308 m. Havområdet innenfor nasjonalgrensen er 90 126 km^2, innenfor fiskerigrensen 146 831 km^2, og innenfor Norges økonomiske sone 968 701 km^2.

Habitat, flora og fauna
Kystlinjen har mange habitattyper (lokalitet eller miljø som organismene lever i) – fra små brakkvannslaguner, elvemunninger og mudderbunn, til sand-, grus-, stein- og bergstrender med ulik grad av eksponering og vidt forskjellig profil. Habitat under tidevannssonen har et enda større mangfold: fra beskyttede poller eller små landavlukkede fjorder med periodisk eller permanent stillestående bunnvann til innløp med sterke tidevannsstrømmer; fra smale fjorder med tilnærmet vertikale fjellsider til sletter med bløtbunn i noen av de store og dype

fjordene; en stor kontinentalsokkel med nedfall fra fint mudder til morener, og bergklipper her og der, noen ganger med korallbakker.

I det marine miljøet eksisterer det en gradient (temperatur, saltholdighet, lys, tidevannsamplitude, bunntyper, oppløst oksygen i bunnvann, osv.) langs hele norskekysten og sokkelen. Dette påvirker sammensetningen av den marine floraen og faunaen. Hvilken effekt de viktige fysiske og kjemiske faktorene får på utbredelsen av arter er avhengig av lokale geografiske og topologiske innvirkninger.

Hvert habitat reflekterer rådende fysiske og kjemiske faktorer og er karakterisert av sine planter og dyr. Den marine flora og fauna demonstrerer derfor gradienter av endring langs norskekysten. De biogeografiske gradientene følger 1) endringer i breddegrad og delvis lengdegrad, 2) fra den ytre sokkelen til indre deler av fjordene, og 3) fra tidevannssonen til dype bassenger på sokkelen eller i fjordene.

Biogeografi

Brattegard & Holthe (1995, 1997) kartla arters utbredelse for å identifisere eventuelle fauna- og floraområder og beliggenheten av grenser mellom de ulike områdene. Resultatet ble en oppdeling av hele norskekysten i 26 sektorer der grensene mellom sektorene er dels basert på grenser som har marinbiologisk betydning (topografi, hydrografi) og dels på administrative grenser (fylkesgrenser) av praktiske grunner (fig. 2.3). Sektorinndelingen gjelder den indre del av kontinentalsokkelen, den ytre kyst med skjærgård, øyer, sund og den indre kyst med fjordene. I Sør-Norge går yttergrensen langs dypet av Norskerenna.

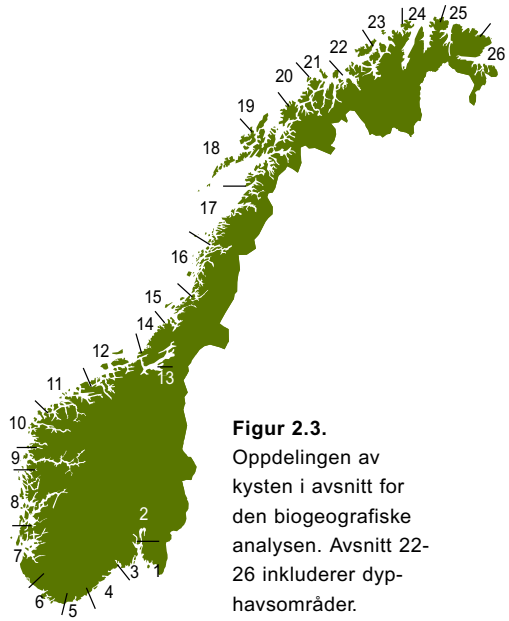
Artene ble klassifisert i 4 kategorier: sydlige arter som kjennes fra farvann sør for Norge og som har sin nordgrense ved norskekysten (S-arter); arter som finnes både sør og nord for Norge og som derfor bør finnes langs hele kysten der habitatkrav oppfylles (X-arter); arter som kjennes fra farvann nord og nordøst for Norge, og som har sin sydgrense på norskekysten (N-arter); arter som hittil bare er kjent fra norskekysten eller som har en ukjent eller usikker utbredelse (R-arter) (fig. 2.4).

På grunnlag av utbredelsen av alger, bunnlevende fisk og arter fra de best kjente gruppene av virvelløse dyr lar

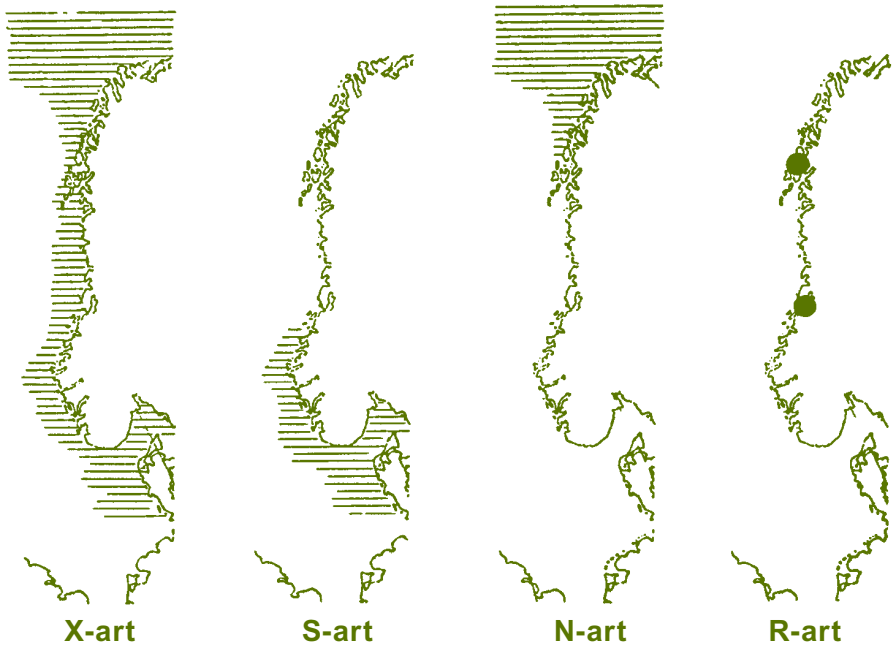
norskekysten seg inndele i 3 biogeografiske områder (fig. 2.5). Området fra svenskegrensen til Lista /Egersund kalles Skagerrak sub-provins, området fra Egersund til Lopphavet kalles Vestnorsk sub-provins og området fra Lopphavet forbi den norsk-russiske grense kalles Finnmark sub-provins.

Skagerrak sub-provins er preget av arter fra den sydlige Nordsjø og av arter som også har deler av sin utbredelse i Kattegat og til dels Østersjøen. En rekke arter som er vanlige langs Vestlandet mangler. Den vestnorske sub-provins er området med flest sørlige arter, men dette antallet avtar relativt jevnt fra Trøndelagskysten og nordover. Totalt sett er biodiversiteten høy. Innslag av kaldtvannsarter er merkbar fra Bergensområdet og øker nordover (oftest lokale relikter – populasjoner som overlever i et område isolert fra hovedutbredelsesområdet, atskillelsen skyldes miljøhendelser, f.eks. isbredannelse). Finnmark subprovins er positivt karakterisert ved en relativt markant økning av andel nordlige arter sammenfallende med en relativt markant reduksjon i antall sørlige arter. I denne subprovinsen er det spesielt tydelig at det finnes en gradient på tvers av kysten med en relativt rik flora og fauna preget av sørlige arter i de ytre kyststrøk og en mer artsfattig, nordlig preget flora og fauna i de indre strøk. Mange arter finnes i to eller alle subprovinser.

Denne biogeografiske inndelingen av norskekysten er det generelle bildet av geografiske ulikheter i faunaen. Dette gir imidlertid ingen føringer for utvelgelse av spesielt interessante områder for bevaring av biologisk mangfold i den enkelte kommune.



Figur 2.3. Oppdelingen av kysten i avsnitt for den biogeografiske analysen. Avsnitt 22-26 inkluderer dyphavsområder.



Figur 2.4. Eksempler på utbredelsesmønstre hos X-, S-, N- og R-arter.

Tidevannsforskjeller

Tiltrekningen fra sola og månen setter opp periodiske vannstandsendringer som i våre farvann har en periode på litt over 12 timer. Vannstandsendringene fører til at vannet beveger seg i bølgens forplantningsretning ved høyvann og motsatt ved lavvann. Nær land vil tidevannsstrømmen være parallell med kysten, mens den lengre ute kan rotere 360º i løpet av en tidevannsperiode. I området utenfor Lista er tidevannsforskjellene meget små og øker nordover og østover langs kysten. I Nord-Norge kan tidevannsforskjellen være over 3 meter og følgelig finnes de sterkeste tidevannsstrømmene her. I områder med liten tidevannsforskjell vil det derfor ikke være samme krav til strømhastighet for å registrere et område som et strømsterkt sund interessant for det biologiske mangfoldet, som i områder med stor tidevannsforskjell.



Figur 2.5. De marine biogeografiske subprovinsene i Norge. Tett skravering fra Hardangerfjorden til Haltenbanken antyder den kyststrekningen som har den største artsrikdom.

Kyststrømmen og Atlanterhavsstrømmen

Langs Norskekysten er det to hovedvanntyper som dominerer: atlanterhavsvann og kystvann. En av grenene til Atlanterhavsstrømmen, som kommer inn mellom Færøyene og Shetland fra Atlanteren, følger norskekysten fra Stad og nordover, og en annen gren går sørover inn i Nordsjøen. Denne strømmen har stor betydning for de oseaniske forholdene langs kysten.

Kystvannet har sin opprinnelse i ferskvannsoverskuddet fra Østersjøen og Skagerrak. Når kystvannet strømmer nordover langs norskekysten tilføres ytterligere ferskvann fra land. Kyststrømmen blir også tilført næringssalter fra det mer næringsrike atlanterhavsvannet utenfor og under Kyststrømmen. Når strømmen blander seg med det dypere, saltere atlanterhavsvannet får den i tillegg høyere saltholdighet. På grunn av topografien deler kyststrømmen seg i to utenfor øya Grip i Møre og Romsdal. Den ene går på innsiden av bankene mens den andre blander seg med Atlanterhavsstrømmen. Utenfor Nordkapp skjer en innsnevring av Kyststrømmen.

Atlanterhavsstrømmen deler seg i to hovedgrener utenfor Troms. Den ene fortsetter nordover til vestkysten av Vest-Spitsbergen, den andre følger Bjørnøyrenna inn i Barentshavet.

2.4 Hva er kartlagt?

Vitenskapelig kartlegging av marint biologisk mangfold i Norge har i prinsippet foregått helt siden biskop Johan Ernst Gunnerus i 1760 var med og startet det eldste vitenskapelige selskap i Norge, som noen år senere fikk navnet Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab, i Trondheim. Nevnes spesielt må også far og sønn Sars, Michael (1805-1869) og Georg Ossian (1837-1927) som ble verdensberømte for sine marinzoologiske arbeider. Det har aldri foregått noen samlet innsats for å få oversikt over det marine biologiske mangfoldet, men undersøkelser av enkelte dyregrupper og geografiske områder har samlet sett medført at dagens oversikt er betydelig. Det aller meste av innsatsen i det marine miljø har naturligvis vært fokusert omkring de kommersielt interessante artene, hvor fisk er svært dominerende.

Litteratur og institusjoner

Marine undersøkelser gjøres kontinuerlig langs hele norskekysten, men resultatene fra disse undersøkelsene er ofte vanskelig tilgjengelig for allmennheten. Resultatene blir publisert som vitenskapelig litteratur, det vil si som artikler i fagtidsskrifter e.l., eller som rapporter, hovedfagsoppgaver og lignende. Undersøkelsene kan også være oppdragsforskning, og resultatene blir da oppdragsgiverens eiendom.

Institusjoner hvor marine undersøkelser blir gjennomført er: Universitetene i Tromsø, Bergen og Oslo, og Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) i Trondheim (inkludert universitetenes marine forskningsstasjoner og Unifob-universitetsforskning Bergen), Havforskningsinstituttet, Norsk institutt for vannforskning (NIVA), Høyskolen i Bodø, OCEANOR, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Norges Fiskerihøgskole i Tromsø, Fiskeriforskning, Rogalandsforskning, Polarmiljøsenteret og SINTEF. Mindre regionale forskningssentra og enkelte konsulentfirma kan også utføre mindre undersøkelser.

Sjøkart og Fjordkatalogen inneholder viktige parametre som er til hjelp i kartleggingen av marint biologisk mangfold. Ut fra et sjøkart kan man for eksempel lese informasjon om havdyp, øyer og terskler og åpenhet mot sjø. Sjøkartene baserer seg på oppmålinger gjort på slutten av 1800-tallet, og i dag pågår arbeidet med å få disse digitalisert. Sjøkartene kan fås hos Statens kartverk. Fjordkatalogen er laget av Direktoratet for naturforvaltning og SINTEF og inneholder vitale topografiske og fysiske mål for våre fjordsystemer.

En viktig rapport i arbeidet med kartlegging av marint biologisk mangfold er katalogen ”Distribution of marine, benthic macro-organisms in Norway. A tabulated catalogue” utgitt av DN i 1997 (redaktører er Brattegard, T. og Holthe, T.). Denne rapporten er en katalog over norsk marin fauna og flora og bygger på publiserte og upubliserte resultater av mange tiårs marin forskning. En annen viktig rapport er ”Kartlegging av marine verneområder i Norge. Tilråding fra rådgivende utvalg” utgitt av DN i 1995. Rapporten kommer med forslag til en rekke marine områder som foreslås vernet.

Universitetet i Bergen utgir det faglige tidsskriftet *Sarsia*. Den vitenskapelige bokserien *Marine invertebrates of Scandinavia* utgis av Universitetsforlaget, og så langt har 10 bind blitt publisert. Institutt for fiskeri- og marinbiologi ved universitetet utgir en rapportserie der arbeidet ved instituttet blir publisert (IFM-rapport).

Havforskningsinstituttet gir ut flere publikasjoner: *Havforskningsnytt* (populærvitenskapelig faktaark), *Havforskningstema* (populærvitenskapelig temahefte), *Marine arter i oppdrett*, og *Fisken og havet* (særnumre).

Stiftelsen Universitetsforskning Bergen (Unifob, Seksjon for anvendt miljøforskning) har gjennomført overvåkningsundersøkelser for offentlig og privat virksomhet fra Lindesnes til Lofoten.

NIVA jobber med miljøgifter i fjorder og kystfarvann, overgjødsling, resipientundersøkelser og overvåkning, oseanografi og modellering (herunder strøm- og sjiktningsforhold, terskler). NIVA bidrar også i arbeidet med å utarbeide standard retningslinjer for overvåkning av hardbunnshabitater i fjæresonen, beregnet for bruk ved

miljøovervåkning og tilstandsbeskrivelser. Tromsø museum utgir tidsskiftet Tromura, naturvitenskap.

NINA utgir oppdragsmeldinger, faktaark, temaartikler, temahefter, forskningsrapporter, fagrapporter, prosjektrapporter og utredninger. NIVA produserer rapporter samt vitenskapelige og populærvitenskapelige tidsskriftartikler.

Jan Rueness felthåndbok om kystens makroalger *Alger i farger* er et godt oppslagsverk over tang og tare som finnes langs kysten. Norsk Botanisk Forenings tidsskrift *Blyttia* (utgis av Universitetsforlaget) inneholder tidvis artikler om alger, i 1990 utga tidsskriftet bl.a. et eget temahefte kalt "Marin botanikk".

Vegetasjonstyper i Norge (NINA Temahefte 12, 1997) er ført i pennen av Eli Fremstad og tar hovedsakelig for seg vegetasjon på landjorda, men noen sider er viet havstrandvegetasjon (arealer mer eller mindre påvirket av saltvann, marint driftmateriale og lignende).

I forbindelse med større utbyggingsprosjekter og utslipp av ulike forurensende stoffer, har det blitt gjennomført undersøkelser av marin flora og fauna en rekke steder langs kysten. Det har også foregått kartlegginger av forekomster som inngår direkte eller indirekte i de områdene som blir anbefalt å registrere i kapittel 5.

