

NIVA



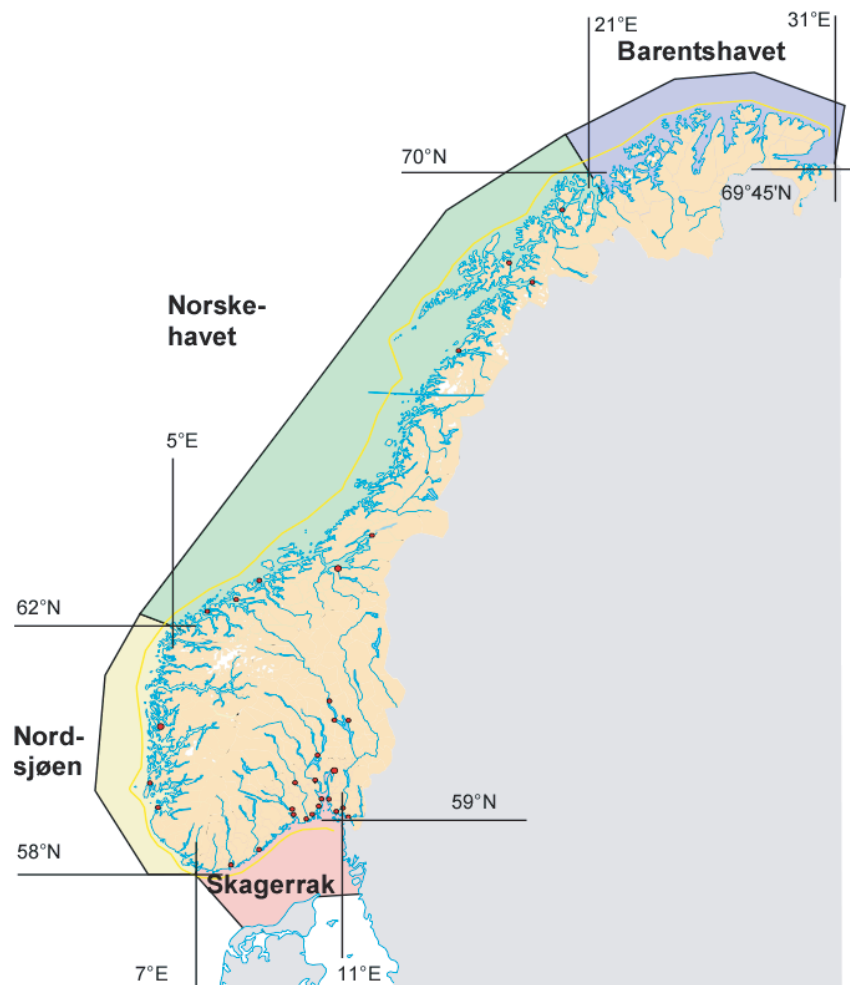
RAPPORT LNR 4731-2003

Marin karakterisering

Typologi, system for å beskrive økologisk naturtilstand og forslag til referansenettverk.

FoU-oppgave tilknyttet EUs rammedirektiv for vann.

I samarbeid med:



Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5005 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-niva

9296 Tromsø
Telefon (47) 77 75 03 00
Telefax (47) 77 75 03 01

Tittel Marin karakterisering. Typologi, system for å beskrive økologisk naturtilstand og forslag til referansenettverk. FoU-oppgave tilknyttet EUs rammedirektiv for vann.	Løpenr. (for bestilling)	Dato
	4731-2003	20.09.03
Forfatter(e) Frithjof Moy, Trine Bekkby (NINA), Sabine Cochrane (Akvaplan-niva), Eli Rinde (NINA) Barbara Voegelé (Akvaplan-niva)	Prosjektnr. Undernr.	Sider Pris
	O-21839	90
	Fagområde	Distribusjon
	Rådgivning	Fri
	Geografisk område	Trykket
	Norge	NIVA

Oppdragsgiver(e) Statens forurensningstilsyn, SFT	Oppdragsreferanse Jon Lasse Bratli
--	---------------------------------------

Sammendrag Innføringen av Vannrammedirektivet (VRD) medfører at Norges kystvann innen utgangen av 2004, skal deles inn i unike vanntyper etter gitte økologisk relevante kriterier. Denne typeinndelingen skal danne grunnlaget for overvåkning og fastsettelse av økologisk tilstand i vannforekomstene. Denne rapporten gir en evaluering av betydning og bruk av ulike fysiske og kjemiske faktorer for marin typifisering og presenterer et forslag til nasjonal typologi med 23 vanntyper fordelt på økoregionene Barentshavet, Norskehavet, Nordsjøen og Skagerrak. Økologisk status skal fastsettes ut fra avvik fra ren, uforstyrret naturtilstand. Metodikk for karakterisering og klassifisering av vannkvalitet er beskrevet og viser behov for utvikling av verktøy for biologisk klassifisering. Referansetilstanden skal i den grad det er mulig bygge på et nettverk av referansestasjoner med høy status, som også viser tillatt variasjonsbredde for den enkelte vanntype. Kart med stasjonsoversikter og foreslåtte referanseområder er vedlagt. Utkast til faktaark for utvalgte vanntyper er vedlagt.

Fire norske emneord 1. Typologi 2. Marint referansenettverk 3. Kystvanntyper 4. Vanddirektivet	Fire engelske emneord 1. Typology 2. Marine reference network 3. Coastal water types 4. Water Framework Directive
--	---

Frithjof Moy
Prosjektleder

Kari Nygaard
Forskningsleder
ISBN 82-577-4403-4

Jens Skei
Forskningsdirektør

Forord

Dette er sluttrapporten fra et FoU arbeid om typifisering av norske marine vannforekomster, vurdere system for å beskrive økologisk naturtilstand, samt gi forslag til referansenettverk.

I tillegg til personell fra NIVA, NINA og Akvaplan-niva har prosjektet etablert en ekspertgruppe som har bidratt med vesentlig kunnskap som er blitt lagt til grunn for vurderinger og forslag til kystvanntyper. Ekspertpanelet er ikke ansvarlig for og stiller seg ikke som garantister for de forslag til vanntyper som er foreslått i denne rapporten.

Følgende fageksperter (alfabetisk rekkefølge) takkes for å ha stillet sin kunnskap til rådighet for dette prosjektet: Thorvin Andersen (UiO), Jan Aure (HI), Torleif Brattgard (UiB), Harvig Christie (NINA), Einar Dahl (HI), Stein Fredriksen (UiO), John Gray (UiO), Bjørn Gulliksen (UiTø), Tore Høisæter (UiB), Per Johannessen (RB), Yngvar Olsen (UiT), Jan Rueness (UiO), Jon-Arne Sneli (UiT), Karl Tangen (OCEANOR) og Paul Wassmann (UiTø).

Fra NIVA har flere sentrale personer innen de ulike fagfelt bidratt med verdifulle innspill, men spesielt har Jan Magnusson, Brage Rygg og John Rune Selvik hatt sentrale roller.

Prosjektet ble startet i september 2002 og hovedkapittelene har vært utført som delprosjekter. Redaksjonen på kapittel 1 'Typologi' ble avsluttet i februar 2003. Redaksjonen på kapittel 2 'System for å beskrive naturtilstand' ble avsluttet i september 2003. Redaksjonen på kapittel 3 'Referansenettverk' ble avsluttet i juli 2003. Prøvetrykk av delkapittel 1, samt et prøvetrykk av hele rapporten har vært ute på høring i direktoratsgruppen. Hovedredaksjonen ble avsluttet 6. oktober 2003.

Grimstad, 6. oktober 2003

Frithjof Moy

Innhold

Sammendrag	6
Innledning	9
Helhetlig europeisk vannforvaltning	9
Hierarkisk inndeling	10
Problematisk referanse til grunnlinjen	11
CIS-veiledere	12
1. Typologi	13
1.1 System A eller B	13
1.2 Typologi etter obligatoriske faktorer	15
1.2.1 Lengde- og breddegrad	15
1.2.2 Tidevannsamplitude	17
1.2.3 Salinitet	18
1.2.4 Oppsummering av obligatoriske faktorer	20
1.3 Typologi etter valgfrie faktorer	21
1.3.1 Bølgeeksponering	21
1.3.2 Dyp	23
1.3.3 Oppsummering av obligatoriske og 2 valgfrie faktorer	24
1.4 Andre valgfrie faktorer	25
1.4.1 Miksing	25
1.4.2 Oppholdstid	25
1.4.3 Strømhastighet	26
1.4.4 Substrat	26
1.4.5 Andel tidevannsflate	27
1.4.6 Varighet av isdekke	27
1.4.7 Konklusjon andre valgfrie faktorer	27
1.5 Evaluering av opprinnelig forslag til 12 vanntyper	28
1.5.1 Konklusjon av evalueringen	30
1.6 Optimalisert typeinndeling	30
1.7 Forslag til vanntypekoder	31
1.8 Andre nasjoners typologi	32
2. System for å beskrive naturtilstand	33
2.1 Økologisk kvalitetsgrad - EQR	33
2.2 Kvalitetssikring og ekspertbedømmelse	35
2.3 System for å klassifisere økologisk status	36
2.4 Miljøgifter	39
2.5 Fargekoder	40
2.6 Systemer under utvikling	41

3. Referansenettverk	42
3.1 Formål med referansenettverk	42
3.2 Krav til referansedata	42
3.3 Unntak fra krav til referansedata	43
3.4 Spesielle påvirkningsfaktorer	44
3.5 Variabel referansetilstand	45
3.6 Mulige referansestasjoner	45
3.7 Referanseområder i økoregion Barentshavet	46
3.8 Referanseområder i Troms	46
3.9 Referanseområder i økoregion Norskehavet	46
3.10 Referanseområder i økoregion Nordsjøregionen	46
3.11 Forslag til referansefjorder i sydlig Nordsjøen	47
3.12 Referanseområder i økoregion Skagerrak	47
4. Litteraturhenvisninger	48
Vedlegg A. Eksponeringsmodell og tabeller	49
Vedlegg B. Felles europeiske vanntyper	52
Vedlegg C. Tabeller	55
Vedlegg D. Faktaark	59
Vedlegg E. Kart over referanseområder og stasjoner	69

Sammendrag

EUs Vanddirektiv krever en inndeling av overflatevann i et avgrenset antall typer. Referansetilstand (naturtilstand) skal fastsettes for hver type som grunnlag for en klassifisering av økologisk status i vannforekomstene. Referansetilstanden skal beskrives ut fra biologiske, fysisk-kjemiske og hydro-morfologiske forhold. Hensikten med typifiseringen er å få et begrenset og håndterbart antall referansetyper.

Målet for dette prosjektet har vært:

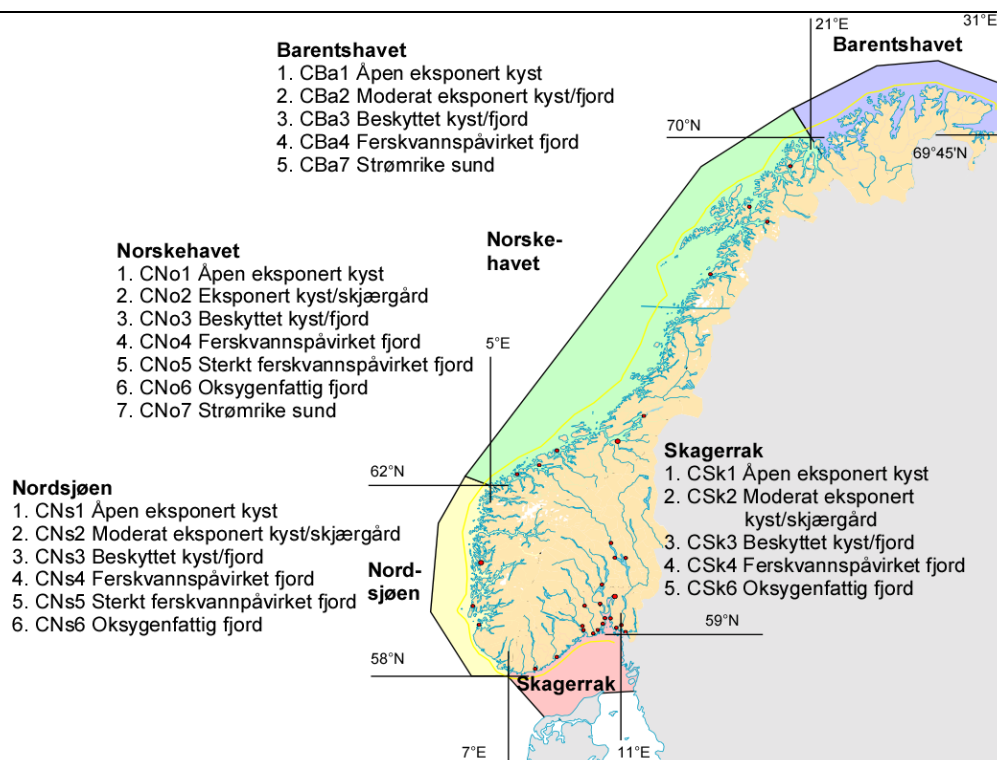
- å utarbeide et forslag til system for typologi for marine vannforekomster i Norge
- vurdere system for å beskrive økologisk naturtilstand
- å foreslå konkrete referanselokaliteter for vanntypene som kan inngå i et referansenettverk.