Undersøkelser som er relevante for kartleggingsobjektene i kapittel 5

MARE NOR var et nasjonalt forskningsprosjekt om nordnorsk kystøkologi og inkluderer bl.a. et marinbotanisk forskningsprosjekt om tare- og tareskogsøkologi. Flere forskere og studenter ved Universitetet i Oslo arbeider med tare, samt livet og miljøet i og ved tareskogen. For tiden foregår et større prosjekt om tareskog som økosystem og karbonomsetning i tareskog. (Prosjektleder er Stein Fredriksen – Universitetet i Oslo, prosjektet samarbeider med Kari Nygaard – NIVA.)

NINA har utgitt flere rapporter, utredninger og lignende på sjøfugl, og har også gjennomført et overvåkningsprogram for sjøfugl (bl.a. teist, lunde og toppskarv).

Fiskeriforsknings faglige profil på marine ressurser inkluderer blant annet

havert og steinkobbe. Havforskningsinstituttet i Bergen har lenge arbeidet med problemstillinger rundt sel, noe av forskningen er nå overført til universitetet i Tromsø.

NIVAs Osloavdeling arbeider med fjorder der bunnvannet er oksygenfritt (eks. Framvaren) og dette arbeidet har resultert i flere vitenskapelige artikler, blant annet i tidsskriftet *Marine Chemistry*.

Det forskes på koraller både av forskere ved Havforskningsinstituttet og ved NTNU (Trondheim Biologiske Stasjon).

NGU har gjennomført flere undersøkelser på marine israndavsetninger samt på kalkalger. Kalkalgeforekomstene blir ofte registrert under arbeid med kartlegging av skjellsand. NGU har publisert flere rapporter om emnene.

Det norske meteorologiske institutts (DNMI) hjemmesider på Internett viser forskjellen mellom flo og fjære i sitt vannstandsvarsel. Tidevannstabellen finnes på internettsidene til Statens kartverk (http://www.statkart.no/produkte/sjo/tidevann/) og kan bestilles i sin helhet fra Statens kartverk.

Informasjon om tidevann kan også finnes hos "Tidal Prediction Services" (http://www.math.uio.no/tidepred).

NIVA og Havforskningsinstituttet etablerte i 1990 et samarbeid om et kystovervåkningsprogram, på oppdrag av SFT. Programmet kartlegger årlig vannkvaliteten og dyre- og plantelivet på bløt- og hardbunn langs kysten av Sør-Norge, fra Svenskegrensen til nord for Bergen. Hovedmålet er å samle inn serier av biologiske, fysiske og kjemiske forhold over lang tid for å skaffe kunnskap om tilstanden i vårt kystvann og bedre forstå de styrende prosesser. Forskning på tareskog er en viktig del av hardbunnsundersøkelsene.

Algeinfo (http://algeinfo.imr.no/) er en ukentlig informasjon som utgis av Havforskningsinstituttet i samarbeide med OCEANOR, Fiskeridirektoratet og NIVA (gjelder for planktonalger).

Elvedelta er en naturtype som er spesielt utsatt for nedbygging til formål som samferdsel, industri og bebyggelse. Dette har naturligvis sammenheng med at hovedtyngden av bosettingen i Norge er konsentrert rundt elveutløpene. For å kunne overvåke situasjonen for gjenværende elvedelta

både i innlandet og langs kysten, har Direktoratet for naturforvaltning og Statens kartverk samlet inn opplysninger om disse forekomstene. En detaljert oversikt er tilgjengelig via hjemmesiden til Statens kartverk. For Skagerrak er det gjort en integrert studie av geologi, hydrografi, kjemi og økologi. Materiale fra denne studien vil være nyttig for kartleggingsarbeidet i dette geografiske området. Materialet er tilgjengelig hos Norges geologiske undersøkelser (NGU). (www.ngu.no/prosjekter/skagerrak/index/html).

Poller er eksempel på en naturtype som har blitt omfattet av kartlegging pga andre interesser enn biologisk mangfold. Naturtypen er interessant for oppdrett av ulike arter som torsk, kveite, hummer, østers og kamskjell. I enkelte deler av landet er derfor denne naturtypen godt kartlagt.

Når det gjelder spesielle stammer av marine organismer, har det foregått en identifisering av populasjoner/stammer på grunnlag av genetiske forskjeller. Dette arbeidet har blitt utført på blant annet torskefisk i regi av NTNU, Trondhjem biologiske stasjon og Havforskningsinstituttet i Bergen.

Opplysninger om eventuelle kjente lokale stammer i den enkelte kommune kan fås fra disse institusjonene.

Andre informasjonskilder
Fylkesmannens miljøavdeling vil ofte være de som har den beste oversikten over ulike datakilder som finnes i et fylke.

Det Nasjonale Museumsprosjektet har som formål å databaseregistrere store mengder data fra museale objekter deponert i våre fire universitetsmuseer. Museenes store samlinger omfatter funn og prøver fra alle norske kommuner, og informasjonen er derfor et viktig ledd i arbeidet med å bygge opp databaser over biologisk mangfold.

Bibliotek kan ha gjennomført egne sammenfatninger over litteratur innen et spesielt tema. Et eksempel er Universitetsbiblioteket i Trondheim som har gjennomført en bibliografi over marinbiologisk arbeide i Trøndelag og Møre og Romsdal for årene 1763-1977 (Harald Nissen, forfatter).

Direktoratet for naturforvaltning (DN) holdt i desember 1999 en konferanse om biologisk mangfolddata og tilgjengelighet. Mye informasjon fra denne konferansen er samlet i et sammendrag som kan fås hos DN.

Norske Havforskeres Forening (NHF) ble stiftet i 1949 og medlemmene inkluderer både biologer, fysikere og kjemikere, i tillegg til andre tilknyttet havforskning. Foreningen kan kontaktes via hjemmesiden på Internett (http://www.havforsk.no/).

Databaser med marin informasjon
Norges Fiskerihøgskole har samlet havmiljødata fra nordnorske fjorder (http://lupus.nfh.uit.no/). Havforskningsinstituttet arbeider med å oppføre "The Norwegian Marine Datacentre", og dette er ment å bli den største marine samlingen av marine miljødata i Norge (http://www.imr.no/mil/nmd/index.html).

Miljødepartementets "Miljøreferanser" er en søkbar database på internett som inkluderer offentlig miljøinformasjon av forskjellig type (rapporter, utredninger, lover, datasett, prosjekter) (http://www.miljo.no/referanser).

Norges geologiske undersøkelse (NGU) samarbeider med prosjektet EUMARSIN der opplysninger om havbunnsprøver samlet inn i norske farvann nå skal legges inn i en felles europeisk database.

OCEANORs Seawatch-system støtter marin miljøforvaltning via overvåkning av fysiske, kjemiske og biologiske parametre, og informasjonen lagres i søkbare databaser (http://www.oceanor.no/oceanor/seawatch/index.html).

Statens kartverks hjemmesider på Internett vil snart inkludere en nordeuropeisk marin informasjons- og servicedatabase (http://www.statkart.no/info/alakart/ 0599/europeisk.html).

2.5 Trusler mot det marine mangfoldet

Truslene mot miljøet har økt i takt med menneskelig aktivitet og økt befolkningsvekst. Det marine biologiske mangfoldet påvirkes på samme måte som mangfoldet på land av de fire faktorene:

- Fysisk endring av leveområder
- Introduksjoner av fremmede arter
- Forurensning
- Overhøsting

Fysisk endring av leveområder
For landområder er det de fysiske endringene av leveområdene er den alvorligste trusselen mot bevaring av det biologiske mangfoldet. Dette er ikke nødvendigvis tilfellet for marine områder, men slike tiltak kan ha lokalt store konsekvenser for marine systemer. Kommunene har en sentral forvaltningsmessig rolle når det gjelder tiltak som forårsaker fysiske forandringer i marine områder. Plan- og bygningsloven og sektorlovverket for virksomhet i sjøområdene gjelder ved siden av hverandre og har hver sine funksjoner. Viktige sektorlover som saltvannsfiskeloven, oppdrettsloven og havne- og farvannsloven forvalter og styrer virksomhet i sjø. Plan- og bygningsloven inneholder de prosessuelle regler for samordning av konkurrerende arealbehov og for fastleggingen av arealdisponeringen. Fysiske tiltak kan endre både topografi og konsistensen av bunnsubstratet. I Norge er det primært aktiviteter som bygging av havner og veier, mudring og uttak av skjellsand som har betydning. I enkelte tilfeller kan også bunntråling og taretråling ha betydelige konsekvenser for de fysiske forholdene på bunnen.

Utslipp av rent ferskvann kan også gi miljøeffekter i sjøen. Hos oss gjelder dette særlig ved vassdragsregulering til vanning og hydroelektriske formål, hvor ferskvannet kan overføres fra et sted til et annet, eller hvor vassføringen gjennom året kan endres betydelig. Dette kan ha betydning for vannsirkulasjonen ved elvemunninger, for primær produksjonen, og for oppveksten av larvene til de enkelte dyrearter.

Introduksjoner av fremmede arter
Introduserte arter er arter som transporteres ved hjelp av menneskelig aktivitet til regioner der de ikke har forekommet i historisk tid. Slike introduksjoner av fremmede arter kan representere en trussel mot marine system. Effektene av introduksjoner i det marine miljø er ikke like godt kjent som til lands og i ferskvann.

I sjøen overføres arter mellom ulike regioner både overlagt ved utsetting av utnyttbare arter, og som passive følgeorganismer. Arter spres passivt ved at de gror på skipsskrog og andre installasjoner til havs, de overlever i ballasttanker i skip, de importerte levende organismene blir kassert f.eks. fra markeder og tilbake i sjøen (f.eks. agn, innpakkingsmateriale), og rømninger

fra akvarier, laboratorier og oppdrettsanlegg. For ballasttransport alene er det estimert at flere tusen arter blir transportert rundt i verden hver dag. Det er mistanke om at flere av algeoppblomstringene de senere årene skyldes alger som har blitt spredt med ballastvann.

Introduksjoner av fremmede arter kan føre til alvorlige økologiske og økonomiske konsekvenser. De representerer en trussel mot integriteten til naturlige samfunn av planter og dyr og til overlevelsen av sårbare og truede arter. Fremmede arter kan konkurrere med hjemlige arter med hensyn til næringssøk og leveområde, og kan totalt endre den biologiske sammensetningen i et samfunn. Et eksempel på en introdusert art som kan ha slike effekter er kongekrabben. Den er blitt satt ut i nordvest-Russland, og har spredd seg nedover norskekysten til Vesterålen. Utsetting av organismer og levende rogn kan ikke skje i norske fjorder og havområder uten tillatelse fra Fiskeridepartementet (saltvannsfiskeloven § 4 siste ledd). Slike tillatelser har ikke vært gitt de senere år.

Resultatet av en massiv artsspredning over naturlige spredningshindre vil på lang sikt være en økende likhet i fauna og flora i ulike havområder. Introduksjoner som skjer mellom områder med sammenfallende fysiske forhold (temperatur, saltholdighet) gir størst grunn til bekymring. Arter fra områder med avvikende fysisk beskaffenhet i forhold til mottakerstedet vil ikke ha samme sannsynlighet for å overleve som arter allerede tilpasset tilsvarende forhold.

I våre farvann er det forholdsvis få marine arter som er innført til regionen. En oversikt finnes på DNs hjemmesider på Internett (”Marine introduserte arter”): http://www.dirnat.no/temasider/. DN har utgitt en rapport om introduserte arter. DN-rapport 2001-1 “Actual and potential effects of introduced marine organisms in Norwegian waters, including Svalbard”. Det internasjonale råd for havforskning, ICES, arbeider med en tilsvarende kartlegging.

Introduksjon av fremmede arter i det marine miljø må betraktes som en nasjonal og internasjonal oppgave. Kommunene har få eller ingen virkemidler som kan bidra til å redusere problemet.

Forurensning

Forurensning av marine miljø kan i enkelte tilfeller ha en kvantitativ innvirkning på de biologiske samfunnene i området. Når de mest følsomme artene blir svært fåtallig eller forsvinner helt fra det påvirkede området, vil de gjenværende artene få redusert konkurranse, og øke i antall. Dette kan være tilfelle med tungmetaller når gruvedrift forøker de naturlige svingningene i metallkonsentrasjoner som skyldes erosjon og varme undervannskilder. Også organisk belastning og overgjødsling av næringsstoff er kvantitative forstyrrelser. Selv oljeforurensning faller inn i denne kategorien, da det er en betydelig naturlig lekkasje av fossile hydrokarboner til sjøvann. Dette har blitt mangedoblet av menneskelig aktivitet. I marin målestokk har kvantitativ forurensning en tendens til å representere lokale problem.

En særlig form for marin forurensning inntrer ved økt tilførsel av plantenæringstoffer. Disse stoffene finnes naturlig i miljøet, og er nødvendige for produksjonen, men i lukkede farvann vil en tilstrekkelig stor tilførsel av nitrat eller ammoniakk kunne føre til en så sterk oppblomstring av algeceller at det blir uforholdsmessig mye organisk stoff, noe som kan føre til oksygenmangel i deler av vannmassen, eller til uønsket artssammensetning. Begge disse effektene kan ha stor påvirkning av de biologiske samfunnene og også redusere den høstbare produksjonen i området. Utslipp av kloakk er et kommunalt ansvar. Det er derfor viktig at man unngår utslipp som kan skade plante- og dyrelivet i de mest verdifulle områdene for biologisk mangfold. Fiskeoppdrett tilfører også store mengder plantenæringstoffer til anleggets nærområder. Fornuftig lokalisering er derfor av stor betydning.

Paradoksalt nok er også rensing av utslipp et inngrep i naturen. F.eks. vil kjemisk rensing av kloakk forrykke forholdet mellom nitrogen og fosfor, noe som kan medføre en viss risiko for oppblomstring av uønskede alger.

Også tilførsel av organisk stoff kan ha betydning. Det kan gi utslag i et stort oksygenforbruk, og endringer i strømmen av næringssalter og karbon i økosystemet. Lokale kilder av stor betydning kan være treforedlingsbedrifter og fiskeoppdrettsanlegg.

Det marine miljøet i fjordene og langs kysten tilføres i dag en rekke miljøgifter. Det dreier seg om flere tungmetaller, og en rekke giftige organiske forbindelser. Disse stoffene vil ofte hopes opp i næringskjeden og derfor særlig ramme fugler og pattedyr.

Oljevirksomheten til sjøs har ført til særskilte forurensningsproblemer. Det forekommer både konstante utslipp (uunngåelig oljesøl, bruk av oljebasert boreslam osv.) og episodiske utslipp (utblåsninger, forlis). Særlig de siste kan ha dramatiske virkninger i kystfarvann, og selv med godt utbygd oljevernberedskap vil effektene være mest avhengige av vær og vind, og derfor lite forutsigbare. Det er viktig at kommunene er godt forberedt på slike episoder, og at det gis spesiell oppmerksomhet til de mest verdifulle områdene for biologisk mangfold.

Termisk forurensning fra varmekraftverk er kjent fra utlandet, men har ennå ikke fått noen påviselig betydning hos oss. Utslipp av store mengder kjølevann kan særlig påvirke artssammensetningen, og gjennom det gi uønskede effekter. Termisk forurensning i det marine miljø vil alltid skje lokalt, men kan resultere i en total endring av organismesammensetningen i området. Kommunene bør legge vekt på dette ved lokalisering av virksomhet med store mengder kjølevann.

Generelt for marin forurensning gjelder at en ikke bare må vurdere hvilke stoffer og hvilke mengder som tilføres miljøet, men også hvor og når. Det siste er vesentlig for å kunne vurdere de økologiske effektene. For å få optimal effekt av innsatsen må den prioriteres, og dette kan bare skje ved å anvende kunnskap om strømmønstre og økosystemer.

Fordi det marine miljøet er sammenhengende og åpent for transport av larver, vil artene reetablere de fleste marine områder forholdsvis raskt etter at en miljøbelastning opphører. På den andre siden vil sterk omrøring i marine sedimenter medføre at miljøgifter kan være tilstede lenge etter at tilførselen er opphørt.

Når det gjelder forurensning ligger en stor del av de juridiske virkemidlene til kommunen. Det har i de senere år vært en tendens til å legge et større ansvar for å løse slike problemer til kommunene.

Overbeskatning
Overbeskatning kan være et problem i marine områder. Mest kjent er dette problemet i forhold til tidligere tiders fiske på bestander som sild m.fl. Gjennom internasjonale avtaler og reguleringsbestemmelser søker en å være føre var og unngå ny overbeskatning av de viktigste kommersielle fiskebestandene som Norge forvalter alene eller sammen med andre land. Utnyttelse av kommersielt interessante marine ressurser kan medføre store endringer på andre deler av det marine system enn målarten for høstingen. Både ved fjerning av individene og biomassen (total vekt, volum eller energi) av målartene, og ved bivirkninger som bifangst og fysisk skade på miljøet (for eksempel bunntråling, f. eks. reketråling). Fiske og regulering av de marine ressurser tillegger Fiskeridepartementet og bygger som nevnt ofte på internasjonale avtaler og flere lands vitenskapelige undersøkelser

Andre arter som tare, ulike skjellarter, reker, hummer og krabbe er mer lokalt bundet. Dette gjelder også lokale fiskestammer. Lokale hummer- og kamskjellbestander kan utsettes for overbeskatning av sportsdykkere. Forvaltningen også av disse arter tilligger fiskerimyndighetene. Det er viktig at kommunene har et forhold til bestandsforholdene og oversikt over beskatningsmønsteret for derved å bidra til en langsiktig forvaltning av leveområdene for disse arter. Nøkkelområder for enkelte av disse forekomstene inngår i kartleggingsarbeidet i kommunene som prioriterte områder for bevaring av marint biologisk mangfold jfr kapittel 5.

3 Kommunens innflytelse og juridiske virkemidler

Av St. meld. nr. 58 (1996-97) framgår det at alle landets kommuner skal ha gjennomført kartlegging og verdiklassifisering av det biologiske mangfoldet på kommunens areal i løpet av 2003. Det er forholdsvis nytt at denne typen oppgaver blir tillagt kommunene. Stadig større myndighet til å fatte avgjørelser i enkeltsaker blir også tillagt kommunene på en rekke felt i samfunnet. Økt lokal styring over ressursene er et mål som må følges av økt lokal kunnskap, også når det gjelder biologiske ressurser og biologisk mangfold.

Fysisk planlegging av kommunens areal styres etter Plan- og bygningsloven (PBL). Dette gjelder også for sjøområder ut til grunnlinjen jf § 1. I arealdelen av kommuneplanen skal det *"i nødvendig utstrekning angis områder for særskilt bruk eller vern av sjø og vassdrag, herunder ferdsel-, fiske-, akvakultur-, natur- og friluftsområder hver for seg eller i kombinasjon med en eller flere av de nevnte brukskategorier"*. Kommuneplanen skal legges til grunn ved planlegging, forvaltning og utbygging i kommunen. For å sikre at det blir tatt tilstrekkelig hensyn til biologisk mangfold i den fysiske planleggingen og utbyggingsvirksomheten i kommunene, er det viktig at nettopp kommunene har god oversikt over viktige områder for biologisk mangfold i sin kommune.

Arealdelen av kommuneplanen vedtas av kommunene selv. Dersom fylkeskommunen eller en statlig myndighet finner planen urimelig, skal den sendes til miljøverndepartementet til godkjenning, dersom kommunen ikke har tatt hensyn til innsigelsene.

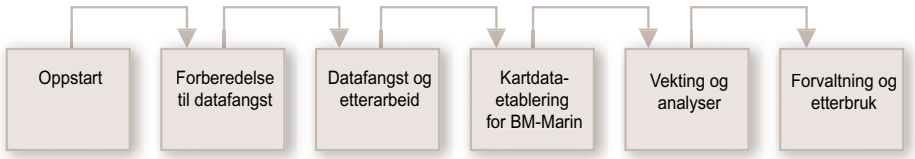
4 Hvordan kartlegge

Innsamling av data om marint biologisk mangfold kan deles i to:

- Systematisering av eksisterende data; skriftlige kilder, kommunens egne arkiver, museumssamlinger og nasjonale databaser etc.
- Innsamling av nye data i felt.

Gjennomgangen av dette kapittelet forutsetter at man allerede har lest eller har tilgang til følgende litteratur; DN-notat 2000-5, Veileder i kartproduksjon – tema biologisk mangfold (DNNK) og DN-håndbok 13-1999, Kartlegging av naturtyper (se www.dirnat.no/kartlegging). Før en starter opp med innsamling av nye data er det viktig å gå gjennom, systematisere og registrere eksisterende data. Kilder for slik informasjon er beskrevet i kapittel 2. Dette er et omfattende arbeid som vil gi det nødvendige grunnlag for å prioritere eventuell innhenting av nye data. Mange kommuner vil få et godt grunnlag ved å systematisere data som allerede er samlet inn. Nye registreringer bør i utgangspunktet kun skje i særlig utsatte områder. Dette kan f.eks. være konkrete utbyggingssaker, eller for tettstedsnære områder hvor det er behov for kunnskap som grunnlag for planlegging. I det følgende gis først en innføring i hvordan en skal finne fram til eksisterende data og deretter gis en innføring i metoder for å samle inn nye data.

Vi gjør oppmerksom på at den følgende delen henviser til DNNK.



Figur 4.1. Hovedaktiviteter i kartleggingen av marint biologisk mangfold (Kilde: DNNK):

– Oppstart:
Her beskrives kort hvordan en på best mulig måte kan bearbeide kildene og forberede feltarbeidet.

– Forberedelse til datafangst:
I denne fasen beskrives aktivitetene knyttet til forberedelser, med hovedvekt på kildevurdering og kartmanus.

– Datafangst og etterarbeid:
Denne delen fokuserer i første del på noen retningslinjer for feltarbeid det bør tas hensyn til, både i forkant av feltarbeidet og under selve synfaringen. Videre beskrives det hvordan manus for digitalisering etableres og hvordan egenskapene overføres til tabell (analogt eller elektronisk). Til slutt påpekes viktigheten av etterkontroll av disse aktivitetene.

– Kartdataetablering for BM-MARIN:
Her beskrives hvordan kartdata samles inn og bearbeides. Det blir forklart hvordan dataene er strukturert og henger sammen, hvordan de digitaliseres og brukes i flatedanning, samt hvordan de kobles til egenskapene som er lagt inn i egenskapsdatabasen. Dette arbeidet resulterer i datasett som inntil videre leveres Fylkesmannens miljøvernavdeling for innlegging i nasjonale fagsystem og databaser.

– Vekting og analyser:
De data som etableres for biologisk mangfold vil danne grunnlaget for et verdikart som viser en klassifisering av biologisk mangfold. Beskrivelsen legger vekt på tilpasningen av datasettene, nødvendige analysefunksjoner og selve utarbeidelsen av verdikartet for biologisk mangfold.

– Forvaltning og etterbruk:
Det siste kapitlet i veilederen tar for seg noen spørsmål knyttet til forvaltning og etterbruk av primærdatasettene.

4.1 Oppstart

Denne delen omhandler kartgrunnlag og programvare som skal benyttes til analyse av kildeinformasjon og til feltarbeid. Se ellers nærmere beskrivelse i DNNK. Innledningsvis kan man si at stor målestokk på manuskart gir god nøyaktighet og øker bruksverdien på datasettene.

4.1.1 De viktigste kart-grunnlagene

Figuren nedenfor er et utsnitt hentet fra Statens kartverks hjemmesider og beskriver en del grunnlagskart som i tillegg til det aktuelle grunnlag, som står i DNNK kan være nyttige å bruke i dette arbeidet.

Erfaringer viser at det ofte kan være vanskelig å få tilgang på digitale sjøkart, men tilgangen på analoge kart er tilfredsstillende. Ta kontakt med Statens kartverks fylkeskontor dersom det skulle være spørsmål omkring dette.

4.1.2 Programvare

Når det gjelder kravene til programvare er disse de samme som beskrevet i DNNK.

4.2 Datafangst

Det er viktig å skaffe seg oversikt over den informasjonen som er tilgjengelig før eventuelle feltregistreringer blir gjennomført. Mengden av eksisterende informasjon kan være stor, og spredt på en rekke forskjellige kilder. Det vil derfor ofte være ressurskrevende å få oversikt over alt relevant materiale



Figur 4.2. Utsnitt hentet fra Statens kartverks hjemmesider (Kilde: www.statkart.no/produkte/sjo/index.html)

som berører en kommune. Det lønner seg å være kritisk til hvor man skal begynne å søke, og vurdere arbeidsinnsats og tidsforbruk i forhold til mulighet for datafangst. Fylkesmannen vil kunne gi en første oversikt over eksisterende informasjon.

For oversikt over aktuelle kilder, se kapittel 2.

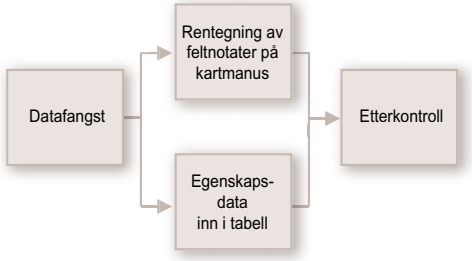
4.2.1 Produksjon av manuskart for datafangst

For å produsere et manuskart trenger man et bakgrunnskart til å legge den faglige informasjonen inn på. Dette kan gjøres digitalt i et GIS-verktøy eller analogt ved å tegne inn informasjonen på papirkartet. Manuskartene må lages til slik at de er lette å bruke i felt.

Oversikt over aktuelle manuskart eller grunnlag for dette – se kap. 1.1 DNNK eller kapittel 4.1.1/ fig. 4.2.

4.2.2 Datafangst og etterarbeid

For hvordan man rent kartteknisk skal forholde seg i felt, se DNNK kap. 3. Følgende figur beskriver denne prosessen.



Figur 4.3. Hvordan man kartteknisk skal forholde seg i felt.

For nærmere informasjon om datafangst og rentegning av manus – se DNNK, kap 3.1 og 3.2

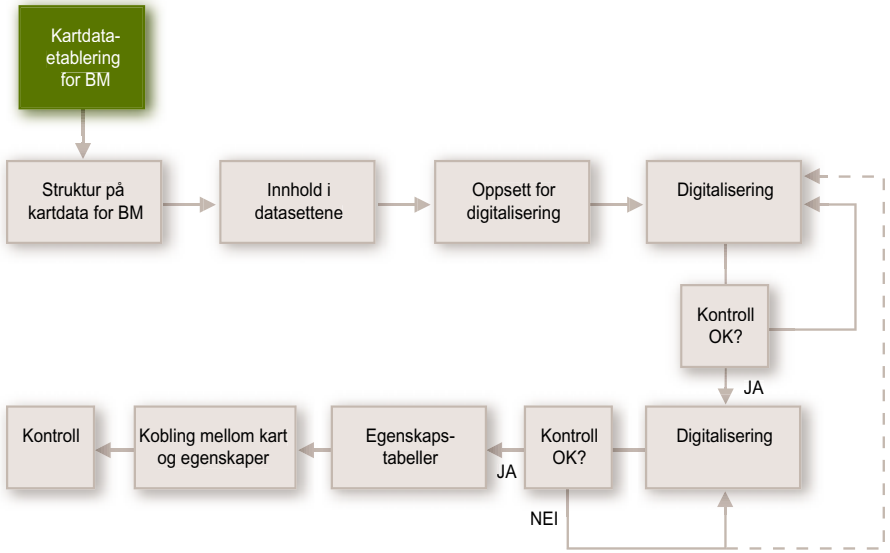
Egenskapsdata bør legges inn en tabell eller database så raskt som mulig. Dette er den beste måten å sikre at alle objektene blir tatt med og får riktig nummerering. Dataene kan i denne sammenheng enklest legges inn i et regneark.

Tabell 4.1 Egenskaper knyttet til områder med marint biologisk mangfold

Objekttype	Egenskap		Opsjon/ standard	Kommentar
marinBMomr	TEMAKODE (FTEMA)		O	
	ID		S	Tabellen ID inneholder to felt: UNIVERS og IID. Hvis LOK_ID brukes, kan dette feltet høre til tabellen.
	UNIVERS	”NB_NR”	S	Hvis det finnes naturbasenr.
	IID		S	Naturbasenummer
	LOK_ID*		O/S	Lokal ID. MÅ være med hvis NB_NR ikke finnes
	NAVN		O	Lokalitetsnavn
	BM_MARIN		O	Tabellen BM_NATYP inneholder to felt: BM_PRI_NATYP og BM_VERDI_NATYP
	BM_ NATYP_ MARIN		O	Kode for naturtype
	BM_VERDI_NATYP		O	Verdi på området
	BM_KILDE			Tabellen BM_KILDE inneholder to felt: BM_KILD_TYP og BM_KILD_VURD
	BM_KILD_TYP		O	Kode for kildetype
	BM_KILD_VURD		O	Kode for kildevurdering
	BM_KILD_REF		O	Navn på kildereferanse

4.3 Kartdataetablering BM-MARIN

Følgende figur illustrerer hvordan kartdata produseres og bearbeides. For utfyllende informasjon, se DNNK, kap. 4. Det finnes per i dag ingen SOSI-standard for datasettene i marint biologisk mangfold, men vi vil her legge opp til en foreløpig standard som vil være gjeldende inntil en offisiell standard foreligger. Standarden sier noe om hvilke temakoder/objektyper og egenskaper som skal ligge til hvert enkelt kartobjekt. For utfyllende informasjon om SOSI-standarden, se http://www.statkart.no/standard/sosi/html/welcome.htm



Figur 4.4. Illustrasjon over hvordan kartdata produseres og bearbeides

I tillegg til primærdatasettene definert i DNNK, figur 4.1 kommer primærdatasettet marinBM. Dette vil inneholde kartleggingsobjekter som ikke er dekket opp i de andre primærdatasettene for biologisk mangfold. Det vil kunne være overlapp mellom det som kartlegges her og det som er kartlagt under andre kartleggingsprogram og instrukser, men for ikke å komplisere dette mer enn nødvendig, er disse som følger:

Tabell 4.2 Objekttyper (objekttypene er ikke SOSI-standardisert)

Objekttype	Temakode	Type	Forklaring
marinBMgr	*	Linje	Avgrensingslinje for område marint biologisk mangfold
marinBMomr	*	Flate	Område med marint biologisk mangfold
marinBMpkt	*	Punkt	Punktregistreringer av marint biologisk mangfold

* temakodene utgår fra og med SOSI-versjon 3.3

Tabell 4.3 Kodeliste BM_ NATYP_ MARIN (egenskapene er ikke SOSI-standardisert)

Områdekategori	Naturtypekode	BM-verdi*	Forklaring
Større tareforkomster	I 1	A/B/C	A – svært viktig, er store intakte tareskogsområder > 100daa B – viktig, er mindre tareskogsområder (~100daa) C – er lokalt viktige tareskogsområder
Sterke tidevannsstrømmer	I 2	A/B/C	A – svært viktig, er de sterkeste tidevannstrømmene (> 5 knop)
Fjorder med naturlig lavt oksygeninnhold i bunnvannet	I 3	A/B/C	B – viktig er, fjordområder med naturlig oksygenfritt innhold eller der bunnvannet tidvis har lavt oksygeinnhold
Spesielt dype fjordområder	I 4	A/B/C	A – svært viktig, er dyp > 700 meter B – viktig, er dyp > 500-700 meter
Poller	I 5	A/B/C	A – svært viktig, er poller som er lite påvirket av menneskelig aktivitet B – viktig, mindre poller ute spesiell betydning
Litoralbasseng	I 6	A/B/C	A – svært viktig, er store urørte litoralbasseng > 10m^2
Israndavsetninger	I 7	A/B/C	A - svært viktige, er selve israndavsetningen
Bløtbunnsområder i strandsonen	I 8	A/B/C	A- svært viktige, er større sammenhengende områder som er viktige for trekkende fugl og/eller innholder rødlistearter B- viktig, er lokalt viktige bløtbummsområder
Korallforekomster	I 9	A/B/C	A – svært viktige, er selve korallforekomsten
Kalkalgeforekomster	I 10	A/B/C	A- svært viktig, er store forekomster av uleddede kalkalger
Andre områder	J 16	A/B/C	C – lokalt viktige, er områder som vurderes som viktige på lokalt nivå

Tabell 4.4 Kodeliste BM_ ART_ MARIN (egenskapene er ikke SOSI-standardisert)

Områdekategori	Naturtypekode	BM-verdi*	Forklaring
Østersforkomster	X 11	A/B/C	A – svært viktige, er naturlige østerforekomster
Større kamskjellsforkomster	X 12	A/B/C	A – svært viktige, er store arealer med sandbunn fra 10-35 meters dyp? Hvor stort kamskjell forekommer og "banker" hvor haneskjell naturlig forekommer
Nøkkelområde for spesielle stammer	X 15	A/B/C	A – svært viktig, er nøkkelområder for spesielle stammer

Kartdata deles ofte opp i to ulike deler. Den ene er den fysiske avgrensingen som man ser på kartet, det kan være et polygon, et punkt eller en linje. Den andre er de tilhørende egenskaper i tabell eller database som kan knyttes til disse områdene.