Dette skal senere kunne brukes i det videre karakteriseringsarbeidet som grunnlag til å fastsette dagens økologiske status.

Denne rapporten inneholder forslag til typeinndeling av marine vannforekomster. Vurdering av system for å beskrive naturtilstand og forslag til referansenettverk utføres i fase 2 av prosjektet, basert på resultatet av fase 1: Forslag til marin typologi.

Forslag til typologi

Det foreslås at kysten deles i 23 marine kystvannstyper fordelt på 4 økoregioner, jfr. figur og tabell under. Forslaget bygger på en kombinasjon av 53 mulige sannsynlige vannstyper definerte ut fra VRDs System B med retningslinjer gitt veileder fra COAST-gruppen (CIS 2.4) og pragmatisk bruk av minste antall økologisk bestemmende faktorer. Typologien må verifiseres gjennom en karakterisering av vannmasser, da det i svært liten grad finnes tilgjengelige, tilstrekkelige data for å teste den foreslåtte typologien. Første prøvestein blir demoprojektene. Hovedgrensene mellom økoregionene stemmer godt overens med foreslåtte administrative regioner og ferskvannstyper.



Kart over identifiserte økoregioner og signifikante kystvannstyper i Norge.

Tabell over egenskaper til de 23 foreslåtte kystvanntypene

Forkortelser: X: sannsynlig kvalitet O: Overflatevann D: Dypvann A: Avgjørende kvalitet (unntatt for O og D)	Salinitet	Bølgeeksponering					Oppholds- tid			Strøm- hastighet	
		Euhalin >30 Polyhalin 18 - 30 Mesohalin 5 - 18 Oligohalin 0,5 - 5 Ferskvann <0,5	Ekstremt ekspon. Svært eksponert Eksponert Moderat eksponert Beskyttet Svært beskyttet				Kort -dager Moderat -uker Lang -måneder til flere år			Svak < 1 knop Moderat 1-3 knop Sterk > 3 knop	
Region og tidevannsregime iht økoregion og tidevannamplitude gir 4 havområder. For hvert havområde er det identifisert 5 - 7 'signifikante' vanntyper.											
Sannsynlige vanntyper											
Økoregion: Barentshavet; Tidevann: 1-5 m											
CBa1 Åpen eksponert kyst	A	A				X				X	
CBa2 Moderat eksponert kyst/fjord	A		A			X				X	
CBa3 Beskyttet kyst/fjord	A				A	X			X		
CBa4 Ferskvannspåvirket fjord	O				A	X			X	X	
CBa7 Strømrrike sund	A				A						A
Økoregion: Norskehavet; Tidevann: 1-5 m											
CNo1 Åpen eksponert kyst	A	A				X				X	
CNo2 Moderat eksponert kyst/skjærgård	A		A			X			X	X	
CNo3 Beskyttet kyst/fjord	A				A	X			X		
CNo4 Ferskvannspåvirket fjord	D O				A	X			X		
CNo5 Sterkt ferskvannspåvirket fjord	D O				A	X			X	X	
CNo6 Oksygenfattig fjord	X X				A		A		X		
CNo7 Strømrrike sund	D O				A	X					A
Økoregion: Nordsjøen; Tidevann: <1 m											
CNs1 Åpen eksponert kyst	A	A				X				X	
CNs2 Moderat eksponert kyst/skjærgård	A		A			X				X	
CNs3 Beskyttet kyst/fjord	A				A		X		X		
CNs4 Ferskvannspåvirket fjord	D O				A		X		X		
CNs5 Sterkt ferskvannspåvirket fjord	D O				A X		X		X	X	
CNs6 Oksygenfattig fjord	X X				A		A		X		
Økoregion: Skagerrak; Tidevann: <1 m											
CSk1 Åpen eksponert kyst	D O				A		X			X	
CSk2 Moderat eksponert kyst/skjærgård	D O				A		X			X	X
CSk3 Beskyttet kyst/fjord	D O				A		X		X		
CSk5 Sterkt ferskvannspåvirket fjord	D O				A		X		X		
CSk6 Oksygenfattig fjord	D O				A		A		X		

System for å beskrive naturtilstand

VRD's måloppnåelse skal måles gjennom en klassifiseringsprosedyre hvor resultatet av klassifiseringen skal uttrykkes ved et økologisk forholdstall eller indeks, EQR (ecological quality ratio, VRD Annex V, 1.4.1). På nåværende tidspunkt er et slikt klassifiseringssystem ikke utviklet og det ligger i direktivet at det skal utvikles både en klassifiseringsprosedyre for samlet fastsettelse av vannkvalitet og klassifiseringsverktøy for hvert enkelt kvalitetselement. Prosedyrer og verktøy er underutvikling både i EU og nasjonalt f.eks. i det strategiske instituttprogrammet BIODIVERSITY (NIVA/NINA). Inntil prosedyrer og verktøy er utviklet, må klassifisering baseres på de systemer som er tilgjengelig i dag. SFTs klassifiseringssystem for miljøkvalitet i fjorder og kystvann kan anvendes i stor utstrekning inntil nye og bedre systemer foreligger. SFTs klassifiseringssystem bør oppdateres i henhold til ny viten om bakgrunnsverdier og tilpasse grenseverdiene til VRD.

På basis av de definerte vanntypene (typologien), skal det defineres en referansetilstand for hvert kvalitetselement (planteplankton, makroalger, vannplanter, bunndyr, fysisk og kjemisk parametre), for hver vanntype. Det må følgelig etableres typespesifikke referansetilstander, som representerer klassen 'høy status'. Eksempel på slike typespesifikke referansetilstander er gitt i utkast til 'Faktaark'. Det eksisterer i dag ikke tilstrekkelig datagrunnlag på kystvann med høy status til å kunne fylle ut slike faktaark ut over et eksempel.

Forslag til referanseområder

Økoregion Barentshavet:

- Laksefjorden (70° 45' N; 27°00'E,) ferskvannspåvirket i indre del.
 - Magerøysundet/Lafjorden (70° 52' N; 25°31'E,)
 - Varangerfjorden (70° 03' N; 29°04' E) med tilstøtende områder. Ferskvannspåvirkede småfjorder.
- Alle er representative fjorder/systemer i Troms/Finnmark. De indre deler er relativt beskyttet, mens ytre deler er eksponert mot storhavet. Vanntemperaturen varierer mellom 1 og 12°C. Biotoper: Hardbunn og bløtbunn. Datagrunnlaget fra denne økoregionen er sparsom.

Økoregion Norskehavet:

- Malangen/Ramfjorden/Balsfjorden, (69°20'N, 19°0'E/ 69° 30'N, 18° 20'E) i Troms, er et godt beskrevet og lite påvirket system. Fra eksponert til beskyttet. Innerst i Balsfjorden er det en stor tidevannsflate (Målselva-estuariet). Balsfjord og Malangen er velstuderte systemer og representative for vel-oksygenerte nordnorske fjorder med terskel. Biotoper: Hardbunn, sandbunn og mudderbunn. Systemet er også foreslått som referansesystem for EU-prosjektet BIOMARE.
- Vistenfjorden og helt ut til ytterste øy med Vega i syd (Nordland). Upåvirket område (dog stedvis sterk kråkebollebeiting, siden 1970).
- Trondheimsfjorden (63°18'N – 64°07'N, 9°45'E – 11°29'E) (BIOMARE-lokalitet): Typisk velstudert fjord i midt-Norge med flere terskler og salt dypvann med lang oppholdstid. Spesielt: Dypvannskoraller.

Økoregion Nordsjøregionen

- Bømlo-Sotra øygården (59°35'-60°30'N, 4°50'-5°20'E BIOMARE lokalitet) med fjordene innenfor i Hordaland (inkludert Korsfjorden og Raunefjorden). Velstudert område som blant annet inngår som referanseområde i Kystovervåkingsprogrammet (SFT). Enkelte fjordpartier i dette området er sterkt belastet med menneskelige aktiviteter.
- Dalsfjorden med Gaularvassdraget har de rette forhold for et referansesystem, men mangler data. Storslått skjærgård utenfor. Dalsfjorden er foreslått som marint verneområde.
- Kysten av Lista (58°00'N, 6°30' -7°00'E BIOMARE lokalitet): Et velstudert område som inngår i Kystovervåkingsprogrammet (SFT). Biotoper: Hardbunn, sandbunn, mudderbunn. Ligger på grensen mellom to økoregioner som gjør området følsomt for endringer, men også ustabil på grunn av store naturlige svingninger.

Økoregion Skagerrak

- Sandnesfjorden ved Risør. Lite påvirket sørlandsfjord med terskler, bassenger og et brakkvannsområde innerst. Er del av et større nedbørfelt med verneinteresser (Storelva). Noe data på bløtbunn, næringssalter og oksygen.
- Kysten av Aust-Agder (58°10' -58°30'N, 8°15'-9°15'E, BIOMARE lokaliteter) Velstudert område som inngår i Kystovervåkingsprogrammet (SFT). Biotoper: Hardbunn, sandbunn, mudderbunn.

Det gjøres oppmerksom på at det i øyeblikket pågår mange aktiviteter som vil tilføre ny kunnskap og eventuelt nye kandidater til referansestasjoner og interkalibreringsstasjoner.

De viktigste er:

- DNs program for kartlegging av biologisk mangfold, med pilotprosjekter i 2003.
- MDs forslag til marine verneområder, våren 2003.
- Direktoratgruppens pilotområder for karakterisering, høsten 2003.

Innledning

Helhetlig europeisk vannforvaltning

EUs Rammedirektiv for vann (forkortet VRD, referanse Directive 2000/60/EC) danner en overbygning over det øvrige regelverk og gir føringer om en *helhetlig vannforvaltning* for det europeiske fellesskap og i det enkelte land. Direktivets bestemmelser er å betrakte som minimumskrav og det enkelte land står fritt til å innføre strengere bestemmelser eller et høyere ambisjonsnivå enn direktivets krav.

Vannrammedirektivets virkeområde

Virkeområdet er *vassdrag, grunnvann og sjøområder* ut til en nautisk mil utenfor grunnlinjen eller mht. kjemiske stoffer ut til 12 nautiske mil utenfor grunnlinjen.

Direktivets målsetning

Helt sentralt i direktivet står miljømålene (artikkel 4). Kravet er at alle vannforekomster skal beskyttes mot forringelse og om nødvendig restaureres for å tilfredsstille målsetningen om "*god status*" innen 2015. For forekomster av overflatevann (vassdrag og sjøområder) innebærer dette at både den økologiske- og kjemiske status skal være god. Forvaltningen skal skje etter handlingsplaner som utarbeides for hele nedbørfeltet.

God økologisk status

Nytt med VRD, er at vannkvaliteten ikke bare skal beskrives ved vannkjemiske parametre, men også ved *biologiske kvalitetselementer* som artsmangfold og mengde av alger, vannplanter og dyr (evvertebrater og fisk). Med andre ord er det den økologiske tilstanden i våre vannforekomster som settes i fokus. Vannkvaliteten skal bedømmes etter et felles europeiske klassifiseringssystem slik at det blir mer lik forståelse av begrepet 'god' vannkvalitet.

Hvorfor typifisering

Grunnleggende i VRD er at fysiske og kjemiske (saltholdighet) faktorer setter rammen for hva slags biologisk liv eller produksjon som er mulig i den enkelte vannforekomst. Like fysio-kjemiske forhold, innen samme biografiske region skal, i prinsippet, inneholde de samme artene i lik sammensetning, om det ikke er forstyrrende, forurensende, faktorer som påvirker det rene miljøet. Således kan referansetilstanden for et rent og godt økologisk samfunn settes uavhengig av landegrenser.