4.4 Vekting og analyser

Se kap. 5 i DNNK.

4.5 Forvaltning og etterbruk

Hva skjer med dataene etter at kommunene er ferdige med kartleggingen? Dataene skal oversendes Fylkesmannen som legger disse inn i nasjonale fagsystemer for videre distribusjon. Her vil dataene bli tilgjengelig via Internett for alle som har behov for disse. For mer utfyllende informasjon om dette, se DNNK kap. 6.1.

Filene fra den marine kartleggingen navnes etter samme prinsipp som i DNNK, men blir etter eksemplet i DNNK som følger:

Kartfil: 1729bmMarin.sos
Egenskapsdata: 1729bmMarin.xls

5 Kartleggingsobjekter

Formålet med denne håndboken er primært å veilede kommunene i kartlegging av geografiske områder som er særlig viktige å kjenne til fordi området er:

- spesielt med hensyn på fysiske eller kjemiske forhold som gjør det til levested for særegne biologiske samfunn
- levested for hensynskrevende arter
- levested for spesielle stammer (populasjoner)

Spesielle fysiske forhold kan for eksempel være sterke strømmer, terskler på sjøbunnen eller israndavsetninger. Spesielle kjemiske forhold kan være lavt oksygeninnhold bunnvannet og hydrogensulfid i bunnsedimentene.

Med hensynskrevende arter menes ikke nødvendigvis bare arter som står på den norske rødlista. Enkelte arter er hensynskrevende i ulike stadier av livssyklusen. Det er derfor viktig å være kjent med disse artenes oppholdssted i de sårbare periodene.

En stamme er en gruppe individer av samme art som lever helt eller delvis isolert fra andre individer av arten over lang tid. Eksempel på slike stammer er relikte sildestammer som bl.a. finnes i Tysfjord i Nordland. Denne sildestammen har egne gyteområder, og har sannsynligvis liten eller ingen utveksling av gener med den norske silda for øvrig.

Håndboka omfatter et utvalg spesielle naturtyper (5.1), nøkkelområder for spesielle arter (5.2) og nøkkelområder for spesielle stammer (5.3), samt andre områder (5.4) (se listen nedenfor). Noen av kartleggingsobjektene kan overlappe med naturtyper omtalt i DN-håndbok 13-1999: "Kartlegging av naturtyper" som hovedsakelig omhandler naturtyper på land inndelt etter vegetasjonstyper, og DN-håndbok 11-1999: "Viltkartlegging" som omhandler kartlegging av vilt. Overlappingen mellom de ulike håndbøkene er skissert i tabell 2. Det er ingen overlapping mellom ferskvannshåndboka (DN-håndbok 15-2000) og denne håndboka.

Kodene for de objektene som overlapper med DN håndbok 13-1999 og 11-1996 forblir slik de er i dag. Når kommunene får kartlagt de marine områdene vil det vurderes om de overlappende objektene vil få "marine" koder.

Kartleggingsobjektene er valgt med utgangspunkt i topografi og fysiske og kjemiske forhold i det marine miljø. De topografiske, fysiske og kjemiske forholdene i et område styrer hvilke type organismer som finnes der. Noen av kartleggingsobjektene er valgt fordi de er sjeldne, andre fordi de viser et rikt artsmangfold. Noen er også valgt på grunnlag av deres økologiske funksjon, på grunn av hensynskrevende arter eller stammer eller størrelse.

Enkelte områder kan anses viktige lokalt, for eksempel fordi naturtypen er sjelden i regionen, men ikke nødvendigvis nasjonalt.

Under overskriften "spesielle arter" er det nevnt arter som er vanlige eller typiske i naturtypen, bare unntaksvis er det gitt opplysninger angående sjeldne eller truede arter da dette er lite kjent i det marine miljø.

Tabell 5.1. Overlapp mellom denne håndboka og de andre DN håndbøkene for kartlegging av biologisk mangfold

Marint mangfold, håndbok 16-2001	Naturtyper, håndbok 13-1999	Viltkartlegging, håndbok 11-1996
Sterke tidevannsstrømmer	Grunne strømmer	Nøkkelområde for flere fuglearter
Poller	Brakkvannspoller	
Elvemunningsområder (estuarier)	Brakkvannsdeltaer	
Bløtbunnsområder i strandsonen	Undervannseng	Nøkkelområde for flere fuglearter
Nøkkelområder for sel		Faste kaste- og hårfellingsplasser
Nøkkelområder for sjøfugl		Følger viltkartleggingshåndboka

SPESIELLE NATURTYPER

1. Større tareskogforekomster
2. Sterke tidevannsstrømmer
3. Fjorder med naturlig lavt oksygeninnhold i bunnvannet
4. Spesielt dype fjordområder
5. Poller
6. Elvemunningsområder (estuarier)
7. Litoralbasseng
8. Israndavsetninger
9. Bløtbunnsområder i strandsonen
10. Korallforekomster
11. Kalkalgeforekomster

NØKKELOMRÅDER FOR SPESIELLE ARTER

12. Østersforekomster
13. Større kamskjellforekomster
14. Nøkkelområder for sel
15. Nøkkelområder for sjøfugl

NØKKELOMRÅDER FOR SPESIELLE STAMMER

16. Nøkkelområder for spesielle stammer

ANDRE OMRÅDER

17. Andre områder

5.1 Spesielle naturtyper

1 Større tareskogforekomster

Kartleggingsstatus: God - middels

Taren er inndelt i tre deler; blad, stilk og festeorgan. Bladet er ettårig, mens stilken og festeorganet er flerårige. Taren tar opp næringsstoffer gjennom bladets overflate og ikke gjennom røtter. Undersøkelser kan tyde på at norske tareskoger dekker totalt et areal på ca 10 000 km^2. Halvparten av dette arealet består av stortare (*Laminaria hyperborea*) og halvparten består av stortare blandet med andre store algearter.

Viktige utforminger

- tareskog kun bestående av stortare
- stortareskog med innblanding av andre tarearter

Utbredelse

Tareskog er vanlig forekommende langs norskekysten og blir vanligvis 1,5-2 meter høy. Stortare er mest utbredt fra Rogaland i sør til Øst-Finnmark i nord. Arten har sin globale hovedutbredelse i Norge. Størrelsen og tettheten av individene reduseres nord-

over mot Finnmark og innover langs kysten av Skagerrak. Tareskog finnes på hardbunnsområder nedenfor lavvannsgrensen. Stortarens dybdeutbredelse varierer med lystilgangen og i de klareste kystområdene kan den vokse helt nede på 36 meters dyp. I normalt kystvann vil den opphøre ved rundt 20 meter.

Eksempler på steder med større tareskogforekomster er skjærgården ved Korsfjorden, Sund og Austevoll (Hordaland), Hustadvika (Møre og Romsdal) og utenfor Froan (Sør-Trøndelag).

Hvorfor er naturtypen viktig?
Tareskogen står for en betydelig produksjon av organisk materiale, og arealet av tare utenfor kysten er omtrent like stort som arealet av dyrket mark i Norge. Tareskogen har en grunnleggende betydning for det



Figur 5.1. Tareskog (FOTO. OTTO FRENGEN)

assosierte plante- og dyresamfunnet. Det er et yngle- og oppvekstområde, gjemmested og beiteplass for fisk. Bløtdyrene og krepsdyrene i tareskogen er viktige som næringsdyr for fisk, krabbe og hummer. Noen fuglearter benytter også tareskogen som matfat. Mangfoldet i skogen er svært stort; mange fastsittende bløtdyr vokser på stilkene og festeorganene, og frittlevende bløtdyr finnes på stilkene, festeorganene og i algene som vokser på tarestilkene.

Spesielle arter
Fauna: En rekke dyregrupper kan være tilknyttet tareskogen. Disse er tanglus, tanglopper, børstemark, krepsdyr, snegl, muslinger, mosdyr og svamper, og disse er igjen føde for større dyr og fisk. Nakensneglen *Facelina coronata* kan finnes på tareskog. Sneglen *Ansates vincta* er blant de få artene som beiter direkte på stortare. Tareskogen brukes som næringssøksområde av flere sjøfuglarter, for eksempel ærfugl, havelle og skarv.
Flora: Butare (*Alaria esculenta*) dominerer vanligvis i de øverste meterene på de mest eksponerte lokalitetene, av og til sammen med fingertare (*Laminaria digitata*). Stortare (*Laminaria hyperborea*) utgjør nærmere 90% av all tarebiomasse i Norge og finnes helst nedenfor butaresonen, av og til sammen med draugtare (*Saccorhiza polyschides*). Stortare har størst forekomst på de mest eksponerte lokaliteter i ytre skjærgård. Sukkertare (*Laminaria saccharina*) er begrenset til mer beskyttede områder.

I tareskogen kan 40-50 andre algearter vokse på tarestilken, og under de store algene kan det være en undervegetasjon av mindre tråd-, blad- og buskaktige alger. Arter som lever epifyttiske (på tarestilken) er bl.a. smalving (*Membranoptera alata*), fagerving (*Delesseria sanguinea*), søl (*Palmaria palmata*), draugfjær (*Ptilota gunneri*), bruntufs (*Sphacelaria cirrosa*), rødhånd (*Callophyllis laciniata*), smalblekke (*Phyllophora crispa*), kamskåring (*Plocamium cartilagieum*), spissbladet rosenrør (*Lomentaria orcadensis*) og laksesnøre (*Chaetomorpha melagonium*). Smalrødhånd (*Callophyllis cristata*) vokser på festeorganene til stortare, og det samme gjør den sjeldne algen småfjær (*Pterosiphonia parasitica*). Stilkdokke (*Polysiphonia elongata*) kan forekomme på bladplaten.



Figur 5.2. En mangfold av dyre- og plantegrupper er tilknyttet tareskogen
(FOTO: JUSSI EVERTSEN)



Figur 5.3. Undervannsbilde av Tareskog.
(FOTO: TORHILD BEKKEN)

Trusler/sårbarhet
Taretråling kan ha en betydelig innvirkning på plante- og dyrelivet i og ved tareskog. Tareskogens struktur og alderssammensetning endres etter høsting til å bli mer ensartet, men tareskog er en betydelig fornybar ressurs, og rundt 4 år etter høsting kan den opprinnelige biomassen være restituert. Hastigheten på gjenveksten vil variere langs en nord-sør gradient pga. ulik lys- og temperaturpåvirkning.

Hastighet på rekolonisering av assosierte plante- og dyregrupper vil variere med andel høstet tare, artenes spredningsevne, eksponeringsgradienter, samt lys og temperatur. Sannsynligvis vil det ta hele 8 år (Midt-Norge) før området igjen når et klimakssamfunn. Økt erosjon av sandbunnen kan også være et av faremomentene i forbindelse med taretråling. Høstingen skjer hovedsakelig fra Rogaland til Sør-Trøndelag.

Tareskog kan bli nedbeitet av Drøbakkråkebollen (*Strongylocentrotus droebachiensis*). Nedbeitet tareskog er observert fra Nordmøre til grensa mot Russland. Nedbeitingen er begrenset der bølgeeksponeringen er stor.

Identifikasjon av naturtypen
Sammenhengende gruntområder >100 daa som er bevokst med tareskog. Forekomsten kan kalles skog når taren vokser mer eller mindre sammenhengende over større områder.

Avgrensing og prioritering
Viktige: mindre områder med stortare (~100 daa). Mindre områder kan kartlegges hvis kommunene mener de har lokal betydning.
Svært viktige: lokaliteter med store, intakte tareskogområder (>100 daa).

Registreringer av naturtypen
Sjøkart og kunnskap fra lokale fiskere, samt data fra satellitt og flyfoto.
Avgrensning ned til 30 m dyp.
En forvaltningsplan for tang og tare ble fremlagt for Fiskeridepartementet i november 2000.
Fylkesvise forvaltningsplaner for tang og tare skal ferdigstilles i 2002.

DN-rapport: Status for stortareskog og forvaltning av tare i Norge. Utg/nr: 1994-1-R.

Toresen, R. *et al.* 2000. Havets ressurser. Fisken og havet, særnummer 1. (og andre utgivelser fra Havforskningsinstituttet).

Støttelitteratur

Brattegard, T. & Holthe, T. (red.) 1995. Kartlegging av marine verneområder i Norge. Tilråding fra rådgivende utvalg. Utredning for DN 1995-3. Direktoratet for naturforvaltning.

Christie, H. 1997. Mangfold i faunasamfunn tilknyttet ulike bunnalgehabitater på Skagerrakkysten. NINA Oppdragsmelding 483.

Marstein, A.C. 1997. Epifyttiske alger på tarestilker fra Vega – et område med varierende tettheter av kråkeboller. *Blyttia* 3: 123-129.

Fosså, J.H. 1995. Forvaltning av stortare. Prioriterte forskningsoppgaver. Havforskningsinstituttet, Bergen. 102 s.

Rueness, J. 1998. Alger i farger. En felthåndbok om kystens makroalger. Almater Forlag AS, Oslo. 136 s.

2 Sterke tidevannsstrømmer

Kartleggingsstatus: God

Naturtypen er godt kartlagt, men det biologiske mangfoldet i naturtypen er relativt dårlig kartlagt.

Tidevannsstrømmer skyldes høydeforskjellen mellom flo og fjære. Skjærgården gir mange muligheter for faseforskjeller mellom tidevannsbølger som går på hver sin side av større øyer. Sterke tidevannsstrømmer oppstår kun der amplituden i tidevannet er tilstrekkelig, det vil si at slike strømmer ikke finnes på Sørvestlandet der det er lite forskjell mellom flo og fjære.

Strømmen kan bli ganske sterk siden store vannmasser skal føres gjennom et trangt sund eller en fjordmunning. Områder med sterke tidevannsstrømmer karakteriseres ofte av redusert artsantall, men økt individtetthet for organismene som er best tilpasset strømmen.

Strømmen påvirker både substrat og organismer. Løsere sediment feies vekk, og substratet består derfor ofte av grus, stein eller fast fjell. Grus- og steinpartiklenes størrelse kan i noen grad gi indikasjon om strømeksponeringen; sterk strøm resulterer i stor diameter.



Figur 5.4. Saltstraumen.
(FOTO: ELVEGÅRD CAMPING)

Viktige utforminger

- trange sund
- fjordmunninger: tidevannsstrømmene kan i visse tilfeller bli svært sterke, kan være viktig for sirkulasjonen og utskiftingen av vannmassene i fjordbassenget
- terskelområder

Utbredelse

Langs vestkysten av Norge finnes trange sund som ofte karakteriseres ved sterke tidevannsstrømmer. Mellom Garten og Storfosna (Sør-Trøndelag) resulterer tidevannsstrømmer i et godt fiskeområde. Borgenfjorden (Nord-Trøndelag) er en meget beskyttet poll med sterk tidevannsstrøm. Saltstraumen (Nordland) er verdens sterkeste malstrøm. Tidevannsstrømmer finnes mellom alle øyene i Lofoten, den mest kjente er Moskenesstrømmen.