Trinnene i prosessen

Den marine karakterisering, typifisering og klassifisering kan oppsummeres slik:

1. Vannforekomsten identifiseres på kart.
2. Vannforekomsten karakteriseres med hensyn til:
 - a) fysiske,
 - b) kjemiske og
 - c) biologiske kvalitetselementer
3. Vannforekomsten slås sammen med tilstøtende like vannforekomster.
4. Vannforekomsten tilordnes en vanntype, evt. identifiseres som kunstig eller sterkt modifisert vannforekomst.
5. Vannforekomsten tilordnes et nedbørfeltdistrikt.
6. Vannforekomstens risiko for ikke å oppnå GOD STATUS evalueres (første trinn i klassifiseringen som skal utføres innen utgangen av 2004).
 - a) Vannforekomsten klassifiseres ved sammenlikning mot referansetilstand.
 - b) Vannforekomsten vurderes med hensyn til belastninger og virkninger.
7. Vannforekomstens status fastsettes.
 - a) Miljømålet er nådd.
 - b) Risikogruppe.
 - c) Moderat eller dårligere status.

Hierarkisk inndeling

VRD har bygget opp et hierarkisk vannforvaltningssystem, hvor vannforekomst (water bodies i den engelske teksten) er minste enhet, som tilhører en vanntype, som tilhører en vannkategori og som tilhører et nedbørfeltdistrikt (Tabell 1). Vannforekomsten er forvaltningsenheten i VRD og det er kvaliteten i vannforekomstene som skal måles (og klassifiseres) og som danner grunnlag for tiltak og handlingsplaner for hele nedbørfeltdistriktet.

Klassifiseringen av økologisk status (se kapittel 2) skal skje ved at tilstanden i vannforekomsten sammenliknes med en referansetilstand for den vanntypen som vannforekomsten tilhører. Følgelig må det defineres et sett av referansetilstander (se kapittel 3) for et sett av definerte vanntyper.

Inndeling i nedbørfeltdistrikt, vannkategorier og vanntyper i Norge, skal fastsettes av myndighetene. Aagaard et al. 2001 har laget en utredning om alternative inndelinger i *nedbørfeltdistrikt* bygget på NVEs REGINE-register.

6 mulige *vannkategorier* for overflatevann er definert i VRD Annex II 1.1(i) (se Tabell 1). Av disse 6 kategoriene fokuserer denne utredningen på *kystvann* og har som målsetning å legge et grunnlag for å etablere nasjonale *vanntyper* av kategorien *kystvann*. Vanntyper for kategoriene *elv* og *innsjø* er utredet i Solheim et al. 2003.

Det knytter seg usikkerhet til bruk av kategorien overgangsvann. Overgangsvann er blandsonen mellom elv og marint kystvann. Overgangsvann er en viktig vanntype på kontinentet hvor store elver munner ut i et delta og tidevannet kontinuerlig beveger det saltere sjøvannet inn og ut i blandsonen. Slike vannforekomsten vil tidvis ha ferskvanns-karakter og tidvis ha sjøvanns-karakter.

Tabell 1. Hierarkisk inndeling av overflatevann fra vannforekomst som minste signifikante enhet til nedbørfeltdistrikt som høyeste nivå.

VANN-FOREKOMST	En fjord, en avgrenset del av en fjord, et sund eller del av en kyststrekning kan være en <i>vannforekomst</i> . <i>Vannforekomsten</i> skal brukes til å beskrive vannkvalitet, inkl. økologisk tilstand og belastninger. <i>Vannforekomstene</i> grupperes i <i>vanntyper</i> .	Annex II 1.1(ii)
TYPE	<i>Vanntyper</i> defineres/beskrives ved fysiske og kjemiske faktorer gitt i direktivet. Vanntypen består av en eller flere vannforekomster. <i>Typene</i> skal kategoriseres i <i>vannkategorier</i>	Annex II 1.1(i)
KATEGORI	6 <i>Vannkategorier</i> er definert i VRD: - elv - innsjø - overgangsvann - kystvann - kunstig vannforekomst - sterkt modifisert vannforekomst som igjen skal tilhøre et <i>nedbørfeltdistrikt</i>	Annex II 1.1(i)
DISTRIKT	Overflatevann (ferskt og marint) skal grupperes og forvaltes i <i>nedbørfeltdistrikt</i> Distriktene defineres av myndighetene.	Artikkel 3(1)

De typisk norske elvene munner ut i en dype fjorder uten elvedelta og med liten tidevannsforskjell. Fjordene har et brakkevannslag på toppen av varierende tykkelse og utstrekning og saltere dypvann. Blandsoner er likevel et begrep benyttet på det vanskelige området mellom elv og sjø, hvor vannet endrer sin kjemiske karakter og påvirker egenskapen til mange stoffer (f.eks. mht. giftighet). Blandsonen er også et følsomt område for anadrom fisk på sin vandring opp eller ut av elvene. Av den grunn synes det naturlig at VRD definerer fisk som et av kvalitetselementene for overgangsvann i likhet med elv og innsjø (men ikke i kystvann). Vi har også noen elvestrekninger som f.eks. nedre del av Glomma gjennom Fredrikstad, hvor en har inntrenging av salt dypvann vannforekomster som morfologisk sett fortsatt er en typisk del av elvestrekningen. Om karakteriseringsarbeidet skulle vise at dette blir et vanskelig problem, kan løsningen være å opprette en egen vanntype for slike vannforekomster.

Målsetningen med denne utredningen er å utlede kystvanntyper, og overgangsvann blir ikke berørt. Imidlertid er det helt klart at alt overflate vann blir dekket. Det vil ikke være noen blank, ubeskrevet sone mellom elv og kystvann, og forhåpentlig kan en blandsone karakteriseres som en type av kystvann.

De første stegene i implementeringen av direktivet er å identifisere vannforekomster og så beskrive fysiske og kjemisk forhold, økologisk status, samt en oversikt over påvirkninger og pressfaktorer fra menneskelig aktivitet og deretter gi en oversikt over økonomiske forhold knyttet til bruken av vannet. På bakgrunn av eksisterende tilstand og avviket fra forventet naturtilstand, vil en identifisere behov for og omfang av tiltak for å nå miljømålene. I første omgang (innen 2004) skal vannforekomster som står i fare for **ikke** å innfri miljøkravet til 'god status' identifiseres.

Identifisering av vannforekomster er en løpende og gjentakende prosess. Kravet til identifisering av vannforekomster innen 22. desember 2004 (Artikkel 5, Annex II 1.1 & 2) og rapportering til EU-kommisjonen innen 22. mars 2005 (Artikkel 15.2), er bare første steg i prosessen. Der hvor det viser seg nødvendig skal prosessen med å identifisere og karakterisere vannforekomster gjentas slik at presisjonen i handlingsplanene som skal utarbeides for nedbørfeltdistriktene kan økes. Senere skal slike skal status og planer oppdateres hvert 6. år.

Problematiske referanse til grunnlinjen

Til tross for Europas lengste kystlinje på ca. 2600 km målt i luftlinje, eller 25.000 km målt langs fastlandskysten, eller på hele 83.281 km medregnet alle øyer (NSKV), har ikke Norge og norske forhold stått sentralt ved utforming av direktivteksten mht. kystvann. Direktivet fastsetter et viktig prinsipp om at hele nedbørfeltet skal forvaltes under ett, inklusiv det marine influensområdet, i det minste ut til 1 nautisk mil (1852m) utenfor grunnlinjen. For sentrale europeiske land går grunnlinjen i strandkanten og for å gi direktivet et fornuftig virkeområde i sjøen, ble en kystsonen på 1 n.m. inkludert i direktivet. Som det står i direktivet skal ytre grense for virkeområdet regnes som 1 n.m. utenfor grunnlinjen eller 1 n.m. utenfor nedbørfeltes (vassdragets) primære influensområde, dvs. overgangsvann (=transitional zone). Dette siste er tatt med da store europeiske elver kan ha et influensområde (målt som overflatevann med lavere saltholdighet) som strekker seg mer en 1 n.m. ut fra kysten. Med andre ord skal nedbørfeltdistriktet minimum ha en 'brem' av sjøvann på minimum 1 n.m.

I motsetning til den kontinentale grunnlinjen, har Norge en grunnlinje som for størstedelen av kysten allerede går langt mer enn 1 n.m. utenfor fastlandskysten. Den norske grunnlinjen ble oppfunnet så tidlig som i 1812 av Kong Frederik VI (den dansk-norske kongen). Grunnlinjen ble definert som den rette linje (derav navnet 'den rette grunnlinje') som kan trekkes mellom de ytterste skjær og nes langs vår langstrakte kyst. Den 'rette grunnlinje' ble basislinjen for opprettelse av Norges territorialgrense, som den gang var på 4 nautiske mil eller så langt som et kanonskudd på den tiden. Siden 1812 har den rette grunnlinje fungert som vår basislinje. Grunnlinjen har vært svært viktig for norsk kystfiske, f.eks. i Lofoten går grunnlinjen temmelig langt til havs og stenger andre fiskerinasjoner ute. I 1935 klagde sågar England oss inn for Haag-domstolen. Men Haag-domstolen sanksjonerte imidlertid vårt 1812-

dekret i 1951. I 1961 opprettet vi fiskerigrensen på 12 nautiske mil utenfor grunnlinjen og i 1977 ble det opprettet en økonomiske sone på 200 nautiske mil ut fra grunnlinjen. I 2000 opprettet vann-direktivet vannforvaltningsbegrepet 'kystvann' som strekker seg ut til 1 nautisk mil utenfor grunnlinjen.

Prinsippet om den rette grunnlinje var litt av et scoop den gangen for et kronglete og langstrakt land som vårt, men vanddirektivets prinsipp om helhetlig forvaltning av et nedbørfelt med dets influens-område i kystvann ut til 1 n.m. utenfor grunnlinjen, skaper utilsiktet administrative vanskeligheter. Typisk for Norge er at et utall av nedbørfelt og fjorder møtes og blandes seg imellom og blandes igjen ofte med annet kystvann og atlantisk vann, før denne 'miksen' flyter ut i havet 1 n.m. utenfor vår grunnlinje. Det er viktig at Norge velger en formålstjenlig definisjon av vannforekomster og nedbørfeltdistrikter, så ikke målsetningen om en bedre og mer helhetlig forvaltning ødelegges av kompliserende detaljer.

CIS-veiledere

Til hjelp for enhetlig fortolkning av vannrammedirektivteksten er det utarbeidet offisielle CIS-veilederne (Common Implementation Strategy) under ledelse av EU. Aktuelle dokumenter kan lastes ned fra EU's internett-tjeneste: <http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/wfd/library>

Den offisielle vanddirektivteksten ligger på :

http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive&vm=detailed&sb=Title

mens de ulike CIS-veilederne ligger på:

http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/guidance_documents&vm=detailed&sb=Title

Denne utredningen er bygget på den engelske utgaven av VRD-teksten og anbefalinger gitt i følgende offisielle CIS-veiledere:

- *Horizontal guidance document on the application of the term “water body” in the context of the Water Framework Directive*
- *Guidance on typology, reference conditions and classification systems for transitional and coastal waters (CIS WG 2.4)*
- *Guidance for the analysis of Pressures and Impacts in accordance with the Water Framework Directive (CIS WG 2.1)*
- *Guidance document on identification and designation of heavily modified and artificial water bodies (CIS WG 2.2)*

1. Typologi

Tilstanden i en vannforekomst, som kan være en fjord, en avgrenset del av en fjord eller del av en kyststrekning, skal klassifiseres ut fra avvik fra referansetilstand (se kapittel 2) for den *vanntypen* vannforekomsten tilhører. Inndelingen i vanntyper (typologi) er derfor grunnleggende for klassifisering av kystvannets status.

1.1 System A eller B

Inndeling i vanntyper kan valgfritt skje gjennom to systemer (A og B) skissert i VRD Annex II. System A er basert på en inndeling etter økoregion, saltholdighet og havdyp for kystvann (**Tabell 2**) og økoregion, saltholdighet og tidevannsamplitude for overgangsvann (tidevannsforskjell er valgt framfor dyp da elvemunninger (overgangsvann) typisk vil være grunne). 'Transitional waters' i originalteksten er oversatt med 'overgangsvann' i konsekvensutredning av 5/10/2001 fra direktoratsgruppa. Overgangsvann er å forstå som blandsonen i elvemunningen mellom elv og hav.

Tabell 2. System A for kyst og overgangsvann, slik det er definert i Annex II (1.2.3 og 4) i VRD.