Eksempler på grunne strømmer er Kjerringsundet (Møre og Romsdal) som er et strømrikt sund med grunne forekomster av bløtkoraller, Rossfjordstraumen (Troms), Rystraumen (Troms), Kvalsundet (Finnmark). Andre omtalte grunne strømmer finnes ved Inderøy (Nord-Trøndelag) og Rissa (Sør-Trøndelag). Grunne strømmer er sjeldne der tidevannsforskjellen er liten, eller hvor topografien ikke tilsier det).

Hvorfor er naturtypen viktig?

I sterke strømmer vil det finnes arter som vanligvis er assosiert med større dyp. Sterk vannstrøm kan redusere effekt av predatorer, for eksempel kråkebollebeiting på tare.

Spesielle arter

Strømmens styrke er en av de viktigste faktorene som bestemmer hvilken fauna og flora som finnes på en lokalitet.

Fauna: Strømeksponeringen resulterer ofte i fauna som er forskjellig fra nærliggende bunnområder med mindre strømeksponering. Bunnens organismer er ofte fastsittende med god evne til å feste seg til substratet, og organismene tåler også skuring og har en strømlinjeformet flate. Mange kolonidannende organismer som sjøpunger, mosdyr og coelenterater (huldyr) kan være svært dominerende, sammen med svamp. De fleste dominerende bunnorganismer er filtrerende. Eksempler på organismer er kalkskjelettbyggende mangebørsteormer (Sabellariidae), muslinger, nakensneglene *Coryphella pellucida og Archidoris pseudoargus*, og den svarte slangestjernen *Ophiocomina nigra*.

Flora: Ofte godt utviklet tareskog. Algen skulpetang (*Halidrys siliquosa*) finnes i naturtypen.

Trusler/sårbarhet

Inngrep for å gjøre strømmen farbar for trafikk og konstruering av kanaler for skipsfarten kan føre til store konsekvenser for naturtypen. Veibygging

ved hjelp av molo kan sette en stopper for strømmen (f.eks. Tautra i Nord-Trøndelag).

Identifikasjon av naturtypen
Kravet for hva som defineres som en sterk tidevannsstrøm vil variere siden forskjellene mellom flo og fjære varierer langs norskekysten. Her regnes all strøm over 5 knop som sterk. Saltstraumen kan komme opp i ca. 20 knop.

Avgrensing og prioritering
Naturtypen kan overlappe med naturtypen Grunne strømmer i DN-håndbok 13-1999. Avgrensningen må gjøres skjønnsmessig.

Viktig: alle strømmer over 5 knop
Svært viktig: de sterkeste strømmene

Registreringer av naturtypen
Sjøkart

Støttelitteratur
Brattegard, T. & Holthe, T. (red.) 1995. Kartlegging av marine verneområder i Norge. Tilråding fra rådgivende utvalg. Utredning for DN 1995-3. Direktoratet for naturforvaltning.

3 Fjorder med naturlig lavt oksygeninnhold i bunnvannet

Kartleggingsstatus: God

Fjorder er en naturtype som er karakteristisk for Norge, men som har en begrenset forekomst i verden for øvrig. Geologisk er fjorder knyttet til nedising og isens graving i terrenget. De er derfor begrenset til høyere breddegrader (>45º) på begge halvkuler, og har fått sin flora og fauna fra nærliggende områder.

I fjorder med naturlig oksygenfritt bunnvann er det ingen bunndyr som rører om i sedimentet. Dette betyr at sedimentet er uberørt, og at sedimentkjerner kan si oss noe om utviklingen over et lengre tidsperspektiv.

Viktige utforminger
- fjorder med permanent naturlig oksygenfritt bunnvann
- fjorder der bunnvannet tidvis har lavt oksygeninnhold

Utbredelse
Dette er en sjelden naturtype. Framvaren (Vest-Agder) har et permanent anoksisk bunnvann med den høyeste konsentrasjon av hydrogensulfid (H2S) som er kjent i noen marin vannmasse, og sedimentet er helt dødt. Framvaren er en avstengt fjord med høy terskel. De fleste fjordene på Sørlandskysten har lave oksygenverdier. Eksempler er Lenefjorden og Grønsfjorden (Vest-Agder).

Hvorfor er naturtypen viktig?
Sedimentet vil fungere som et arkiv der historiske opplysninger om forholdene i fjorden blir bevart. Områder med tidvis lavt oksygeninnhold i bunnvannet vil mangle enkelte arter som har krav til permanent god oksygentilgang. Artssammensetningen blir derfor spesiell.

Spesielle arter
Organismer vil kun finnes i de øvre oksygenrike lag av vannmassene. I Framvaren ligger grenseflaten mellom det oksygenfrie bunnvannet og det oksygenrike vannet på om lag 17-19 meters dyp. Det er beskrevet tilstedeværelse av lyselskende bakterier i grenseflaten, og høyere planteplanktonproduksjon rundt 15-16 meters dyp enn nærmere overflaten. Planteplanktonet i de øverste 14 meterene var dominert av *Skeletonema costatum*, mens dinoflagellatarten *Gyrodinium aureolum* dominerte nært grenseflaten.

Trusler/sårbarhet
De største truslene er inngrep som utsprengning av fjordinnløp, og fjordforbedring (leding av ferskvann for å bedre sirkulasjonen). Landheving vil til en viss grad forsterke fenomenet, men området vil til slutt ende opp som en innsjø.

Identifikasjon av naturtypen
I fjorder med oksygenfritt bunnvann vil det være tilstedeværelse av hydrogensulfid i bunnvannet som lukter som råtne egg. Overgangen mellom oksygenholdig og oksygenfritt vann ligger vanligvis nede i sedimentet, men når den kryper oppover blir bunnvannet oksygenfritt.

Avgrensing og prioritering
Det er viktig å skille mellom fjorder der fenomenet er naturlig forekommende og der det skyldes forurensning (overgjødsling). Dette skillet kan være vanskelig. Ved Geologisk institutt, Universitetet i Oslo, foregår et prosjekt der sedimentkjerner analyseres og cyster av alger benyttes som forurensningsindikatorer (”Dinoflagellater i sedimentkjerner – et redskap for kart-

legging av eutrofieringsutvikling i norske farvann", forskere er Maria Sætre og Barry Dale).

Viktig: Alle fjordområder med naturlig oksygenfritt bunnvann eller der bunnvannet tidvis har lavt oksygeninnhold.

Registreringer av naturtypen

McKee, B. & Skei, J. 1999. Introduction – Framvaren Fjord as a natural laboratory for examining biogeochemical processes in anoxic environments. *Marine Chemistry* 67 (3/4): 147-148.

Sørensen, K. 1988. The distribution and biomass of phytoplankton and phototrophic bacteria in Framvaren, a permanently anoxic fjord in Norway. *Marine Chemistry* 23 (3/4): 229-241.

Støttelitteratur

Direktoratet for naturforvaltning 1999. Norsk fjordkatalog. DN-rapport 1999-2. 10 vedlegg.

4 Spesielt dype fjordområder

Kartleggingsstatus: God

Norge har flere fjorder der større eller mindre deler av bassenget kan nå store dyp. Sognefjorden som er vår dypeste fjord er ganske godt utforsket. Andre fjorder, som Tysfjorden, er dårlig kartlagt biologisk.

Viktige utforminger

Topografien varierer fra trange Vestlandsfjorder til åpne fjorder, eksempelvis Trondheimsfjorden

Utbredelse

Sognefjorden (Sogn og Fjordane) er vår lengste og dypeste fjord (1308 m dyp). Tysfjorden (Nordland; 725 m) er dypeste fjord i Nord-Norge. Andre dype fjorder er Fensfjorden (Hordaland; 680 m), Hardangerfjorden (Hordaland; Samlen 861 m, Hissfjorden 835 m), Lustrafjord (Sogn og Fjordane, 658 m dyp), Aurlandsfjord (Sogn og Fjordane; 820 m), og Trondheimsfjorden (Sør-Trøndelag; 617 m). Bindalsfjorden (Nordland; 724 m) er dypeste fjord mellom Trondheimsfjorden og Tysfjorden.

Hvorfor er naturtypen viktig?

Dypere deler av fjorder kan opptre/fungere som konservative miljø pga. bassengvannets treghet som reduserer effektene av korttids- (sesong til sesong/år til år) eller meteorologiske endringer. I dypområder kan det biologiske mangfoldet være svært forskjellig fra det en finner på grunnere farvann.

Spesielle arter

Fauna: I fjorder med dype basseng finnes, i alle fall delvis, arter som også er å finne i dyphavet. Dette gjelder arter innen pogonophora (coelomate, ormeformede dyr uten tarm), tanglus, børstemark, muslinger og fisk. Dype fjorder inneholder ofte populasjoner av oseaniske arter som har vært isolert fra andre populasjoner over lange tidsperioder.

Trusler/sårbarhet

Dumping av avfall (skip m.m.), og forurensning. Ved forurensninger vil oksygensvikten alltid starte på bunnen.

Identifikasjon av naturtypen

Her regnes en fjord som dyp hvis dybden overstiger 500 meter.

Avgrensing og prioritering

Viktige: fjordområder med dyp > 500-700 m

Svært viktige: fjordområder med dyp > 700 m

Registreringer av naturtypen

Sjøkart

Direktoratet for naturforvaltning 1999. Norsk fjordkatalog. DN-rapport 1999-2. 10 vedlegg.

Støttelitteratur

Brattegard, T. 1980. Why biologists are interested in fjords. I: Freeland, H.J. et al. (red.). Fjord oceanography. Nato Conference Series IV Marine Sciences. Vol. 4, 715 pp.

Brattegard, T. 1967. Pogonophora and associated fauna in the deep basin of Sognefjorden. Sarsia 29: 299-306.

Brattegard, T. & Høisæter, T. 1972. Undersøkelse av Fensfjordens dype bløtbunners dyreliv. Rapport til Norsk Hydro as. Bestilling nr. T. 66401/NH/Mo. Biologiske undersøkelser i Fensfjorden. 88 s.

Brattegard, T. & Høisæter, T. 1973. Supplerende undersøkelser av Fensfjordens dype bløtbunners dyreliv.

Rapport til Norsk Hydro as. Bestilling nr. T. 67402/NH/Mo. Supplerende undersøkelse av Fensfjorden. 71 s.

Hovgaard, P. 1977. Undersøkelser av dypvannsfaunaen med reketrål. Preliminær rapport til Rådgivende utvalg for fjordundersøkelser. Ryfylkeprosjektet. November 1977.

5 Poller

Kartleggingsstatus: God

Naturtypen er godt kartlagt, men det biologiske mangfoldet er stedvis middels kartlagt.

Omfatter områder med avstengte marine bassenger. Mindre fjorder, bukter og viker med begrenset vannutskiftning på grunn av terskler eller lignende, havner ofte innenfor begrepet "poll". Begrepene poll og fjord benyttes om hverandre, men det vil da være snakk om en fjord av liten størrelse.

Poller er svært forskjellige, og deres fysiske og biologiske egenskaper beror på følgende faktorer: geografisk plassering langs kysten (tidevannsamplitude, klimatisk sone, biogeografisk provins), plassering i forhold til kysten og fjordsystemene, topografi (bassengvolum, terskeldyp), ferskvannstilrenning og antropogen belastning (bebyggelse, jordbruk, industri, akvakultur, inngrep i topografien, vassdragsregulering, uttak av fornybare og ikke fornybare ressurser).



Figur 5.5. Borgenfjorden.
(FOTO. OTTO FRENGEN)

Viktige utforminger
Alle poller som er lite påvirket av menneskelig aktivitet

Utbredelse
Eksempler på poller er: brakkvannspollene på Hvaler (kransalger) og Hunnebunnen (Østfold) (brakkvannspoller blir dekket av DN- håndbok 13- 1999, kartlegging av naturtyper), Lindåspollene og Espevikpollen (Hordaland), Dalsfjorden (Sogn og Fjordane), Vågstrandspollen (Møre og Romsdal), Borgenfjorden (Sør-Trøndelag; en meget beskyttet poll med sterk tidevannsstrøm), Vetterhusbotn og Røyklibotn (Sør-Trøndelag), ved Hamarøy og Vistenfjorden (Nordland), Rossfjordstraumen (Troms), og Straumen og ved Varangerfjorden (Finnmark).

Hvorfor er naturtypen viktig?
Det biologiske mangfoldet i poller skiller seg fra omkringliggende områder da hydrografien i fjorder og poller avviker fra det vi finner i havet og i åpne kystområder.

Spesielle arter
Fauna: Relikter kan forekomme. Dette er arter som har overlevd i et område som har blitt isolert fra et hovedutbredelsesområde på grunn av miljøendringer, for eksempel bredannelse. I Lurefjorden utenfor Lindåspollene er maneten *Periphylla* funnet i store mengder. Østers forekommer i poller der temperaturen kan bli relativt høy.
Flora: Sjeldne kransalger er funnet i brakkvannspoller, for eksempel *Chara canescens, C. baltica, Tolypella nidifica* og *Lamprothamnium papulosum*. Piperenseralge (*Cladostephus spongiosus*) kan finnes i varmtvannspoller, ofte sammen med krasing (*Corallina officinalis*), småkrasing (*Jania rubens*) og sjøris (*Ahnfeltia plicata*). Hummerblekke (*Coccotylus truncata*) kan finnes på bunnen, pollris (*Gracilaria gracilis*).
Se også under Østersforekomster.

Trusler/sårbarhet
Poller i indre deler av større fjordsystem er ofte utsatt for stor menneskelig belastning. Kransalgene trues av en rekke faktorer som overgjødsling og forsuring.

Identifikasjon av naturtypen
En poll er en liten fjord, alternativt en bukt eller vik, med begrenset vannutskiftning på grunn av terskler eller lignende.

Avgrensing og prioritering
Det kan være vanskelig å skille mellom store poller og små fjorder. Ofte brukes begrepene om hverandre. Avgrensningen går på størrelse, men det kan være avvikende hvor grensen settes.

Se også DN-håndbok 13-1999, Naturtyper under ”Brakkvannspoller”.

Viktig: poller påvirket av menneskelig aktivitet
Svært viktig: alle poller som er lite- eller upåvirket av menneskelig aktivitet

Registreringer av naturtypen
Direktoratet for naturforvaltning 1999. Norsk fjordkatalog. DN-rapport 1999-2. 10 vedlegg.
Sjøkart

Støttelitteratur
Brattegard, T. 1980. Why biologists are interested in fjords. I: Freeland, H.J. et al. (eds). Fjord oceanography. Nato Conference Series IV Marine Sciences. Vol. 4, 715 pp.

Brattegard, T. & Holthe, T. (red.) 1995. Kartlegging av marine verneområder i Norge. Tilråding fra rådgivende utvalg. Utredning for DN 1995-3. Direktoratet for naturforvaltning.

Evans, R.A. 1977. The shallow-water soft-bottom benthos in Lindåspollene, western Norway. 3. Distribution and standing stock of the major infauna species. *Sarsia* 66: 1-5.

Klaveness, D. & Johansen, S.W. 1990. Østerspollene langs norskekysten: Særegne biotoper for marine alger. *Blyttia* 48: 27-31.

Langangen, A. 1972. Characé-vegetasjonen på Hvaler-øyene. *Blyttia* 30 (1): 1-13.

Langangen, A. 1996. Flere artikler i tidsskriftet *Blyttia*.

Rueness, J. 1998. Alger i farger. En felthåndbok om kystens makroalger. Almater Forlag. 136 s.

6 Elvemunningsområder (estuarier)



Figur 5.5. Gaulosen
(FOTO. OTTO FRENGEN)

Kartlegging av elvemunningsområder dekkes av DN-håndbok 13-1999 “Kartlegging av naturtyper” og skal derfor ikke registreres spesielt i denne sammenhengen.

Elvemunningsområder er imidlertid blant de mest produktive naturtypene i det marine miljø og det er få større urørte estuarier igjen i Norge, spesielt i Sør-Norge og nevnes derfor her i sammenheng med marin kartlegging.

7 Litoralbasseng

Kartleggingsstatus: Dårlig

Litoralbasseng hører til fjæreområder med fast fjell. Når fjæra trekker seg tilbake ved lavvann etterlates basseng i groper i fjellet. (Litoralen omfatter tidevannssonen (fjæra) som regnes fra laveste lavvannsnivå til øverst i bølgesprøytsonen.) Forskjellige algearter, rur og blåskjell er vanlige arter. Ved regn/nedbør eller tilrenning av ferskvann vil ferskvannet legge seg som et lag over det salte vannet. Dette fører til at det salte vannet i bassenget blir kraftig oppvarmet. Slike basseng favoriserer derfor varmekjære arter (fauna) som opprinnelig hører til i sublittoralen. Naturtypen egner seg godt til undervisningsformål da en får en god oversikt over artssammensetningen som finnes lengre nede i vannmassene. Litoralbasseng er veldig små på størrelse; topografien og tidevannet bestemmer utbredelse og bassengets dybde. Eksponering av vind og bølger påvirker også naturtypen.

Viktige utforminger
Ingen spesielle utforminger, men viktigheten avhenger av størrelse og grad av urørthet.



Figur 5.7. Litoralbasseng
(FOTO. OTTO FRENGEN)

Utbredelse
Litoralbasseng vil kun finnes i områder der substratet består av fast fjell. Det er også en forutsetning at tidevannsamplituden er stor nok til at basseng blir etterlatt ved lavvann.

Hvorfor er naturtypen viktig?
Naturtypen kan inneholde spesielle sammensetninger av arter som vanligvis finnes i fjæra. Litoralbasseng kan være av pedagogisk interesse som ekskursjonsobjekt.

Spesielle arter
Sammensetningen av arter kan være spesiell. Litoralbasseng kan inneholde en del arter som ikke tåler tørrleggingen i fjæra og som derfor ellers vokser/trekker nedenfor tidevannssonen. Artene er ofte tilpasset store endringer i temperatur og saltholdighet.

Fauna: Sjøanemonene hesteaktinie (*Actinia equina*) og *Sagartia elegans* er vanlig i litoralbasseng. Andre organismer som kan forekomme er sneglen *Elysia viridis*, krabber, tangsprell, stingsild og ålekvabbe.
Flora: Flere grønnalger trives godt i naturtypen: Vanlig tarmgrønske (*Enteromorpha intestinalis*) kan være enerådende, havsalat (*Ulva lactuca*) finnes i litt store litoralbasseng, rysjegrønske (*Enteromorpha linza*), fjærepyttsnøre (*Chaetomorpha aerea*), viklesnøre (*C. mediterranea*), silkegrønndusk (*Cladophora sericea*). Andre alger som kan forekomme er strandtagl (*Chordaria flagelliformis*), fjæreblod og fjæreskorpe (*Hildenbrandia rubra* og *Ralfsia verrucosa*), krasing (*Corallina officinalis*), båetang (*Fucus distichus*), slettrugl (*Phymatolithon lenormandii*), og sjøris (*Ahnfeltia plicata*). De sjeldne algene *Osmundea hybrida* og *O. pinnatifida* kan forekomme på Vestlandet. Ålegress (*Zostera marina*) er en høyere plante som kan forekomme.

Trusler/sårbarhet
Fysiske inngrep kan være en trussel mot naturtypen.

Identifikasjon av naturtypen
Litoralbasseng er små basseng som oppstår i strandsoner med fast fjell når tidevannet trekker seg tilbake. Naturtypen blir aldri tørrlagt ved fjære sjø. Vanligvis for små til å avmerkes på kart.

Avgrensing og prioritering
Litoralbasseng må ikke forveksles med poller. Disse naturtypene er svært ulike i størrelse, litoralbassenget vil alltid være minst i areal og dyp.

Svært viktige: store, urørte litoralbasseng >10m^2. Hvis kommuner finner enkelte mindre bassenger spesielt interessante så kan de kartlegges.

Registreringer av naturtypen
Lokalkunnskap og befaringer kreves for å finne frem til naturtypen.

Skoleklasser kan ha besøkt naturtypen og kartlagt dyre- og plantelivet (se for eksempel undervisningsopplegget http://kub.stavanger.kommune.no/buoy/fjera/laerer.html)

Støttelitteratur

Fremstad, E. 1997. Undervanns-, strandeng- og strandsumpvegetasjon. Side 183 i Vegetasjonstyper i Norge. NINA temahefte 12 (279 s).

Rueness, J. 1998. Alger i farger. En felthåndbok om kystens makroalger. Almater Forlag. 136 s.

8 Israndavsetninger

Kartleggingsstatus: God

Naturtypen er godt kartlagt, men det biologiske mangfoldet er dårlig kartlagt.

Ved avslutningen av siste istid var det en rekke opphold i isens tilbaketrekking og det ble da avsatt større og mindre israndavsetninger. Disse områdene har gjennomgått en relativ landheving og blitt utsatt for en økende utvasking av bølger og strøm. Naturtypen er preget av rullestein og er mekanisk ustabil.

Viktige utforminger

- morener; sand, grus og stein som en bre har hauget opp og lagt igjen
- undersjøiske glasiale botner; finnes der botnene har dannet trau og terskler som når ned under havets nivå (skjedd ved lokalglasiasjon/bredannelse på øyer)
- undersjøiske deler av Raet; israndavsetninger fra stans i isens tilbaketrekking for 10 000 år siden, danner markert en rygg fra Mølen over Larvik til Horten (Vestfold) og fra Moss til Halden (Østfold).
- terskler

Utbredelse

Utbredelsen er begrenset. Eksempler på undersjøiske deler av Raet finnes ved Jomfruland (Telemark). Israndavsetninger finnes også ved Lista (Vest-Agder) og Jæren (Rogaland), ved øyene nord for Ålesund (Møre og Romsdal), og flere steder i Nordland. Undersjøiske glasiale botner finnes ved Værøy og Moskenesøy (Nordland). Det ligger en stor endemorene ved ytre deler av Hardangerfjorden (Hordaland).

Hvorfor er naturtypen viktig?

Substratet skiller seg fra omgivelsene. Dette resulterer i variasjon i flora og fauna i forhold til omkringliggende områder.

Spesielle arter

Naturtypen kan inneholde spesielle artssammensetninger i forhold til omgivelsene på grunn av forskjellig bunnsubstrat.

Trusler/sårbarhet

Fysiske inngrep.

Identifikasjon av naturtypen

Kvartærgeologiske kart. Egen bok om Fosen.
Universitetet i Bergen, Statens kartverk

Avgrensing og prioritering

Svært viktige: selve israndavsetningen.

Registreringer av naturtypen

Norges Geologiske Undersøkelser (NGU) har gjennomført mange undersøkelser av naturtypen. Se bl.a.
Erikstad, L. 1998. Lokaliteter i Norge. I: Israndslinier i Norden. Nordisk Ministerråd. Side 273-343.

9 Bløtbunnsområder i strandsonen

Kartleggingsstatus: God

Bløtbunn består av mudder og/eller fin, leirholdig eller grovere sand. Et stort antall arter er å finne i bløtbunnsområder og produksjonen i vannmassene kan være høy. Vanlige arter er fjæremark, sandmusling, knivskjell, hjertemusling, pelikanfotsnegl, tårnsnegl, sjøstjerner og sjøpinnsvin. Flere arter lever nedgravd. Ofte kan områder med sterk bølgeaktivitet se helt livløse ut fordi organismene er veldig små og lever nede i sedimentet. Områdene er viktige som rasteplasser for fugl i trekkperioden.

Viktige utforminger

Alle store bløtbunnsområder

Utbredelse

Giske og Uksnøy (Møre og Romsdal) og Jæren (Rogaland) er noen av de få områdene i Sør-Norge med store grunne arealer med sand og mudderbunn. Grandefjæra og Kråkvågsvaet (Sør-Trøndelag) er viktige beiteområde for sjøfugl. Dette gjelder også Tautra (Nord-Trøndelag).



Figur 5.8. Bløtbunnsområde
(FOTO. OTTO FRENGEN)

Hvorfor er forekomsten viktig?
Bløtbunnsområder utgjør viktige beiteområder for fugl og fisk. Bløtbunnsfauna arter er stasjonære og påvirkes av faktorer direkte på de stedene de befinner seg. Bentiske samfunn kan dermed brukes som et miljøarkiv for status og endringer i det marine miljø. Endringer i artsdiversitet kan brukes til å påvise forurensningseffekter av punktkilder og i forbindelse med klimatiske endringer.

I Norge har 18 våtmarksområder såkalt Ramsar-status, hvorav de fleste er marine. Dette innebærer at områdene er omfattet av Konvensjonen om våtmarker, og står på konvensjonens liste over internasjonalt viktig våtmarksområder. Ramsar-områdene har spesielt betydning for fugl. (Se Internett-siden http://ramsar.org/)

Spesielle arter
Fauna: Fjæremark (*Arenicola marina*), sandmusling (*Mya arenaria*), knivskjell (*Solenidae*), hjertemusling (*Cerastoderma edule*), pelikanfotsnegl (*Aporrhais pespelecani*), tårnsnegl (*Turritella communis*), sjøstjerner (f eks Astropecten irregularis), slangestjerner (*Ophiuroidea*), sjøpinnsvin (*Spatangoida*) og flyndrer. Det har vært observert at sil har ligget igjen på land under fjære sjø. Vadere, ender og sjøfugl bruker naturtypen til næringssøk, spesielt under trekk.
Flora: Det finnes ikke store fastsittende alger i slike områder, og plantesamfunnet domineres av diatomeer (kiselalger), dinoflagellater og blågrønnalger.

Trusler/sårbarhet
Inngrep som oppmudring, hindring av vanngjennomstrømningen ved bygging av moloer og fylling av gruntvannsområdene vil endre produktiviteten i området. Enkelte av disse områdene kan også benyttes som sand- og grusuttak.

Identifikasjon av forekomsten
Bløtbunnsområder har havbunn/sediment bestående av mudder og/eller fin, leirholdig eller grovere sand. Bunnen har også en høy andel av skjellfragmenter og nedbrutt materiale både fra marint miljø og fra land. Sandpartiklene varierer i størrelse fra mindre enn 0,1 mm til over 2 mm. Hvilken type sediment som finnes er avhengig av bølgeaktiviteten i området. Stor aktivitet feller grovere sediment, mens liten aktivitet feller finere sediment.

Avgrensing og prioritering
Ofte forekommer en flytende overgang mellom fast sand og bløtere bunn, og det kan derfor være vanskelig å definere hvilken type substrat som finnes i området.

Se også DN-håndbok 13-1999, Naturtyper under "Undervannseng" og DN-håndbok 11-1996, Viltkartlegging (nøkkelområde for flere fuglearter).

Svært viktige: større, sammmenhengende bløtbunnsområder som er viktig for trekkende fugl/og eller inneholder rødlistearter.

Registreringer av forekomsten
En mengde registreringer foreligger som NIVA rapporter.

Nilsen, R., Hansen, J.R., Langseth, K-E. & Oug, E. 1987. Resipientundersøkelser i fiskerihavner i Finnmark 1985. Bløtbunnsfauna, fjæreundersøkelser og hydrografi. Tromura, Naturvitenskap (62). 90 s.

10 Korallforekomster

Kartleggingsstatus: Middels

Koraller er en gruppe bunnlevende nesledyr. De danner ofte kolonier av et ytre kalkskjelett. Den nederste delen av kolonien består av dødt skjelett, mens den levende delen av kolonien finnes i de øvre lagene. Store korallbakker av steinkoraller finnes langs norskekysten, og den dominerende arten er *Lophelia pertusa*, som trives på strømrike lokaliteter med stabil, lav temperatur. De største bakkene kan bli flere kilometer lange og opptil 30 meter høye. Hornkoraller har ikke et ytre kalkskjelett, men danner også kolonier. Disse finnes på steinkorallene og på bratte fjellvegger.

Korallrev er sagt å finnes kun innenfor vann omgitt av 20ºC isotermen. Korallene som finnes i våre strøk blir kalt kaldvannskoraller.

Viktige utforminger

- steinkorall: for eksempel *Lophelia pertusa*, alabastkorall (*Madrepora oculata*)
- hornkorall: for eksempel sjøbusk (*Paramuricea placomus*), sjøtre (*Paragorgia arborea*), risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*)

Utbredelse

Området ved Bergen og Trondheimsfjorden er best undersøkt og her finnes flere arter koraller. Kaldvannskoraller er i Trondheimsfjorden funnet allerede fra rundt 20 meters dyp. Dette er svært grunt og unikt. De fleste koraller er sydlige eller utbredt langs hele kysten.

Bakker med levende *Lophelia pertusa* er funnet i Oslofjorden, og fra Rogaland til og med Finnmark, gjerne fra ca 60 m til 500 meters dyp. Sjøbusken Paramuricea placomus finnes langs norskekysten til Tromsø og er den arten som finnes lengst opp i sjøen.

Store forekomster av steinkorall på utsiden av Froan (Sør-Trøndelag), og en velutviklet hardbunnsfauna med koraller i Skarnsundet viser emergens (dybdeutbredelsen går mot grunnere områder). Lokaliteter ved Skarnsundet, Leksvika og Tautra (Sør-Trøndelag) er de grunneste som er kjent. Andfjorden (Troms; Steinavær) har et av de virkelig store korallrevene.



Figur 5.9. *Lophelia pertusa*.
(FOTO: FRANK EMIL MOEN)



Figur 5.10. Sjøbusk (*Paramuricea placomus*) og sjøtre (*Paragorgia arborea*)
(FOTO. FRANK EMIL MOEN)

Hvorfor er forekomsten viktig?

Korallene gir beskyttelse og næring til utallige planter, fisk og virvelløse dyr. Korallene tilbyr et sted å feste seg for fastsittende arter, og den ujevne overflaten danner et stort utvalg av gjemmesteder for krypende og svømmende arter.

Spesielle arter

Fauna: Korallbakkene huser et svært mangfoldig samfunn av arter. Det var tidligere antatt at det fantes en spesiell fauna som utelukkende er tilknyttet korallbakkene, men undersøkelser fra Færøyene har vist at mesteparten av artene som lever tilknyttet korallbakkene er representanter for andre hardbunnssamfunn i de samme områdene. Artsrike grupper på korallbakkene er børstemark, mosdyr og svamp. Muslinger, pigghuder og armføttinger er også vanlige organismer.

Trusler/sårbarhet

Den største trusselen for korallforekomster er bunntråling. Slike ytre påvirkninger kan lett knuse eller rive i stykker bakkene. Koraller vokser svært sakte. Studier har vist at *Lophelia pertusa* vokser omtrent 5 mm i året. Store kolonier er dermed svært gamle, og det vil ta svært lang tid før korallen gjenoppbygges etter skade. Om hele det øvre laget av kolonien blir ødelagt, er det kun dødt skjelett som står igjen og kolonien vil følgelig ikke kunne gjenoppbygges.

Identifikasjon av forekomsten
Lokale fiskere, universitetene m.fl. kan ha kunnskap om hvor det befinner seg korallbakker. Korallbakkene finnes på hardbunnsskrenter ned mot fjordbunnen, på terskler eller på fjellpartier som reiser seg opp fra en ellers flat bunn.

Avgrensing og prioritering
Svært viktig: selve korallforekomsten. Samtidig registreres i tillegg en buffersone på ca. 100 m.

Registreringer av forekomsten
Dons, C. 1935. Zoologische Notizen XXIX. Die Verbreitung von Steinkorallen in West-Finnmark. Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Forhandlinger 8(18): 57-60.

Fosså, JH 1998. Fisken og havet, særnummer 2. Havets miljø.

Strømgren, T. 1971. Vertical and horizontal distribution of *Lophelia pertusa* (Linné) in Trondheimsfjorden on the west coast of Norway. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab Skrifter* 6: 1-19.

Støttelitteratur
Brattegard, T. & Holthe, T. (red.) 1995. Kartlegging av marine verneområder i Norge. Tilråding fra rådgivende utvalg. Utredning for DN 1995-3. Direktoratet for naturforvaltning.

Dons, C. 1932. Zoologiske notiser XV. Om Nord-Norges korallsamfund. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Forhandlinger* 5(4): 13-16.

Dons, C. 1933. Zoologiske notiser XVII. Om Beistadfjordens korallrev. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Forhandlinger* 5(37): 143-146.