Fast typeinndeling	Overgangsvann	Kystvann
Økoregion	Barentshavet Norskehavet Nordsjøen Østersjøen Nordatlanten Middelhavet (vist på Map B i Annex XI)	Barentshavet Norskehavet Nordsjøen Østersjøen Nordatlanten Middelhavet (vist på Map B i Annex XI)
Type	Basert på midlere årlig salinitet < 0,5 ‰ ferskvann 0,5 til <5 ‰ oligohalin 5 til <18 ‰ mesohalin 18 til <30 ‰ polyhalin 30 til <40 ‰ euhalin Basert på midlere tidevannsforskjell < 2 m mikrotidevann 2 til 4 m mesotidevann > 4 m makrotidevann	Basert på midlere årlig salinitet < 0,5 ‰ ferskvann 0,5 til <5 ‰ oligohalin 5 til <18 ‰ mesohalin 18 til <30 ‰ polyhalin 30 til <40 ‰ euhalin Basert på midlere dyp Grunt vann < 30m Mellomdypt 30 til 200m Dypt vann >200m

I den europeiske arbeidsgruppen for marin typifisering (CIS WG 2.4 COAST), ble det ganske tidlig bestemt at system A **ikke** ville være tilstrekkelig. Det videre arbeidet i COAST-gruppen, ble derfor basert på system B (**Tabell 3**) med et langt større utvalg av karakteriserende faktorer. Utkast av veilederen har vært tilgjengelig under hele dette nasjonale arbeidet med å identifisere norske vanntyper og foreliggende forslag til norsk typologi for kystvann, er bygget på anbefalinger gitt i 'COAST-veilederen' (COAST).

COAST anbefaler en hierarkisk prosedyre for typifisering, hvor de obligatoriske faktorene benyttes først og deretter brukes bølgeeksponering og dyp som primære valgfrie faktorer, før andre valgfrie faktorer tas i bruk for typeinndeling av kystvannet. I COAST-veilederen er det også definert anbefalte grenseverdier for faktorene (**Tabell 4**), men merk at grenseverdiene avviker noe fra direktivteksten. Landene kan ytterligere splitte faktorer i flere trinn i forhold til foreslått variasjonsbredde eller aggregere klasser om de ikke gir noen biologisk relevans. Selv om vanntyper lar seg beskrive ved et fåtall faktorer, anbefaler COAST at vanntypene beskrives ved så mange faktorer som mulig med hensyn videre arbeid med interkalibrering og sammenlikning av vanntyper mellom landene.

Tabell 3. System B for kystvann (Annex II 1.2.4) og overgangsvann (Annex II 1.2.3), slik det er beskrevet i Annex II i VRD. (Rekkefølgen er justert for enklere sammenlikning)

Alternativ karakterisering	Overgangsvann	Kystvann
	Fysiske og kjemiske faktorer som bestemmer karaktertrekk ved kystvannet og følgelig den biologiske samfunnsstruktur og sammensetning.	
Obligatoriske faktorer	Lengdegrad Breddegrad Tidevannsforskjell Saltholdighet	Lengdegrad Breddegrad Tidevannsforskjell Saltholdighet
Valgfrie faktorer	Strømhastighet Bølgeeksponering Oppholdstid Midlere vanntemperatur Vannmiksing Turbiditet Midlere substratsammensetning Vanntemperaturvariasjon Dyp Form	Strømhastighet Bølgeeksponering Oppholdstid (i lukkede bukter) Midlere vanntemperatur Vannmiksing Turbiditet Midlere substratsammensetning Vanntemperaturvariasjon

Tabell 4. Faktorer og klasseinndeling anbefalt av COAST for det europeiske typifiseringsarbeidet.

Obligatoriske faktorer			
Lengde - breddegrad	stedfesting av geografisk område, økoregioner hvis relevant		
Tidevannsamplitude	mikro tidevann meso tidevann makro tidevann	<1 m 1-5m >5 m	(merk avvik fra VRD AnnexII)
Salinitet	freskvann oligohalin mesohalin polyhalin euhalin	< 0.5 0,5 til 5-6 5-6 til 18-20 18-20 til 30 høyere enn 30	(merk avvik fra VRD AnnexII)
Valgfrie faktorer			
Bølgeeksponering	ekstremt eksponert svært eksponert eksponert moderat eksponert beskyttet svært beskyttet		
Dyp	grunt intermediatært dypt	< 30m 30-50m >50m	(merk avvik fra VRD AnnexII)
Miksing	permanent fullstendig mikset delvis stratifisert permanent stratifisert		
Andel tidevannflate	liten stor	< 50 % > 50 %	
Oppholdstid	kort moderat lang	dager uker måneder til år	
Substrat	hardbunn (stein, blokker, rullestein) sand-grus mudder blandet sediment		
Strømhastighet	svak moderat sterk	<1 knop 1knop to 3 knop > 3 knop	
Varighet av isdekke	irregulær kort middels lang	< 90 dager 90 til 150 dager > 150 dager	

1.2 Typologi etter obligatoriske faktorer

1.2.1 Lengde- og breddegrad

VRDs intensjon er at første obligatoriske faktor skal reflektere kjente biogeografiske hovedtrekk (**Tabell 2** og **Figur 1**) og at system B tillater en finere inndeling.

Etter vår vurdering bør inndelingen i økoregioner legges til grunn så langt de gir mening for nasjonal typologi.

Den norske kysten spanner over 3 av øko-regionene definert i system A:

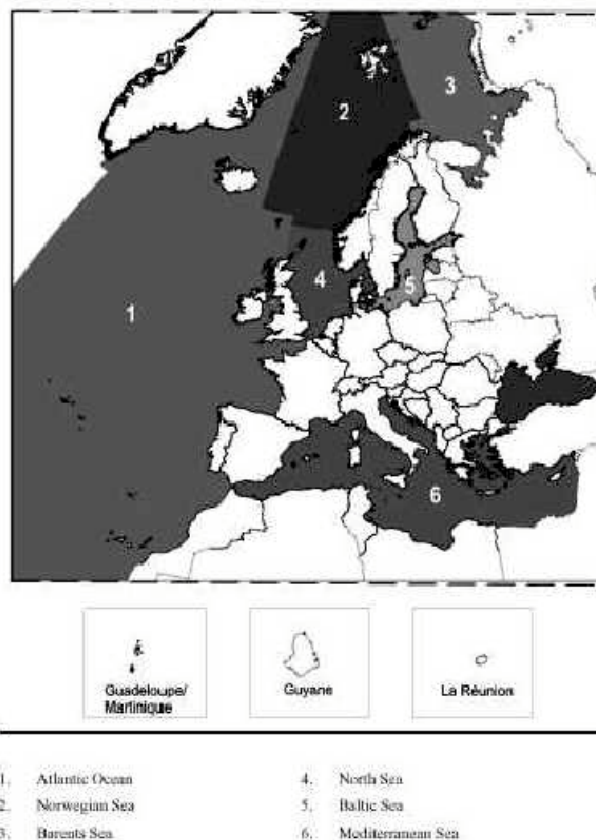
Norskehavet **Figur 1** (2),

Barentshavet **Figur 1** (3),

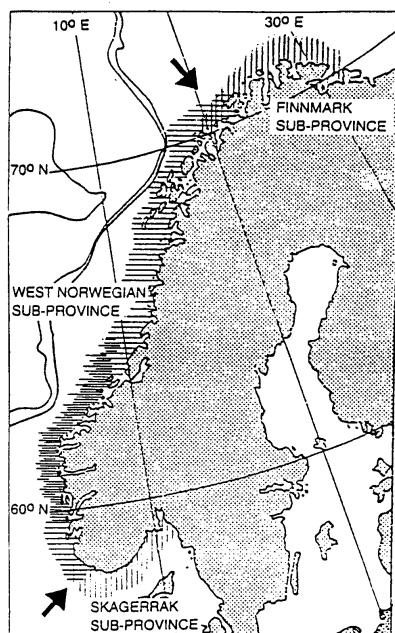
Nordsjøen **Figur 1** (4),

hvorav Nordsjøen er felleshav med andre EU-land.

Ut fra hva som er avdekket gjennom dette prosjektet, er det stor vannfaglig enighet om at disse havområdene gir mening for norsk inndeling, men at det er nødvendig med en nærmere grenseoppgang mellom havområdene. Det er viktig at havområdene eller økoregionene stemmer med det biogeografiske landskapet for å gi mening for fastsetting av naturtilstand og forvaltningen iht. VRD.



Figur 1. Kart over økoregioner. Utdrag fra VRD, annex II.



Figur 2. Inndeling av Norges kyst i klimatiske biogeografiske sub-provinser (Brattegaard og Holthe 1995).

Den mest omfattende oversikt over nasjonal utbredelsen av makroalger og evertebrater, ble publisert av Brattegaard og Holthe i 1997. Basert på dette materialet av ca. 4000 arter, ble det foreslått 3 klimatiske soner eller biogeografiske sub-provinser av den Nordøst-Atlantiske Boreale Region: Skagerrak, Vestnorsk og Finnmark (**Figur 2**). På kyststrekningen fra Skagerrak til Finnmark, finner sørlige arter sin nordlige utbredelsesgrense og nordlige arter sin sørlige utbredelsesgrense, i tillegg til pan-sektorale arter som lever langs hele kysten. Ved Egersund ble det påvist et skille mellom typiske Skagerraksamfunn og vestnorske samfunn og likeledes ble det påvist et skille mellom vestnorske samfunn og Finnmarks-samfunn ved Loppa. I VRD er det foreslått et skille mellom havområdene Nordsjøen og Norskehavet, dvs. dele den Vestnorske biogeografiske provinsen i to områder. På basis av en bred nasjonal høring blant haveksperter foreslås det å etablere 4 økoregioner for Norge: 1) Barentshavet (subarktisk provin), 2) Norskehavet, 3) Nordsjøen og 4) Skagerrak. Grensene mellom regionene Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet, er bestemt av innflytelsen av Atlanterhavsstrømmen.

Innflytelsen er særlig stor ved Storegga utenfor Møre og ved eggakanten i Lofoten-Vesterålen-området. Innblanding av Atlantisk vann gir utslag på temperaturmålingene, og temperaturen nord for Storegga er høyere enn i sør. Utenfor Lofoten og Vesterålen viser satellittbilder stor virvelaktivitet der kyststrøm og Atlanterhavsstrøm møtes. Skagerrak mottar vann fra Nordsjøen og Østersjøen og er karakterisert ved lav saltholdighet og stor variasjon mellom vinter- og sommertemperatur. Men det eksisterer ingen skarpe grenser mellom Skagerrak, Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet, spesielt fordi den norske kyststrømmen er å sammenlikne med en elv som strømmer langs kysten fra sør til nord.

Den biologiske responsen på klimatiske endringer er heller ikke ens for kvalitetselementene planteplankton, makroalger, frøplanter og evertebrater. Planteplankton styres i sterk grad av kyststrømmen og avløsende oppblomstringene føres fra sør mot nord. Det er derfor stor grad av likhet i hele kystvannet. Likevel er Skagerrak karakterisert ved hyppige og kraftige planktonoppblomstringer som også påvirker nordover mot Bergen. Oppblomstring av *Phaeocystis* er likevel et typisk nord-norsk fenomen, som kan forekomme helt ned til Trondheimsfjorden. Det mangler en numerisk analyse av planteplanktons utbredelsesmønstre langs kysten, men basert på gjennomgang av publiserte resultater og fageksperters vurdering, foreslås en grense ved Lofoten (Vesterålen), mens den er mer usikker i sør. Makroalgevegetasjonen langs kysten er varierende, men generelt godt beskrevet. Biogeografisk kan 4 hovedregioner defineres: Skagerrak, Vestlandet, Midt-Norge og Troms/Finnmark. Skagerrak grenser mot Vestlandet ved Lindesnes/Lista hvor mange arter har sin sør-østligste utbredelsegrense. Ved Møre-kysten, hvor Atlantisk vann slår inn, skjer det også en endring i artssammensetningen, slik at det vil være naturlig å trekke en grense ved Stad. Subarktisk algeflora i Troms og Finnmark strekker seg sydover til Vesterålen. Evertebratfaunaen kan grovt deles i 3 bioregioner: Skagerrak, Norskehavet og subarktisk region. Grensene mellom regionene trekkes ved Egersund og Loppa. For vannplanter har det ikke vært grunnlagsmateriale til å foreta en vurdering.

Konklusjon faktor 1: Lengde- og breddegrad (økoregioner)

På høyeste inndelingsnivå foreslås det 4 biogeografiske regioner (økoregioner) for Norges kystvann (**Figur 3**).