Dons, C. 1944. Norges korallrev. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Forhandlinger* 16: 37-82.

Gulliksen, B. *et al.* 2000. Dyrelivet på fjordbunnen. S. 133-148 i Sakshaug, E. & Sneli, J-A (red.): Trondheimsfjorden. Tapir Forlag, Trondheim, 336 s.

Jensen, A. & Fredriksen, R. 1992. The fauna associated with the bank-forming deepwater coral *Lophelia pertusa* (Scleractinaria) on the Faroe shelf. *Sarsia* 77: 53-69.

11 Spesielle kalkalgeforekomster

Kartleggingsstatus: Middels

Kalkalger, også kalt ”rugl”, er rødalger som lever fra nederst i fjæresonen til omkring 50 meters dyp. Rugl kan opptre som et vorteaktig overtrekk på stein og fjell eller som større eller mindre kalkklumper fulle av huller og ganger i et løst teppe på bunnen. Kalkalgene skaper nisjer hvor en rekke dyr finner gode livsvilkår. Hver kvadratmillimeter av bunnen kan dekkes av kalkalger som dyrene kan utnytte både som påvekstorganismer i lag oppå hverandre og frittlevende i algenes hulrom. Kalkalgene lever uten røtter og ernærer seg direkte av havvannets næringsstoffer. Den forkalkede stilken er antatt å være en tilpasning til beskyttelse mot beiting.

Kalkalgene trives best på en relativt fast bunn (fjell, stein, skjell ol) og i områder med sterk strøm, under tidevannssonen. I strømrike områder vil klumper av kalkalger være i stadig bevegelse og blir etter hvert kulerunde.

Viktige utforminger
- *Lithothamnion* (*Lithothamnion glaciale* – vorterugl). Forekomstene kan være veldig formvariabel, men arten forekommer hovedsakelig i to vekstformer: som et tynt belegg på harde strukturer, eller som løstliggende ”grus”. Fastsittende individer kan bli inntil 20 cm i diameter, frittlevende alger blir rundt 4-5 cm i diameter. Levende alger er rødaktige til dyp rosa med fiolett skjær, døde alger er hvite.
- *Phymatolithon calcareum* (buttgrenet mergel) og *Lithothamnion corallioides* (korallmergel) finnes ofte sammen og blir også forvekslet. Artene lever ikke tilknyttet til substratet, og danner ofte bed av koralllignende grus. *Phymatolithon calcareum* ligner vanligvis på hjortegevir med irregulær diameter, og eldre individer kan være oppreiste med grener som ligner knuter. Fargen er brunlilla og overflaten kan være glatt eller skjellet. *Lithothamnion coralloides* er vanligvis sterkt forgrenet og kan danne et tredimensjonalt gitter. Hvert individ kan bli 4-5 cm i diameter, og levende individ er brunrosa, døde individ er hvite. Grenene er veldig skjøre og brekker lett.



Figur 5.11. Kalkalge
(FOTO. TORKILD BAKKEN)

Utbredelse
Den vanligste av kalkalgene, vorterugl (*Lithothamnion glaciale*), finnes langs hele kysten. Arten trives i områder med god bevegelse i vannmassen. Slekten *Lithothamnion* inkluderer 3 arter i Norge, og disse forekommer i en del strømrike sund langs kysten. Det finnes noen få forekomster av *Phymatolithon calcareum / Lithothamnion coralloides* på Vestlandet og forekomsten må regnes som sjelden. Disse artene forekommer ofte i blanding på 10-20 meters dyp på sand, mudder eller grus, og særlig i områder med moderat til høy vannbevegelse, men beskyttet fra sterke bølger.

Hvorfor er forekomsten viktig?
Kalkalgene tjener som "hjem" for mange virvelløse dyr som børstemark, små slangestjerner, muslinger, krepsdyr og sjøpiggsvin.

Spesielle arter
Fauna: Børstemark, små slangestjerner, muslinger (spesielt borende muslinger), krepsdyr og sjøpiggsvin.
Flora: Det er ca. 20 arter kalkalger i Norge, men artsbestemmelsen er meget vanskelig og tidkrevende. Den vanligste av kalkalgene er arten vorterugl (*Lithothamnion glaciale*).

Trusler/sårbarhet
Forekomsten kan benyttes til uttak av kalk. Algene knuses til kalkmel som blant annet tilføres jorda i landbruket.

Identifikasjon av forekomsten
Kalkalger er rødalger som finnes på hardbunn, og danner vorteaktige overtrekk på stein og fjell eller opptrer som større eller mindre kalkklumper.

Avgrensing og prioritering
I forbindelse med skjellsandkartlegging gjør Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) ofte også funn av kalkalgeforekomster. Skjellsand består av fragmenter av skall fra døde muslinger, snegler, rur og lignende, men kalkalgene kan gjerne være levende.

Det er hovedsakelig uleddete kalkalger som er interessante. Av leddete kalkalger er arten *Corallina officinalis* (krasing) vanlig langs hele kysten. Den eneste andre arten av leddete kalkalger, *Jania rubens* (småkrasing), er en sørlig art som er meget sjelden i Sør-Norge.

Svært viktig: store forekomster av uleddete kalkalger.

Registreringer av forekomsten
NGU-rapporter av Dag Ottesen (kalkalgeforekomster blir ofte kartlagt i forbindelse med skjellsandundersøkelser).
Tyskeren Andre Freiwald skrev en doktorgradsavhandling om kalkalger i Troms (Universitetet i Bremen).

Adey, W.H. 1970. The sublittoral distribution of crustose Corallines on the Norwegian coast. *Sarsia* 46: 41-58.

Foslie, M.H. 1929. Contributions to a monograph of the Lithothamnia. (After the autor's death collected and edited by Henrik Printz.) Kongelige norske Videnskabers Selskab Museet. Trondhjem. 60 pp., 75 pl.

Kjøsterud, A-B. 1995. Epifyttiske kalkalger, hovedsakelig fra Oslofjorden og Skagerrak. Hovedfagsoppgave, Universitetet i Oslo. 87 s.

Støttelitteratur

Sneli, J-A 1968. The *Lithothamnion* community in Nord-Möre, Norway, with notes on the epifauna of *Desmarestia viridis* (Müller). *Sarsia* 31: 69-74.

Åsen, P.A. 1976. Jania rubens (L.) Lamour. (Rhodophyta, Cryptonemiales) in Norway. *Norwegian Journal of Botany* 23: 195-199.

5.2 Nøkkelområder for spesielle arter

12 Østersforekomster

Kartleggingsstatus: Middels

Den europeiske flatøstersen (*Ostrea edulis*) er en stedegen art i Norge, og den mest eksklusive østersarten som finnes. Den kan bli inntil 15 cm i diameter, og opptil 20 år. Arten er meget kravstor med hensyn til forplantningsforhold. Den vokser i grunne områder i bukter og poller i områder der temperaturen ligger mellom 6 og 25ºC. Er sommertemperaturen over 16ºC vil østersen produsere hunnlige kjønnsprodukter hvert år. Saltholdigheten bør ligge mellom 20-32 ‰.

Viktige utforminger

- naturlige poller; ferskvannstilrenning fører til en drivhuseffekt i pollen og temperaturen i vannet blir høyere, lysforhold er også viktig; her kan østersen opptre i store antall
- grunne bukter med relativ høy temperatur

Utbredelse

Østers finnes noe sporadisk fra svenskegrensen til Nordland, og defineres som en sørlig art. Østersen hadde en langt større utbredelse i varmeperioden i høymiddelalderen enn i dag. Arten regnes som relativt sjelden.



Figur 5.12. Østers.

Hvorfor er forekomsten viktig?

Arten er fåtallig i Norge. Forekomsten av arten har gått tilbake siden Middelalderen. Østersen forflytter seg opp og ned langs kysten i takt med klimaendringer og egner seg som indikator på økosystemets reaksjon på klimaendringer.

Trusler/sårbarhet

Forurensning og fysiske inngrep i poller og grunne viker som utgjør leveområdet for østers er den mest betydelige trusselen for østersen i Norge i dag.

Parasitter som sneglen østerspest utgjør også en betydelig trussel for norske østersbestander. Østerspest er en introdusert art, og kom til Europa sammen med den amerikanske østersen (*Crassostrea virginica*). Siden sneglen ofte sitter oppe på østersskallet, fører dette til deformering av vertens skall, og i tillegg konkurrerer sneglen med østerslarvene om bunnsubstratet. Antagelig er det liten konkurranse om føden mellom østersen og sneglen, men østerslarver er funnet i sneglens fordøyelsessystem. Sneglen kan også være vertsdyr for soppen som fører til ”shell disease” hos østers. Østerspesten er funnet fra Oslofjorden til Hordaland, men kan være på vei lengre nord.

Algen østerstyv er også en introdusert art og har fått navnet fordi den kan drive av sted med østersen, som den vokser på. Ved fjære sjø fylles algen med luft og kan dermed flyte av sted når høyvannet kommer. Denne algen er utbredt fra Vestfold til Nord-Trøndelag.

Identifikasjon av forekomsten

Identifikasjon av østersforekomster må skje på grunnlag av lokalkunnskap. Østersen finnes oftest på noen få meters dyp, og delvis fastvokst til hardt underlag.

Avgrensing og prioritering

Det er kun de naturlige østersforekomstene som er interessante i denne sammenhengen, ikke lokaliteter der det drives kommersielt oppdrett.
Svært viktig: naturlige østersforekomster.

Registreringer av forekomsten

Gaarder, T. & Bjerkan, P 1934. Østers og østerskultur i Norge. As John Griegs Boktrykkeri, Bergen. 94 s.

Støttelitteratur

Mortensen, S. 1989. Sneglen *Crepidula fornicata*. En ”pest” på skjellbankene. Naturen 5, 192-194.

Klaveness, D. & Johansen, S.W. 1990. Østerspollene langs norskekysten: Særegne biotoper for marine alger. Blyttia 48: 27-31.

13 Større kamskjellforekomster

Kartleggingsstatus: dårlig

I denne sammenhengen er det kamskjellartene *Pecten maximus* og *Chlamys islandica* som er interessante. *Pecten maximus* går under navnet stort kamskjell og blir inntil 17 cm i diameter og finnes vanligvis på dyp mellom 10 og 35 meter, og ligger ofte delvis nedgravd i bløtbunn, gjerne på store undersjøiske sandflater. Større forekomster av stort kamskjell kan omfatte flere hundretalls skjell på et relativt begrenset område. De trives best på fast sand og finnes derfor ikke inne i fjorder. De kan muligens finnes på samme lokaliteter som tareskog, og er gjerne å finne nært land der bunnen er stabil, det vil si i områder med moderat strøm og bølgeaktivitet. Arten finnes gjerne i relativt trange sund.

Chlamys islandica kalles haneskjell og er noe mindre enn stort kamskjell med en maksimumsstørrelse på 13 cm. Haneskjellet finnes på stein-, grus- og sandbunn på dyp fra ca. 10 meter til rundt 100 meter.



Figur 5.13. Stort kamskjell (*Pecten maximus*) og haneskjell (*Chlamys islandica*) (FOTO: JUSSI EVERTSEN OG TROMSØ MUSEUM, MBA)

Utbredelse
Stort kamskjell finnes fra svenskegrensen i sør til og med Nordland (Vesterålen). Arten defineres som en sørlig art på lik linje med østers, men nordgrensen ligger litt lengre nord.

Haneskjell har sin hovedutbredelsen fra Lofoten og nordover. Det finnes også noen små lokale bestander sør for Lofoten. Dette er relikte forekomster i terskelfjorder med spesielt lave sommertemperaturer under terskeldypet.

Hvorfor er forekomsten viktig?
Både forekomstene av stort kamskjell og haneskjell er hardt beskattet og derfor viktig å forvalte riktig.

Trusler/sårbarhet
Overfiske er en reell trussel da individene er ganske gamle ved høsting. Kamskjell som art kan overleve, men forekomstene blir lett desimert. Det arbeides for at oppdrett av kamskjell skal bli en ny kystnæring, og det fanges kamskjell fra naturlige bestander for å skaffe larver til videre oppdrett.

Identifikasjon av forekomsten
Lokalkunnskap er viktig for å identifisere kamskjellokaliteter.

Avgrensing og prioritering
Svært viktige: store arealer med sandbunn fra 10-35 m hvor stort kamskjell naturlig forekommer og "banker" med stein, sand og grus hvor haneskjell naturlig forekommer.

Registreringer av forekomsten
Mulige lokaliteter for kamskjell og haneskjell kan finnes ved hjelp av sjøkart og lokalkunnskap.

Støttelitteratur
Mortensen, S., Hovgaard, P. & Strand, Ø. 2001. Skjell – biologi og dyrking. Kystnæringen forlag og bokklubb. 255 s.

14 Nøkkelområder for sel

Kartlegging av nøkkelområder for sel dekkes av DN-håndbok 11-1996 "viltkartlegging" og skal derfor ikke registreres spesielt i denne sammenhengen. Nøkkelområder for sel (kasteplasser og hårfellingsplasser) er imidlertid interessante områder i marint miljø, det nevnes derfor i sammenheng med marin kartlegging.





Figur 5.14. Steinkobbekoloni ved Tarva (FOTO: OTTO FRENGEN)

Figur 5.15. Steinkobbe med diende unge. (FOTO: OTTO FRENGEN)

15 Nøkkelområder for sjøfugl



Figur 5.16. Storskarvkoloni.
(FOTO: OTTO FRENGEN)



Figur 5.17. Fuglefjell ve Ekkerøy.
(FOTO: DN-ARKIV, MLS)

Kartlegging av nøkkelområder for sjøfugl dekkes av DN-håndbok 11-1996 "viltkartlegging" og skal derfor ikke registreres spesielt i denne sammenhengen. Nøkkelområder for sjøfugl (hekkeområder (fuglefjell), myteområder) er imidlertid viktige områder i marint miljø, det nevnes derfor i sammenheng med marin kartlegging. I tillegg har Norge spesielt ansvar i forhold til en del sjøfuglarter i europeisk sammenheng.

Sjøfugl er ikke et eget begrep i zoologisk systematikk, men et begrep som skildrer en funksjonell rolle i naturen. Det omfatter de fugleartene som gjennom hele eller store deler av levetiden henter det meste av næringa fra sjø og hav. I videste forstand kunne dette også gjelde for eksempel havørn og noen av vadefuglene, men en avgrenser normalt sjøfuglbegrepet til å gjelde svømmefugler av ulike slag.

5.3 Nøkkelområder for spesielle stammer

16 Nøkkelområder for spesielle stammer

Kartleggingsstatus: God - middels

Stammer/populasjoner av ulike arter oppholder seg på spesielle steder langs norskekysten i hele eller deler av året. Når stammene finnes i et område bare deler av året, kan tilstedeværelsen skyldes næringssøk, klekking/gyting eller tilsvarende. Noen populasjoner av arter har vært adskilt fra andre populasjoner av samme art over tid, og har utviklet seg til egne stammer som kan identifiseres ved genetiske undersøkelser.

Viktige utforminger

- sildestammer
- kolmulestammer
- hummerstamme
- andre særegne stammer/ populasjoner

Utbredelse

Det finnes en rekke eksempler på områder hvor det finnes spesielle stammer. I Tysfjord (Nordland) finnes en relikt sildestamme, samt en egen hummerstamme. Beistadfjorden (Nord-Trøndelag), Balsfjorden (Troms) og Romsdalsfjorden (Møre og Romsdal) har også egne stammer av sild. I Romsdalsfjorden ser det ut til at det finnes en selvstendig kolmulestamme.

Maneten *Periphylla periphylla* er å finne i store mengder i Lurefjorden (Hordaland). Ved Øra utenfor Glommas utløp (Østfold) finnes ekte brakkvannsarter som må antas å representere egne adskilte populasjoner/stammer.

Spesielle arter

Fauna: Sild, kolmule, hummer, maneten *Periphylla periphylla*.

Trusler/sårbarhet

Trusler mot leveområdene til de ulike stammene vil også være en trussel mot stammene. Overfiske er også en reell trussel; jo mer isolert stamme, jo større er sannsynligheten for at den knekkes.

Identifikasjon av områdene

Det må være identifikasjon egen populasjon av arten ved genetiske studier. Slike opplysninger fås hos fylkesmannen etc.

Avgrensing og prioritering
Svært viktig: Spesielle stammer.

Registreringer av områdene
Fosså, J.H. 1992. Mass occurence of *Periphylla periphylla* (*Scyphozoa, Coronatae*) in a Norwegian fjord. *Sarsia* 77: 237-251.

Giæver, M. & J. Stien 1998. Population genetic substructure in blue whiting based on allozyme data. *J. Fish. Biol.* 52: 782-795.

Turan, C, Carvalho, G, and Mork, J. 1998. Molecular genetic analysis of Atlanto-Scandian herring (*Clupea harengus*) populations using allozymes and mitochondrial DNA markers. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 78: 269-293.

For de introduserte marine artene se DNs hjemmesider
http://www.dirnat.no/temasider/

Støttelitteratur
DN-rapport: Genetisk populasjonsstruktur for norske torskestammer. Notat. Utg/nr: 1991-12-N.

17 Andre områder

Naturtyper, nøkkelområder for spesielle arter eller stammer som ikke passer inn i kategori 1-16, men som likevel vurderes som viktige av den enkelte kommune kan registreres her. Områder i denne kategorien skal registreres i den enkelte kommune, men skal ikke inngå i den nasjonale databasen.

6 Litteratur

Adey, W.H. 1970. The sublittoral distribution of crustose Corallines on the Norwegian coast. Sarsia 46: 41-58.

Brattegard, T. 1967. Pogonophora and associated fauna in the deep basin of Sognefjorden. Sarsia 29: 299-306.

Brattegard, T. & Høisæter, T. 1972. Undersøkelse av Fensfjordens dype bløtbunners dyreliv. Rapport til Norsk Hydro as. Bestilling nr. T. 66401/ NH/Mo. Biologiske undersøkelser i Fensfjorden. 88 s.

Brattegard, T. & Høisæter, T. 1973. Supplerende undersøkelser av Fensfjordens dype bløtbunners dyreliv. Rapport til Norsk Hydro as. Bestilling nr. T. 67402/NH/Mo. Supplerende undersøkelse av Fensfjorden. 71 s.

Brattegard, T. & Holthe, T. (red.) 1995. Kartlegging av marine verneområder i Norge. Tilråding fra rådgivende utvalg. Utredning for DN 1995-3. Direktoratet for naturforvaltning.

Brattegard, T. & Holthe, T. (eds.) 1997. Distribution of marine, benthic macro-organisms in Norway. Research Report for DN 1997-1. Directorate for Nature Management.

Breen, O. 1986. Oseanografi. Gyldendal Norsk Forlag. 179 s.

Christie, H. 1997. Mangfold i faunasamfunn tilknyttet ulike bunnalgehabitater på Skagerrak-kysten. NINA Oppdragsmelding 483.

Direktoratet for naturforvaltning 1991: Genetisk populasjonsstruktur for norske torskestammer. Notat. Utg/nr: 1991-12-N

Direktoratet for naturforvaltning 1994: Status for stortareskog og forvaltning av tare i Norge. Utg/nr: 1994-1-R.

DN-håndbok 11, 1996. Viltkartlegging

DN-håndbok 13, 1999. Kartlegging av naturtyper

Direktoratet for naturforvaltning 1999. Konferanse om biologisk mangfold-data og tilgjengelighet. Sammendrag.

DN-rapport nr. 1999-3. Nasjonal rødliste for truede arter 1998.

Direktoratet for naturforvaltning 1999. Norsk fjordkatalog. DN-rapport 1999-2. 10 vedlegg.

DN-håndbok 14, 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter.

Dons, C. 1932. Zoologiske notiser XV. Om Nord-Norges korallsamfund. Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Forhandlinger 5(4): 13-16.

Dons, C. 1933. Zoologiske notiser XVII. Om Beistadfjordens korallrev. Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Forhandlinger 5(37): 143-146.

Dons, C. 1935. Zoologische Notizen XXIX. Die Verbreitung von Steinkorallen in West-Finnmark. Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Forhandlinger 8(18): 57-60.
Dons, C. 1944. Norges korallrev. Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs. Forhandlinger 16: 37-82.

Erikstad, L. 1998. Lokaliteter i Norge. I: Israndslinier i Norden. Nordisk Ministerråd. Side 273-343.

Evans, R.A. 1977. The shallow-water soft-bottom benthos in Lindåspollene, western Norway. 3. Distribution and standing stock of the major infauna species. Sarsia 66: 1-5.

Fiskeridirektoratet 2000. Økonomiske og biologiske nøkkeltal frå dei norske fiskeria 1999.
http://www.fiskeridir.no/sider/statistikk/statistikk.html

Fiskeridirektoratet 2000. Statistikk for fiskeoppdrett 1999.
http://www.fiskeridir.no/sider/statistikk/statistikk.html

Foslie, M.H. 1929. Contributions to a monograph of the Lithothamnia. (After the autor's death collected and edited by Henrik Printz.) Kongelige norske Videnskabers Selskab Museet. Trondhjem. 60 pp., 75 pl.

Fosså, J.H. 1992. Mass occurence of Periphylla periphylla (Scyphozoa, Coronatae) in a Norwegian fjord. Sarsia 77: 237-251.

Fosså, JH 1998. Fisken og havet, særnummer 2. Havets miljø.

Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA temahefte 12 (279 s).

Gaarder, T. & Bjerkan, P 1934. Østers og østerskultur i Norge. As John Griegs Boktrykkeri, Bergen. 94 s.

Giæver, M. & J. Stien 1998. Population genetic substructure in blue whiting based on allozyme data. *J. Fish. Biol.* 52: 782-795.

Gjershaug, J.O., Thingstad, P.G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. (red.) 1994. Norsk fugleatlas. Hekkefuglenes utbredelse og bestandsstatus i Norge. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu. 552 s.

Gulliksen, B. et al. 2000. Dyrelivet på fjordbunnen. S. 133-148 i Sakshaug, E. & Sneli, J-A (red.): Trondheimsfjorden. Tapir Forlag, Trondheim, 336 s.

Haug, T., Walløe, L., Grønvik, S., Hedlund, N., Indregaard, M., Lorentzen, H., Oppen-Berntsen, D. & Øien, N. 1998. Sjøpattedyr – om hval og sel i norske farvann. Universitetsforlaget AS, Oslo. 239 s.

Havforskningstema 2 – 1998. Om lag 10.000 kystsel i Noreg.
http://www.imr.no/info/publikasjoner/tema/kystsel/index.html

Holthe, T. 1990. Natur, næring, forskning og forvaltning i norsk marint miljø, med en oversikt over marine biologiske ressurser i norske og tilgrensende farvann. Kompendium i akvatisk økologi, AVH, Universitetet i Trondheim.

Holthe, T. 1994. Marine conservation in a global perspective as compared to conservation of terrestrial and freshwater areas. Foredrag holdt på Comett-kurs i Tromsø.

Hovgaard, P. 1977. Undersøkelser av dypvannsfaunaen med reketrål. Preliminær rapport til Rådgivende utvalg for fjordundersøkelser. Ryfylkeprosjektet. November 1977.

Jensen, A. & Fredriksen, R. 1992. The fauna associated with the bank-forming deepwater coral *Lophelia pertusa* (Scleractinaria) on the Faroe shelf. *Sarsia* 77: 53-69.

Kjøsterud, A-B. 1995. Epifyttiske kalkalger, hovedsakelig fra Oslofjorden og Skagerrak. Hovedfagsoppgave, Universitetet i Oslo. 87 s.

Klaveness, D. & Johansen, S.W. 1990. Østerspollene langs norskekysten: Særegne biotoper for marine alger. *Blyttia* 48: 27-31.

Lalli, CM. & Parsons TR. 1993. Biological oceanography: An introduction. Pergamont Press Ltd. England. 301 pp.

Langangen, A. 1972. Characé-vegetasjonen på Hvaler-øyene. *Blyttia* 30 (1): 1-13.

Langangen, A. 1996. Flere artikler om kransalger. *Blyttia*.

Marstein, A.C. 1997. Epifyttiske alger på tarestilker fra Vega – et område med varierende tettheter av kråkeboller. *Blyttia* 3: 123-129.

McKee, B. & Skei, J. 1999. Introduction – Framvaren Fjord as a natural laboratory for examining biogeochemical processes in anoxic environments. *Marine Chemistry* 67 (3/4): 147-148.

Mortensen, S. 1989. Sneglen *Crepidula fornicata*. En "pest" på skjellbankene. Naturen 5, 192-194.

Nilsen, R., Hansen, J.R., Langseth, K-E. & Oug, E. 1987. Resipientundersøkelser i fiskerihavner i Finnmark 1985. Bløtbunnsfauna, fjæreundersøkelser og hydrografi. Tromura, Naturvitenskap (62). 90 s.
Brattegard, T. 1980. Why biologists are interested in fjords. I: Freeland, H.J. *et al.* (eds). Fjord oceanography. Nato Conference Series IV Marine Sciences. Vol. 4, 715 pp.

Nissen, H. 1977. Bibliografi over marinbiologisk arbeide i Trøndelag og Møre og Romsdal 1763-1977. Universitetsbiblioteket Avd. B, Trondheim. Fellesbibliotek for Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet og Norges Lærerhøgskole. Rapport 16.

Norges Dyr 1990. Pattedyrene 2. Cappelens Forlag as. 192 s.

Pethon, P. 1980. Variations in the fish community of the Øra Estuary, SE Norway, with emphasis on the freshwater fishes. *Fauna norvegica*. Ser. A. 1, s. 5-14.

Rueness, J. 1998. Alger i farger. En felthåndbok om kystens makroalger. Almater Forlag AS, Oslo. 136 s.

Sakshaug, E., Bjørge, A., Gulliksen, B., Loeng, H. & Mehlum, F. (eds.) 1994. Økosystem Barentshavet. Universitetsforlaget, Oslo. 304 s.

Sakshaug, E. & Sneli, J-A. (red.) 2000. Trondheimsfjorden. Tapir Forlag, Trondheim, 336 s.

Sneli, J-A. 1968. The *Lithothamnion* community in Nord-Möre, Norway, with notes on the epifauna of *Desmarestia viridis* (Müller). *Sarsia* 31: 69-74.

Strømgren, T. 1971. Vertical and horizontal distribution of *Lophelia pertusa* (Linne) in Trondheimsfjorden on the west coast of Norway. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab Skrifter* 6: 1-19.

Suul, J. 1987. Ærfuglen i norsk kystkultur og historie. *Vår fuglefauna* 10: 203-209.

Sørensen, K. 1988. The distribution and biomass of phytoplankton and phototrophic bacteria in Framvaren, a permanently anoxic fjord in Norway. *Marine Chemistry* 23 (3/4): 229-241.

Turan, C., Carvalho, G., and J. Mork 1998. Molecular genetic analysis of Atlanto-Scandian herring (*Clupea harengus*) populations using allozymes and mitochondrial DNA markers. J. *Mar. Biol. Ass. U.K.* 78: 269-293.

Toresen, R. *et al.* 2000. Havets ressurser. Fisken og havet, særnummer 1.

St.meld. nr. 46, (1988-89). Miljø og utvikling.

St.meld. nr. 31, (1992-93). Den regionale planleggingen og arealpolitikken.

St.meld. nr. 13, (1992-93) om FN-konferansen om miljø og utvikling i Rio de Janeiro

St.meld nr. 58 (1996-97). Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling. Dugnad for framtida

Åsen, P.A. 1976. *Jania rubens* (L.) Lamour. (Rhodophyta, Cryptonemiales) in Norway. *Norwegian Journal of Botany* 23: 195-199.

Vedlegg 1:

Publikasjoner på Internett

Utvalgte institusjoner som publiserer litteratur via sine hjemmesider på Internett:

DN	http://www.dirnat.no/publikasjoner/
Havforskningsinstituttet	http://www.imr.no/info/publikasjoner/index.html
NINA	http://www.ninaniku.no/publikasjoner/PUBL.HTM
NIVA	http://www.niva.no/Publik/publikasjoner.htm
SFT	http://www.sft.no/publikasjoner/
Statens Kartverk (sjøkart)	http://www.statkart.no/produkte/sjo/index.html
Tidevannstabellen	http://www.statkart.no/produkte/sjo/tidevann/
Tidsskriftet Sarsia	http://www.ifm.uib.no/sarsia/sarsia.htm

Vedlegg 2:

Et utvalg hjemmesider på Internett

Det internasjonale råd for havforskning (ICES)	http://www.ices.dk/
DN	http://www.dirnat.no/
DNMI	http://www.dnmi.no/
Fiskeridepartementet	http://odin.dep.no/fid/norsk/index-b-n-a.html
Fiskeridirektoratet	http://www.fiskeridir.no/
Fiskeriforskning	http://www.fiskforsk.norut.no/Index.htm
Havforskningsinstituttet	http://www.imr.no/
Høgskolen i Bodø	http://www.hibo.no/index.html
Kystverket	http://www.kystverket.no/
Miljøverndepartementet	http://odin.dep.no/md/
NGU	http://www.ngu.no/
NINA	http://www.ninaniku.no/
NIVA	http://www.niva.no/
Norges Fiskerihøgskole	http://www.nfh.uit.no/
NTNU	http://www.ntnu.no
OCEANOR	http://www.oceanor.no/
Polarmiljøsenteret	http://www.polarenvironment.no/
Rogalandsforskning	http://www.rf.no/internet/home.nsf
SFT	http://www.sft.no/
SINTEF	http://www.sintef.no/
Statens Kartverk	http://www.statkart.no/
Unifob	http://www.uib.no/people/nfihb/norsk.htm
Universitetet i Bergen	http://www.uib.no/
Universitetet i Oslo	http://www.uio.no/
Universitetet i Tromsø	http://www.uit.no/

Notater

Håndbok oversikt

1990
1-1990: Håndbok i kalking av surt vann. Utgått

1991
2-1991 Uteinformasjon i naturvern-, friluftslivs- og kulturminneområder. 40,-

1993
3-1993 Naturvennlig tilrettelegging for friluftsliv. 50,-

1994
4-1994 Friluftslivsområder - sikring og forvaltning. *erstattes av 16-2001*
5-1994 Gamle veger og vegfar. Bruk - vern - vedlikehold. 70,-
6-1994 Planlegging av grønnstruktur. 40,-

1995
7-1995 Vern og forvaltning av naturvernområder. Utgått
8-1995 Rettleiar i vassdragsplanlegging. 50,-
9-1995 Inngrep i vassdrag effekter og tiltak. 50,-
10-1995 Tilrettelegging for fritidsfiske. 75,-

1996
11-1996 Viltkartlegging. 75,-

1997
12-1997 Naturforvaltning i kommunene - en oppslagsbok. 100,-

1999
13-1999 Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. 100,-

2000
14-2000 Fjerning av ulovlige stengsel i strandsonen. 50,-
15-2000 Kartlegging av ferskvannslokaliteter. Internettutgave
11- revidert 2000 Viltkartlegging. Internettutgave

2001
16-2001 Friluftslivsområder – Offentlig sikring og forvaltning. 75,-
17-2001 Områdevern og forvaltning. 75,-
18-2001 Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven 100,-
19-2001 Kartlegging av marint biologisk mangfold 100,-

Utredning er utarbedidet av andre på oppdrag av DN eller i et samarbeid med DN. Innholdet har karakter av råd til DN.

Rapport er utarbeidet av DN, og gir uttrykk for direktoratets forslag eller standpunkter.

Notat er enklere oversikter, sammenstillinger, referater og lignende.

Håndbok gir veiledning og konkrete råd om forvaltning av naturen, som regel til bruk for lokale forvaltningsorganer

Temahefte gir en popularisert framstilling av et tema.

Mer info:
www.dirnat.no/publikasjoner

ISSN 0802-8370 ISBN 82-7072-432-7 TE 928 **NOK 100,-** Layout: Guri Jermstad Trykk: Heimdal Trykkeri



Direktoratet for
naturforvaltning

7485 Trondheim Telefon: 73 58 05 00 Telefaks: 73 58 05 01 www.dirnat.no