Det er:

- Barentshavet (subarktisk region)
- Norskehavet
- Nordsjøen
- Skagerrak

Grenselinjene mellom regionene er ikke skarpe og følgende overgangssoner er identifisert: Troms fylke, kysten av Møre og kysten ved Lista (skravert i **Figur 3**). Endelige grenser må verifiseres gjennom resultater fra karakteriseringen og avstemmes med terrestriske nedbørfeltdistrikter.

Følgende grenser er forslått:

- Fugløy: Barentshavet - Norskehavet,
- Stad: Norskehavet - Nordsjøen,
- Lindesnes: Nordsjøen - Skagerrak.



Figur 3. Forslag til inndeling av Norges kystvann i 4 økoregioner.

1.2.2 Tidevannsamplitude

VRDs andre obligatoriske faktor for inndeling i vanntyper er tidevannsamplitude. I COAST-veiledningen er det foreslått 3 tidevannsklasser (**Tabell 4**), med noe avvikende klassegrenser mht. VRD. Klassene er basert på astronomisk middel spring tidevannsforskjell, dvs. forskjellen mellom middel spring høyvann og middel spring lavvann ved ny- og fullmåne. Tidevann har stor innflytelse vannutskiftning, vannmiksing og livet i tidevannssonen. Tidevannet spiller en avgjørende rolle for de marine samfunnene mange steder i Europa. I Østersjøen, Skagerrak og Middelhavet er imidlertid tidevannsforskjell irrelevant som fysisk styrende faktor. Som det framgår av VRDs System A (**Tabell 2**) er tidevannet som typefaktor først og fremst viktig for typen 'overgangsvann' da tidevannet styrer blandingen av ellevann og sjøvann i overgangssonen. For kystvannssystemer har tidevannet betydning for vannutskiftning i f.eks. fjorder og sund (som også dekkes av faktorene oppholdstid og strømhastighet).

Norge har 2 tidevannsklasser:

mindre enn 1m og

mellom 1 m og 5m

I henhold til tidevannstabellen (Sjøkartverket 1998) er 1 m midlere spring tidevannsforskjell beregnet å inntreffe omtrent ved Marstein Fyr (60°5') rett sør av Bergen (**Figur 4**). Så langt i dette prosjektet har vi ikke avdekket faglig grunnlag for en tidevannsbestemt grense ved Marstein Fyr som har økologisk relevans. Tvert i mot, er artssammensetning, fysiske forhold og dynamikk, relativt homogen langs hele Vestlandskysten.

Hvis midlere tidevannsamplitude (astronomisk, men ikke spring) legges til grunn, er det beregnet at 1 m tidevann vil inntreffe ved 61°30', dvs. tilnærmet lik Stad (62°). 62 breddegrad er tradisjonell også grensen mellom Nordsjøen og Norskehavet. Nord for Stad svinger den Atlantiske strømmen inn mot kysten og gir bl.a. endringer i makroalgevegetasjonen. Makroalgevegetasjonen på Mørgekysten har flere likhetstrekk med f.eks. Færøyene og Skottland. Ut fra dette kan det argumenteres at en grense ved

Stad vil avspeile en reell økologisk variasjon. Når i tillegg Stad er et vel innarbeidet begrep og tradisjonelt er etablert som nordlig grense for Nordsjøen, synes det å være flere gode grunner for å bruke Stad og 62 breddegrad som sammenfallende grense mellom Nordsjøen og Norskehavet og økosystemer med liten henholdsvis middels tidevannspåvirkning.



Figur 4. Tidevannsforskjell større enn eller mindre enn 1 m basert på astronomisk midlere spring tidevann.

Konklusjon faktor 2: Tidevannsamplitude

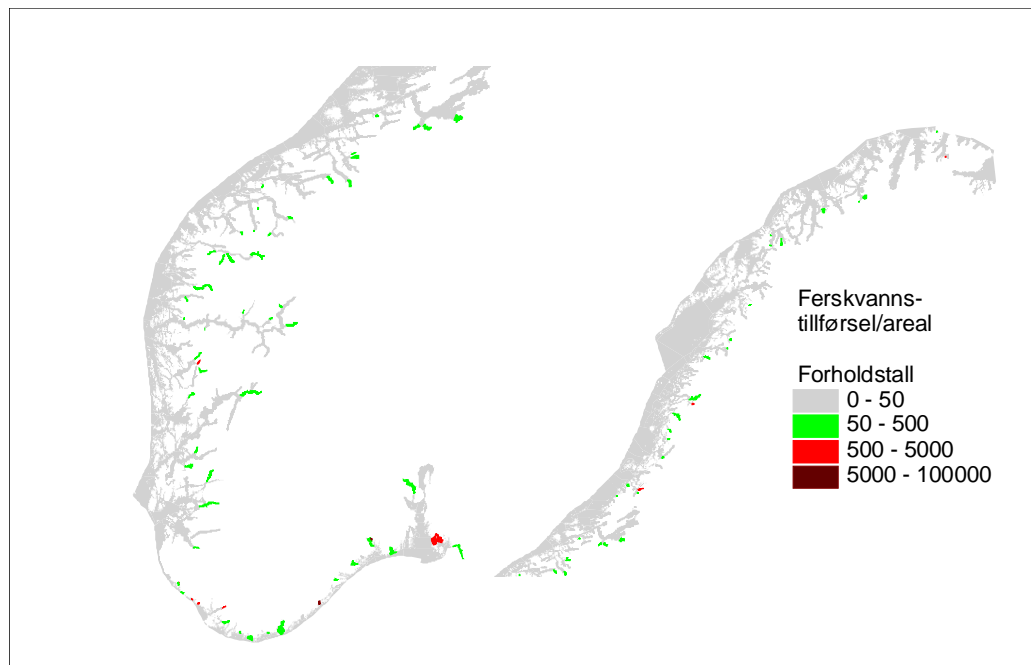
Det er identifisert 2 tidevannsregioner i Norge: mindre enn 1m og mellom 1 og 5 m. Grensen mellom den sørlige mikrotidevannsregionen (<1m) og den nordlige mesotidevannsregionen (1-5m) foreslås satt ved Stad (62° breddegrad). Ved dette alternativet vil Norge bruke astronomisk midlere tidevannsforskjell framfor veiledende astronomisk midlere *spring* tidevannsforskjell til å fastsette typegrense.

1.2.3 Salinitet

Inndelingen i saltklasser følger et etablert system av 5 klasser (**Tabell 2** og **Tabell 4**), men merk at COAST-veilederen avviker noe fra VRD-teksten og tillater en mer fleksibel grense. De definerte klassene strider imidlertid mot en vanlig grense for brakkevann satt til 24. Salinitet er en viktig biologisk styrende faktor for utbredelse av ferskvannsarter, brakkevannsarter og marine arter. De tre artsgruppene har overlappende utbredelse samtidig som alle arter har sitt eget optimum og toleranseintervall. Saliniteten varierer både i geografisk utstrekning og med dypet. Dette siste kompliserer den norske typologien ved at ulike saltregimer i ulike dyp overlapper geografisk.

Langs kysten av Norge varierer saliniteten fra Skagerrak og nordover, fra elvemunninger til kystvann og fra overflatevann til dypvann. Bruk av salinitet som obligatorisk parameter uten nærmere definisjon for bruken, gir diskutabile grensesetninger for norske fjorder og kystvann. I fjorder er det stor forskjell på saliniteten i overflatelaget som er bestemmende for kvalitetselementene planteplankton, makroalger og vannplanter, og saliniteten i dypvannet som er bestemmende for bunnfauna.

I VRD under system A er salinitet definert som midlere årlig saltholdighet. På basis av midlere årlig saltholdighet for hele vannsøylen, vil nærmest alt vårt kystvann (iflg. datagjennomgang så langt) være i klasse euhalin. Noen få grunne fjordpartier vil bestå av vannmasser med lavere saltholdighet. Det har ikke vært mulig å foreta en tentativ klassifisering basert på stedfestede salinitetsdata fra våre norske fjorder innenfor prosjektets ramme. Imidlertid har vi hatt tilgjengelig data for ferskvannstilrenning (årlig gjennomsnitt) som kombinert med data for fjordresipientens størrelse, gir en bra indikasjon på betydningen av ferskvannspåvirkningen og forventet salinitetsklasse. En slik analyse er vist i **Figur 5**. Analysen sier ingenting om de reelle forholdene, men indikerer hvor en kan forvente et mindre salt økosystem (grønne fjordarmer) og et sterkt ferskvannspåvirket økosystem (røde og mørkere områder). Slike analyser kan gjøres sikrere ved å legge inn flere opplysninger, men det er et arbeid som evt. kan defineres under kommende karakterisering. I denne sammenheng brukes analysen bare for å vise at det



Figur 5. Fjorder eller deler av fjorder med stor ferskvannstilrenning i forhold til mottaksresipientens størrelse (forholdstall beregnet ut fra overflateareal). Mørke (rød) arealer indikerer områder med stor ferskvannstilrenning i forhold til resipientens størrelse.

er sjøområder med redusert saltholdighet. I ferskavnnspåvirkede systemer vil det være et 'tynt' begrenset overflatesjikt av ferskere vann med ferskvannstolerant flora og fauna, mens det på dypere vann vil være fullt ut et marint miljø.

Basert på beregninger av salinitet i eufotisk sone (øvre 0-30m), har Skagerrak generelt lavere salinitet enn kystområder i Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet. Skagerrak har flere store elveutløp f.eks. Glomma, Drammenselva og Skiensvassdraget samtidig som Skagerrak mottar store mengder ferskere vann fra Tyskebukta og Østersjøen. Ved Lista slipper kyststrømmen fra land og det oppstår virvler og 'upwelling' av salter dypvann. Basert på slike generelle prinsipper og på målinger fra overvåkingsprogrammer, er det grunn til å kunne klassifisere Skagerrak i en klasse med lavere salinitet enn resten av vårt kystvann. Det vil være naturlig å trekke grensen ved Lindesnes (7 grader øst).

Salinitet vil først og fremst påvirke planteplanktonproduksjon og makroalger og evertebrater i gruntvannsområder og spesielt i de øverste meterene. For å oppnå en typologi med god økologisk relevans må det tas hensyn til salinitetsparameteren der hvor den er en kritisk faktor. Det vil derfor være salinitet i overflatelaget som er avgjørende og som må legges til grunn for typeinndeling. I samsvar med SFTs klassifikasjonssystem for miljøkvalitet i fjorder og kystvann, foreslås gjennomsnittlig salinitet i dybdeintervallet 0-10m som grunnlag for typeinndeling.

En gjennomgang av salt- og dybdedata indikerer at alle de 4 marine salinitetstklassene kan være aktuelle:

Euhalin	høyere enn 30	- Kystvann utenom Skagerrak
Polyhalin	30 til 18	- Kystvann i Skagerrak og fjorder/skjærgård med elvetilførsler
Mesohalin	18 til 5	- Fjorder med store elvetilførsler
Oligohalin	5 til 0,5	- Innelukkede fjordpartier med stor ferskvannstilførsel (f.eks. Salhussystemet innenfor Bergen)

Klassen oligohalin med saltholdighet under 5 er begrenset til noen få områder, og det er usikkert i hvilken grad dette vil være en signifikant vanntype for Norge i vanndirektivsammenheng.

Konklusjon faktor 3: Salinitet

Salinitet er en viktig biologisk styrende faktor for utbredelse av arter (kvalitetslementer) i overflatelaget. Det foreslås å typifisere kystvannet etter gjennomsnittlig salinitet i dybdeintervallet 0-10m, dvs. i overflatelaget der hvor salt er en viktig styrende faktor. Det foreslås videre å klassifisere kystvannet i 3 salinitetsklasser: euhalin (>30), polyhalin (30-18) og mesohalin (18-5).

Vanntypen oligohalin vil ut fra de data som til nå er vurdert, bare opptre på noen få, kanskje neglisjerbare lokaliteter. Det må under kommende karakteriseringen avgjøres om oligohaline lokaliteter utgjør en signifikant vannforekomst som rettferdiggjør en egen vanntype.

1.2.4 Oppsummering av obligatoriske faktorer

Ut fra VRDs obligatoriske faktorer: økoregion, tidevann og salinitet, er det mulig å definere 24 vanntyper for norsk kystvann. Norge spenner over 4 biogeografiske (øko-) regioner fra sub-arktisk til Skagerrak. 2 tidevannssoner er aktuelle: meso- (1-5m) og mikro-tidevannsamplitude (<1m). Ut fra biologiske data vil det for Norge være riktig å legge til grunn midlere tidevannsamplitude framfor spring-tidevann (som anbefales i COAST-veiledningen). Stad (62 breddegrad) foreslås som grense mellom de to tidevannsklassene, hvilket også sammenfaller med tradisjonell grense mellom Nordsjøen og Norskehavet. Innen regionene Barentshavet, Norskehavet og Skagerrak er det 3 sannsynlige salinitetsklasser, mens det i Nordsjøregionen er 4 mulige salinitetsklasser. **Tabell 5** viser en oppsummering av til sammen 13 sannsynlige, hvorav 10 sikre vanntyper definert ved bruk av de obligatoriske faktorene.

Tabell 5. 10 sikre vanntyper definert ved bruk av VRDs obligatoriske faktorer.

Tidevannsregimer: Meso = middels tidevann mellom 1 og 5m, Mikro = tidevannsforskjell <1m.

Saltholdighetsklasser: Euhalin >30, Polyhalin=18-30, Mesohalin=5-18, Oligohalin=0,5-5.

Økoregion	Tidevann	Salinitet	Eksempler	Sikker / Usikker
Barentshavet	Meso	Euhalin	Åpent hav, fjorder og bukter	S
Barentshavet	Meso	Polyhalin	Beskyttede fjorder med store elver	S
Barentshavet	Meso	Mesohalin	F.eks. Tanafjordestuaret/Leirpollen. En mulig vanntype som må verifiseres.	U
Norskehavet	Meso	Euhalin	Åpen kyst, øygård, fjorder og bukter	S
Norskehavet	Meso	Polyhalin	Fjordpartier med store elver, f.eks. Namsen, Vefsnfjord, Ranafjord, Trondheimsfjord	S
Norskehavet	Meso	Mesohalin	Fjordbassenger med store elvetilførsler Sykkylven, indre Ranafjord, Namsen, Saltdalsfjord	S
Nordsjøen	Mikro	Euhalin	Åpen kyst, øygård, fjorder og bukter	S
Nordsjøen	Mikro	Polyhalin	Fjordpartier med store elver, f.eks. Gloppen. Førdefjorden, Gaupnefjorden, Årdalsfjorden, Lustrafjorden, Eidsfjorden Sørfjorden, Saudafjorden, Fedafjord	S
Nordsjøen	Mikro	Mesohalin	Innestengte fjordbassenger med elvetilførsler Salhussystemet ved Bergen, Sands/Hylsfjorden i Rogaland	S
Nordsjøen	Mikro	Oligohalin	Salhussystemet?, Tengsvågen ved Egersund En mulig vanntype som må verifiseres.	U
Skagerrak	Mikro	Polyhalin	Overflatevann åpen kyst, skjærgård og fjorder	S
Skagerrak	Mikro	Mesohalin	Fjorder med elvetilførsler og liten sjøvannsutskiftning	S
Skagerrak	Mikro	Oligohalin	Hvaler/Iddefjorden ved Fredrikstad/Halden	U

1.3 Typologi etter valgfrie faktorer

I tillegg til de obligatoriske faktorer, gir VRD også et sett av valgfrie faktorer ('optional factors') i den grad de obligatoriske faktorer ikke er tilstrekkelig for økologiske å skille mellom referansetyper.

Av valgfrie faktorer er følgende foreslått i COAST-veiledningen som primære fysiske skillefaktorer med følgende rekkefølge:

1. Bølgeeksponering
2. Dyp
3. Øvrige faktorer nødvendig å anvende inntil en økologisk relevant typologi er oppnådd

Det understrekes at selv om det kun brukes noen få faktorer for å beskrive en type, bør alle medlemslandene beskrive hver vanntype ved å bruke alle faktorene, slik at det går an å få til sammenligninger av typer mellom landene. Dette vil også hjelpe på arbeidet med å interkalibrere hva som menes med god økologisk status og eventuelle avvik fra denne.

1.3.1 Bølgeeksponering

I anbefalingene fra COAST-gruppen gis det 6 klasser av bølgeeksponering forstått i en pan-europeisk sammenheng. 'Bølgeeksponering' også er en samlebetegnelse på styrende fysiske krefter.

Bølgeeksponering er en bestemmende faktor for marine organismer på grunt vann, men inkluderer i tillegg en energifaktor som er viktig for vannbevegelse og vannutskiftning.

For beregning av bølgeeksponering benyttes vanligvis en 'fetch-modell' som kan variere med forfatter. COAST-veiledningen inneholder ikke noen anbefalt modell, men gir noen generelle beskrivelser for en 6-delt eksponeringsskala. Denne skalaen er lagt til grunn for vår 'vurdering' av faktoren bølgeeksponering. Men det hadde vært ønskelig å utføre en modellering i tillegg, som støtte for subjektive vurderinger. Det har imidlertid ikke vært mulig å modellere mer enn helt enkle sammenhenger pga. manglende tilgjengelig sjøkartinformasjon som dybde data i prosjektperioden.

En praktisk, subjektiv bruk av begrepet bølgeeksponering kan vanskelig utgjøre mer enn 3 (-5) klasser av eksponering: eksponert, moderat eksponert og beskyttet. Ut over dette vil enkelte kyststrekninger kunne klassifiseres som svært eksponert (åpen kyst mot Norskehavet), men avgrensningen mot eksponert kan være vanskelig. På den andre siden vil innelukkede vik og poller kunne klassifiseres som svært beskyttet. Det gir en variasjonsbredde på 5 klasser.

Eksponeringsklassene er definert som følger:

Ekstremt eksponert ('Extremely exposed'), høyeste eksponeringsgrad, er definert som kystlinje med mer enn 1000km åpent hav. Denne klassen kommer til anvendelse for vår kystlinje fra Stad og nordover. Tradisjonell grense for Nordsjøen / Norskehavet går ved Stad og det er derfor naturlig å bruke Stad som grense. Settes det krav til større detaljering må det vurderes om strekningen fra Sognefjorden og til Stad også skal inkluderes i høyeste eksponeringsklasse. Ut fra flere hensyn foreslås en kategorisk løsning hvor ingen deler av Nordsjøen settes i høyeste klasse.

Svært eksponert ('Very exposed') er kystlinje med åpent hav for flere hundre kilometer. Ytre kyst på Vestlandet (Sogn og Fjordane, Hordaland, Rogaland og Vest-Agder) tilfredsstiller denne klassen.

Eksponert ('Exposed') kyst skal ha dominerende pålandsvind og store åpne arealer. Skagerrak-kysten av Norge har en åpen strekning (vinkelrett på grunnlinja) på ca. 120 km mot Danmark og selv om sørvestlige vinder gir bølgeeksponering fra sentrale Nordsjøen, er det vanlig å betrakte Skagerrak som et mer beskyttet område enn Nordsjøkysten. Etter en subjektiv vurdering anbefales klassen 'eksponert' som høyeste eksponering for Skagerrak. I Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet vil åpne partier i f.eks. skjærgård og fjorder kunne klassifiseres som eksponert.

Moderat eksponert ('Moderately exposed') forstås som kystpartier i le for dominerende vindretninger, f.eks. på innsiden av øy/skjærgård.

Beskyttet ('Sheltered') betyr en begrenset flate av åpent vann hvor vind kan bygge opp bølger. Subjektivt har alle feltbiologer en oppfatning av hva som legges i begrepet, men som for alle de andre klassene av eksponering, kan denne fysiske faktoren relativt lett modelleres med tilstrekkelig grunndata.

Svært beskyttet ('Very Sheltered') er å forstå som innelukkede poller etc.

Bølgeeksponering er i sterk grad avhengig av vindretning og vindstyrke og ved modellering av kystens eksponering for bølgekrefter/vannbevegelse, er det foruten havdybde, nødvendig å legge inn vinddata. Vinddata langs den norske kysten (gjennomsnittstall) er hentet inn fra ulike tilgjengelige kilder, deriblant Meteorologisk institutt (DNMI) og Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), men modelleringsarbeidet er tidkrevende og utsatt til behovet er dokumentert.

Figur 10 i vedlegg A viser modellert eksponering basert på fri sikt fra kystlinja til åpent hav. 3 områder (Finnmark, Helgeland og Skagerrak) av kysten er vist som et eksempel. Med dybde- og vinddata lagt inn, kan en mer detaljert modell og kategoriske kart tegnes ut for hele kysten, om det blir et krav. Gjennomsnittlig vindhastighet langs Norges kyst er 6-8 m/s (læber bris) med gjennomsnittlig frisk bris på de mest eksponerte værstasjonene (jfr. tabell i vedlegg). Det synes også å blåse friskere i Trøndelag enn i andre deler av landet. Dominerende vindretninger endrer seg mye over sesongene (vinter-vår-sommer-høst) og et årgjennomsnitt kamuflerer disse detaljer. I Skagerrak (Lindesnes) er dominerende vindretninger øst-vest, mens den er mer nord-syd på Hordaland. På Mørkekysten er sydvestlige vinder dominerende, mens sydlige vinder dominerer på Trøndelagskysten. På Fugløykalven i havgapet utenfor Troms blåser det dominerende fra en smal sektor mot syd. Furuholmen og Slettnes i Finnmark ligger hhv. på vestlige (Hammerfest) og østlige side av Nordkapp og disse kystavsnittene har også ulike dominerende vindretninger, som det framkommer av figurene i tabellen. Med denne variasjonen i dominerende vindretninger er det viktig å forstå at eksemplene vist i **Figur 10** ikke representerer virkeligheten, men er eksempel på hvordan modellerte kart med farger kan anskueliggjøre ulik grad av eksponering langs kysten. Slike modeller vil gi forbedret kunnskap i områder der data mangler.

Bruk av faktoren 'bølgeeksponering' skal innfri to krav: definere et tilstrekkelig antall klasser inntil en økologisk relevant typologi er oppnådd og angi eksponeringsklasser som er sammenliknbare i europeisk målestokk. Det er spesielt makroalge- og hardbunnsevertebratsamfunn på grunt vann, som er styrt av bølgeeksponering. Den anbefaling som her er gitt er basert på det som er kjent fra publikasjoner og på kvalifisert skjønn (dvs. ekspertvurderinger). Selv om alle graderinger av eksponering finnes, er det som nevnt vanskelig å håndtere flere enn 3-4 klasser.

Regionene Barentshavet og Norskehavet har begge åpen kystlinje som tilfredsstillende høyeste eksponeringsklasse. Disse har selvfølgelig også beskyttede områder f.eks. innerst i sidearmer til fjordsystemer. I prinsippet kan derfor 6 eksponeringsklasser defineres for disse regionene (**Tabell 6**). Ytre kyst av Vestlandet defineres som svært eksponert og gir grunnlag for 5 eksponeringsklasser. Skagerrak derimot er til sammenligning et 'beskyttet' hav og ytre kystlinje er klassifisert som 'eksponert'. Dette gir grunnlag for 4 klasser. Til sammen gir dette mulighet for 21 vanntyper klassifisert etter økoregion og grad av bølgeeksponering.

Tabell 6. Antall mulige eksponeringsklasser innen de 4 økoregionene.

Bølgeeksponering	Barentshavet	Norskehavet	Nordsjøen	Skagerrak
Ekstremt eksponert	Åpen kyst	Åpen kyst		
Svært eksponert	Fjorder, bukter	Åpen øygård	Åpen kyst	
Eksponert	Fjorder, øygård	Fjorder, øygård	Ytre øygård	Åpen kyst
Moderat eksponert	Le side øyer	Le side	Fjorder-øyer	Fjord/skjærgård
Beskyttet	Indre Fjorder	Indre Fjorder	Indre fjorder	Indre fjorder
Svært beskyttet	(Poller)	(Poller)	Poller	Poller

Det har dessverre ikke vært anledning til å foreta matematiske beregninger av eksponeringsklasser mot signifikante artsmønstre innenfor rammen av prosjektet. Det er derfor ikke mulig å si hvor mange klasser som er nødvendig for å avspeile økologiske forskjeller. I stedet har vi ut fra ekspertvurderinger kommet fram til et redusert antall anbefalte eksponeringsklasser (se konklusjon under).

Konklusjon for 1. valgfrie faktor: Bølgeeksponering

Fysisk eksponeringsgrad er spesielt viktig for litoralsamfunn. Sterkeste eksponeringsgrad er fastsatt for de 4 økoregioner ut fra beregning av 'åpent hav' og dominerende vindretning. Den videre inndelingen i eksponeringsklasser er ikke blitt modellert, på grunn av manglende grunnlagsdata (dybdeedata). I litteraturen og i EUNIS-systemet er eksponering (som regel) beskrevet etter en 3-delt skala. Det anbefales derfor å bruke en 3-delt bølgeeksponeringsskala. En norsk inndeling skal også harmoniseres med en europeisk forståelse og bruk av eksponeringsklasser. Det foreslås at den norske vanntype-inndeling baseres på 3 bølgeeksponeringsklasser innen hver økoregion (tilsammen 12 vanntyper):

Bølgeeksponering	Barentshavet	Norskehavet	Nordsjøen	Skagerrak
Ekstremt eksponert	Åpen kyst	Åpen kyst	Åpen kyst	Åpen kyst
Svært eksponert	Fjorder, havbukter	Fjorder, øygaard	Ytre øygaard	Fjord/skjærgård
Eksponert	Le, fjorder	Le, indre fjorder	Indre fjorder	Indre fjorder
Moderat eksponert				
Beskyttet				
Svært beskyttet				

1.3.2 Dyp

I COAST-veiledningen er det anbefalt en dybdegrense for dypt vann på 50 m, mens direktivet i sitt System A opererer med en grenseverdi på 200m (**Tabell 2** og **Tabell 4**). Grensen for grunt vann satt til 30 m gjenspeiler en generell nedre grense for den eufotiske sonen, dvs. hvor dypt lyset trenger ned og gir grunnlag for plantevekst i Nordsjøen og store deler av vårt kystvann. I andre vanntyper er 50m en riktigere grense. I COAST-gruppens arbeid med å harmonisere de nasjonale forslagene til vanntyper, har gruppen konsentrert seg om grensen på 30m dyp. Alt dypere enn 30m er betraktet som dypt vann. Sammenliknet med mange av EU-landene er alt norsk kystvann dypt vann. F.eks. er Sognefjorden 1300m dyp. Men selv dype vannmasser inneholder grunne områder f.eks. inn mot land.

Dybdeklassifiseringen iht. System A er basert på middeldyp. Men da det ikke eksisterer beregninger av middeldyp for vårt kystvann, er etterfølgende vurdering av dybdekategorier i stor grad basert på maksimaldyp, hvor vi har data i første rekke i Fjordkatalogen (DN/SFT). (Dessverre inneholder tabellen enkelte feil og mangler. Det har ikke vært tid til å foreta korreksjoner utover tilfeldige oppdagelser). Det meste av norsk kystvann er i europeisk sammenheng å klassifisere som 'dypt vann' dvs. dypere enn 50m. Grunt vann, grunnere enn 30m, er iht. Fjordkatalogen, funnet for ca. 60 vannforekomster (med areal > 1km²), men disse utgjør mindre enn 0,1% av definert kystvannareal (400km²) innenfor grunnlinjen. Intermediære vanddyb (30 til 50m dyp) er definert for ca. 90 lokaliteter i Fjordkatalogen og utgjør mindre enn 0,2% av arealet innenfor grunnlinjen. Grovt sett kan norsk kystvann klassifiseres som 'dypt vann'. Ut fra sjøkart framgår det store 'grunne' kystområder som kamufleres ved bruk av største bunndybde som mål.

Antall dybdekategorier det er fornuftig å bruke avhenger av målsetningen:

- 1) Kystarealer med største dybde mindre enn 30m er økologisk sett forskjellige fra de dype havområdene, da lys kan trenge helt ned til bunnen.
- 2) Bløtbunnssamfunnene (evertebrater) varierer i stor grad med dyp, dvs. at samfunn på 50m dyp er forskjellig fra samfunn på 200m dyp. Dybdefaktoren er innenfor økoregionene langt sterkere enn de øvrige beskrevne faktorer.
- 3) Avhengig av ønsket detaljeringsgrad, har Norge vannmasser ('water bodies') som kan defineres innen alle dybdekategoriene.

Vann dyp er en av de viktigste bestemmende parametre for bløtbunnsevertebratsamfunn og selv om grunne områder totalt sett utgjør en liten del av totalarealet, er dypet avgjørende for artssammensetningen til bløtbunnsfauna. Mens saltholdighet og bølgeeksponering er styrende faktorer for økologien i de øvre vannmasser, er dyp (og bunnsstrat) viktig for bløtbunnsfaunaen. Biogeografisk vil derfor variasjonen i bløtbunnsfauna ikke samsvare med plantevegetasjonen. For å unngå flere dybdeklasser foreslås det at prøvetakingsdypene standardiseres slik at f.eks. representative prøver for 0-30m intervallet samles inn på ca. 25m dyp, tilsvarende fra ca. 45m dyp for 30-50m intervallet og fra ca. 200m dyp for intervallet dypere enn 50 m. Det vil imidlertid bryte kravet om at overvåkingsstasjoner skal legges til dypeste punkt for området (som ofte kan være langt dypere enn 200m).

Gitte dybdegrensener medfører, kanskje sær-norske, problemer for praktisk typeinndeling. I med at alt norsk kystvann er 'dypt' vann (> 50m) i europeisk sammenheng, men inneholder samtidig innen små geografiske avstander, både grunne, intermediære og dype partier. Det medfører at de grunne partiene også vil være svært små i geografisk utstrekning. I praksis vil det ikke være mulig å dele inn f.eks. en fjord etter 3 dybdeklasser. Eksempelvis vil 0-30m sonen utgjøre bare et smalt bånd langs med land, mens det naturlige kanskje ville være å se hele fjorden som en vannforekomst. Heterogeniteten gjør at dyp ikke er en forvaltningseffektiv parameter for norsk typologi. Dyp må likevel alltid være knyttet til de biologiske observasjonene.

Unntaket fra dette er noen få partier med store grunne områder som f.eks. på Helgelandskysten eller ved Rakkeboen i Skagerrak. Selv om det er dype renner som skjærer gjennom grunnområdene, er disse havstrekningene karakterisert ved store grunne partier. Om disse havområdene ønskes synliggjort som en egen vanntype, synes gjennomsnittlig vandedyp nettopp å være en god beskrivende faktor for typeinndeling.

Et annet forhold er at EU-landene i stor grad bare har meldt inn grunne områder til interkalibrering. jfr. Tabell 17 og Tabell 18 i vedlegg B, f.eks.:

CW – NEA1	Exposed	Fully saline (>30)	Mesotidal(1-5m)	Shallow (<30m)
CW – NEA2	Sheltered	Fully saline (>30)	Mesotidal(1-5m)	Shallow (<30m)
CW – NEA5	Very exposed	Fully saline (>30)	Mesotidal(1-5m)	Shallow (<30m)
CW – NEA6	Sheltered	Fully saline (>30)	Mesotidal(1-5m)	Shallow (<30m)
CW – NEA7	Sheltered	Fully saline (>30)	Mesotidal(1-5m)	Deep(>30m)

Det kan medføre problemer for norsk deltakelse i interkalibreringen.

Konklusjon for 2. valgfrie faktor: DYP

Det anbefales å utelate dyp fra norsk vanntypeinndeling. Generelt vil alle norske vannforekomster være dype og dermed også inneholde alle tre dybdesoner. Men det vil generelt ikke være praktisk å dele vannforekomster i partier etter bunndyp. Imidlertid er det biologisk grunnlag for å skille mellom grunne, intermediære, dype sjøområder og det anbefales derfor en strategi hvor referansedyp og overvåkingsdyp standardiseres til et fåtall dypintervaller. Karakterisering som setter igang høsten 2003 vil gi grunnlag for å kunne verifisere konklusjonen. Likeledes vil interkalibreringen kunne vurdere konsekvensen av en strategi hvor vandedyp ikke inngår.

1.3.3 Oppsummering av obligatoriske og 2 valgfrie faktorer

Konsekvensen av en typeinndeling basert på de 5 faktorene økoregion, tidevann, salinitet, bølgeeksponering og dyp, vil være 53 'mulig sannsynlige' vanntyper. Av disse er 5 vanntyper usikre (dvs. vanntypen er ikke identifisert så langt i arbeidet). Med fratrek av de usikre, blir konsekvensen 48 sannsynlige marine vanntyper for Norge. Om dybdeklassen 'Dyp > 50m' splittes i to klasser, en for intervallet 50-200 og en klasse for vann dypere enn 200m, vil antall sannsynlige vanntyper økes til ca. 60. En oppsummering over sannsynlig typologi for kystvannet, baser på de 5 første faktorene, er gitt i **Tabell 16** i vedlegg A.

1.4 Andre valgfrie faktorer

Av andre faktorer (faktorer) for å skille økologisk relevante vann typer er: miksing, oppholdstid, strømhastighet, andel tidevannsflate, substrat og varighet av isdekke (**Tabell 2** og **Tabell 4**). Nedenfor gis en vurdering av hvilke klasser av de ulike faktorene som er relevante for norske kystområder, og hvilke faktorer som er så viktige at de må tas hensyn til i inndelingen av marine vann typer i Norge. Basert på innspill fra ekspertpanelet er det i vedlegg (kommer senere) gitt en vurdering av verdiene til de ulike faktorene (både de obligatoriske og de valgfrie) for en rekke kystområder i hver av regionene.

1.4.1 Miksing

Miksing eller sjiktning av vannmasser er viktige prosesser for livet i vannsøylen og forteller også om sirkulasjon og utskiftning av vannmasser. Det er gitt 3 klasser for miksing:

- permanent fullstendig mikset
- delvis lagdelt (stratifisert)
- permanent lagdelt (stratifisert)

Vannmiksing er likevel en vanskelig faktor å benytte siden den må bygge på måleserier eller kvalifisert gjetning. Miksing-faktoren er ikke gitt en utdypende forklaring og det kan åpne for tolkningsproblemer. Kystvannet i Skagerrak har generelt et ferskere og varmere overflatelag mot et kaldere og saltere dypvann. Ut fra dette vil kystvannet klassifiseres som 'lagdelt' eller kanskje 'delvis lagdelt' for de omrøres vår og høst. Fjorder har generelt et ferskere overflatelag og et salt dypvann. Størrelsen på disse vannvolumene er hovedsakelig avhengig av terskeldyp, treskeltversnitt mot fjordens volum og elvetilførsel. Det eksisterer ikke georefererte verdier for alle disse parametre, derfor har det ikke vært mulig å beregne teoretiske klasser for våre fjorder. (Da det vil ha stor praktisk nytte for flere typer aktiviteter anbefales dette utført som del av karakteriseringsarbeidet.) Ekspertvurderinger er lagt til grunn for inndeling av et antall fjorder etter miksing.

Konklusjon av valgfri faktor: Miksing

Betydningen av faktoren 'miksing' er ikke fullt ut evaluert. Generelt vil den gi samme klassifisering som salinitet, da det i denne evalueringen ble valgt å vektlegge overflatesalinitet. Kystvannet i Skagerrak er 'delvis lagdelt', mens kystvannet for resten av kysten klassifiseres som 'permanent fullstendig mikset'. Fjordene, i det minste de indre deler, klassifiseres som 'permanent lagdelt'. I Finnmark derimot kan fjordene/havbuktene klassifiseres fra 'delvis lagdelt' og til 'fullstendig mikset'.

1.4.2 Oppholdstid

Vannets oppholdstid sier mye om dynamikken i systemet og om resipientkapasiteten. COAST veilederen anbefaler 3 klasser:

- Kort dager
- Moderat uker
- Lang måneder til år

Som for miksing er det rom for begrepsdiskusjon. I fjorder er det ofte stor forskjell på overflatevann og dypvann. Siden den økologiske betydningen av vannets oppholdstid gir størst mening for dypvann, er dette lagt til grunn for vår bruk og evaluering av oppholdstid. I Norge har vi eksempler på vannmasser med oppholdstid på mange år (100år), som slett ikke er vanlig i europeisk sammenheng. Med våre dype fjorder er det heller ikke uvanlig at dypvannet har oppholdstid på flere år og at dette naturlig kan føre til lavt oksygeninnhold eller oksygenfritt bunnvann. Det blir følgelig ikke riktig å plassere slike vannmasser i klassen 'måneder til år'. Det foreslås derfor at Norge oppretter en ekstra klasse: 'svært lang oppholdstid' for de vann typer med oppholdstid på flere år. Til nå i evalueringsarbeidet synes dette å gi den beste måten å kunne klassifisere fjorder med naturlig oksygenfattig bunnvann. Inndeling av et antall kystvannområder er i hovedsak basert på innspill fra eksperter. Som for miksing av vannmassene, er det behov for dataserier og en konkret vurdering av den enkelte fjord før de kan klassifiseres. Det vil være en viktig oppgave under karakteriseringsarbeidet.

Konklusjon valgfri faktor Oppholdstid:

Oppholdstid er en viktig faktor først og fremst for å kunne beskrive fjorder og vannmasser med naturlig lavt oksygeninnhold. Det anbefales å bruke klassen 'lang oppholdstid' for å synliggjøre vannforekomster med naturlig lavt oksygeninnhold (eller oksygenvinn). I tillegg til tre definerte klasser, er det mulig at Norge må opprette en egen klasse for vannmasser med oppholdstid på flere år. Vannforekomster med naturlig lavt oksygeninnhold i bunnvannet må enten typifiseres som en egen vanntype eller betraktes som en undergruppe under en fjordklasse. En egen vanntype kan likevel bruke felles referanseverdier med andre fjorder med unntak for bløtbunnsfauna på dypt vann.

1.4.3 Strømhastighet

Tre hastighetsklasser er gitt:

- Svak < 1 knop
- Moderat 1 - 3 knop
- Sterk > 3 knop

De høyeste strømhastighetene i kystvannet finnes i de to nordligste regionene (Norskehavet og Barentshavet) på grunn av de relativt store tidevannsforskjellene som finnes her. Tidevannet, i kombinasjon med spesielle topografiske forhold, gir mulighet for så høye hastigheter som 22 knop (Saltstraumen). Vi vet slike strømrrike lokaliteter får en tilpasset flora og fauna og at slike lokaliteter derfor bør skilles ut som egne vanntyper med egen referansetilstand. Langs andre deler av kysten kan undervannsstrømmen gå som en elv og skaper erosjonsbunner bestående av grovt sediment og tilhørende spesiell bunnfauna. Med hensyn til dette siste fenomenet anbefaler vi at erosjonsbunner ikke brukes til vanntypeklassifisering, men at samfunn på sedimentasjonsbunner legges til grunn. Da er det ikke behov for å bruke strømhastighet som parameter for norsk vanntypologi med unntak av 'sterke tidevannsstrømmer'. Det er idag ikke gjort tilstrekkelige undersøkelser til å gi en vurdering av denne faktorens betydning.

Konklusjon valgfri faktor: Strømhastighet

Norge har mange strømrrike sund i Nord-Norge, som muligens vil kreve en egen vanntype. En karakterisering og sammenligning av økosystemkomponenter (kvalitetsselementene) vil vise hvilke strømhastighetsklasser som er relevante for norske forhold. Det anbefales å bruke klassen 'sterk strøm' for å synliggjøre områder av denne karakter.

1.4.4 Substrat

Substratet er helt grunnleggende for hvilke fastsittende organismer som kan forventes å leve i vannforekomsten. 4 substratklasser er foreslått:

- hardbunn (stein, blokker, rullestein)
- sand-grus
- mudder
- blandet sediment

I stor grad samsvarer disse klassene med EUNIS habitatsklassifiseringssystem (som har en noe finere inndeling, jfr. Tabell 19 i vedlegg) og det antas at EUNIS vil få en sentral rolle ved identifisering av habitater også under vanddirektivet. Ut fra en vurdering av norske vannforekomster, egner ikke substrat seg for identifisering av vanntyper, i det omtrent alle norske vannforekomster vil inneholde alle substratklassene. Med unntak av Jæren er klippekyst dominerende i litoralsonen, mens ulike bløte bunntyper dominerer på dypere vann. Siden substratet er avgjørende for artssammensetningen, er det derimot viktig at substrattypen angis for referanse- og overvåkningsstasjoner, f.eks. iht. EUNIS.

Konklusjon valgfri faktor: Substrat

'Alle' norske vannforekomster (kanskje med unntak av Jæren) inkludere flere substrattyper. Substrattypen er derfor ikke egnet for norsk typifisering. Substrattypen må likevel tas med i karakteriseringsarbeidet, da typen er avgjørende for hvilke organismer som kan forventes. EUNIS systemet anbefales.

1.4.5 Andel tidevannsflete

To klasser er gitt:

- Liten < 50% (av vannforekomstens areal)
- Stor > 50% (av vannforekomstens areal)

Tørrfallsflater som gir en slags overlappende møte mellom sjø og land, er biologisk interessante flater. Derfor er det naturlig at store tørrfallsflater gis beskyttelse gjennom registrering som type og påfølgende overvåking. Etter er relativt rask gjennomgang av begrenset tilgjengelig informasjon, har Norge ingen vannområder hvor mer en 50% av arealet av en vannforekomst tilhører tidevannssonen. Det finnes en del informasjon om middels eller lite berørte *elvedelta* som er større enn 250 da i DN's elvedatabase, men tørrfallsareal ligger først fremst som et tema i sjøkartet (men ikke tilgjengelig på nåværende stadium). I Nord-Norge/Finnmark er det lokaliteter med meget store tidevannsfletter og en karakterisering av disse vil avgjøre om det er nødvendig å opprette en egen vanntype for tilstands-klassifisering og forvaltning av disse.

Konklusjon valgfri faktor: Tidevannsfletter

Norske vannmasser tilhører kategorien 'liten andel tidevannsflete'.

1.4.6 Varighet av isdekke

Den valgfrie faktoren isdekke er foreslått tatt inn i typologiarbeidet av Østersjølandene, hvor varighet av isdekke er bestemmende for naturtilstanden. 4 klasser er foreslått.

Uregelmessig

Kort < 90 dager

Middels 90 til 150 dager

Lang > 150 dager

Konklusjon valgfri faktor: Varighet av isdekke

Det synes ikke å være behov for å bruke denne faktoren i norsk typologi. Islegging i vårt kystfarvann tilhører generelt klassen 'uregelmessig' og faktoren vil ikke differensiere kystvann i ulike typer.

1.4.7 Konklusjon andre valgfrie faktorer

De valgfrie faktorene strømhastighet og oppholdstid beskriver 2 økologisk viktige forhold med betydning for norsk typologi; strømrrike sund og naturlig oksygenfrie eller oksygenfattige vannforekomster (**Tabell 7**). Med tidligere definerte 48 sannsynlige vanntyper gir dette til sammen 53 sannsynlige kystvanntyper i Norge, som er listet opp i **Tabell 16** i vedlegg A.

Tabell 7. Strømhastighet og oppholdstid er relevante valgfrie faktorer for vårt kystvann og gir grunnlag for 5 norske kystvanntyper.

Økoregion	Valgfri faktor	Klasse	Vanntype
Barentshavet	Strømhastighet	>3 knop	Strømrrike sund
Norskehavet	Strømhastighet	>3 knop	Strømrrike sund
	Oppholdstid	Lang	Fjorder med naturlig lavt oksygeninnhold
Nordsjøen	Oppholdstid	Lang	Fjorder med naturlig lavt oksygeninnhold
Skagerrak	Oppholdstid	Lang	Fjorder med naturlig lavt oksygeninnhold

1.5 Evaluering av opprinnelig forslag til 12 vanntyper

Til evaluering foreligger det et forslag til 12 norske vanntyper (**Tabell 8**). Forslaget ble utarbeidet gjennom flere arbeidsgruppemøter med folk fra direktorater og forskningsinstitutter som Norges første typologi-innspill til arbeidsmøte i COAST-guppen.

Tabell 8. Typologi til evaluering

Antall	Økoregion	Vanntype
1	Barentshavet	Åpen kyst
2		Havbuk
3	Norskehavet	Åpen kyst
4		Øy/skjærgård
5		Fjord
6	Nordsjøen	Åpen kyst
7		Øy/skjærgård
8		Fjord
9	Skagerrak	Åpen kyst
10		Øy/skjærgård
11		Fjord
12		Hvalerestuariat

I det opprinnelige forslaget er Norges kyst delt i fire hovedregioner etter prinsippet om biogeografiske regioner og forvaltningsmessige innarbeidede størrelser. Dette stemmer overens med forslaget denne prosjektgruppen har anbefalt gjennom ovenforstående tekst.

Vannforekomstene i hver av regionene er deretter delt inn etter fysisk utforming eller type kystlandskap som: åpen kyst, havbuk, øy/skjærgård, fjord og Hvalerestuariat.

Hovedinnvendingen mot dette opprinnelige forslaget på 12 vanntyper var nettopp at typologien var basert på landskapsform og ikke på fysiske og kjemiske faktorer. Kun gjennom felles bruk av fysiske og kjemiske faktorer er det mulig å lage en felles europeisk oversikt over vanntyper og dernest utføre interkalibrering.

Fagekspertene og forvaltningsmyndigheter er imidlertid enige i at forslagens bruk av landskapsbegreper summerer opp viktig forståelse av disse systemene. Det er også stor likhet mellom forslag til sikre vanntyper definert i **Tabell 5** og det opprinnelige forslaget vist i **Tabell 8**.

I den videre evalueringen vil det derfor bli lagt vekt på å bruke kombinasjoner av anbefalte fysiske og kjemiske faktorer (jfr. **Tabell 4**) for å beskrive landskapsformene.

Den første av vannrammedirektivets obligatoriske faktorer er økoregion, med tre aktuelle "nivåer" for Norge: Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet. I det foreliggende forslaget er Skagerrak, delen av økoregionen Nordsjøen, skilt ut som en egen økoregion. Denne oppsplittingen kan begrunnes ut fra fysiske parametre slik det er gjort ovenfor gjennom kapittel 4, 5 og 6, samtidig som oppsplittingen er begrunnet som økologisk relevant. Viktigste faktorer er lavere salinitet i kystvannet, lavere eksponeringsgrad og et annet temperaturregime (ikke behandlet i listen over valgfrie faktorer). Som beskrevet ovenfor, viser Brattegard & Holthe 1997 at det går en biogeografisk grense mellom en Skagerrak sub-provins og en vestnorsk sub-provins omtrent ved Egersund, og at dette har sammenheng med hvordan vannmassene transporteres inn i de ulike delene av Nordsjøen.

Når det gjelder plasseringen av skillet mellom økoregionene Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet, er disse foreslått ca. ved Stad og ved fylkesgrensen Troms/Finmark. Økologiske skiller langs norskekysten går der innflytelsen av Atlanterhavsstrømmen er særlig stor: ved Storegga utenfor Møre og ved eggakanten i Lofoten-Vesterålen-området. Innblanding av Atlantisk vann gir utslag på

temperaturmålingene, og temperaturen nord for Storegga er høyere enn i sør. Utenfor Lofoten og Vesterålen viser satellittbilder stor virvelaktivitet der kyststrøm og Atlanterhavsstrøm møtes.

Siden den videre inndelingen av regionene i det foreliggende forslaget er basert på fysisk utforming heller enn fysiske faktorer, er ikke inndelingen direkte økologisk relevant. Dvs. en vil kunne finne økologisk svært like økosystemer i for eksempel "havbukt" og "åpen kyst" i Barentshavregionen. Begrepet havbukt er heller ikke entydig definert og gir rom for misforståelser. En alternativ inndeling, er å fokusere på den eller de sannsynligvis mest økologisk relevante av de valgfrie faktorene langs ytre-indre kyst gradienten. Eksponeringsgrad er svært viktig for å forklare de økologiske forskjellene langs gradienten for hardbunnsorganismer og er sannsynligvis også svært viktig for habitater knyttet til grunn bløtbunn siden sedimenttypen i stor grad vil være avhengig av eksponeringsgrad.

Inndelingen etter grad av bølgeeksponering vil være i tråd med EUNIS systemet, og dermed hensiktsmessig i forhold til å klare å komme fram til entydige habitater som kan brukes til å etablere referanseverdier. En slik inndeling vil også gjøre det lettere å samordne det norske arbeidet med hensyn til definering av god økologisk status med tilsvarende arbeid i EU-landene som skal kartlegge sine habitater i henhold til habitatdirektivet. Det er særlig viktig med en god koordinering i forhold til nærliggende EU-land som vi kanskje har felles vanntyper med. **Figur 10** (vedlegg A) viser en grov inndeling av kysten i eksponerte/ikke eksponerte områder ved Finnmark, Helgelandskysten og ved Sør-Norge utført ved hjelp av en enkel sikteanalyse.

Landskapsformen 'fjord' betegner et system som bl.a. omfatter salt dypvann med lang oppholdstid, ferskere overflatevann med kort oppholdstid, permanent sjiktning og en fysisk terskel i munningen som avgrenser systemet. Det er således mulig å karakterisere en fjord ved VRDs anbefalte faktorer. Bruk av begrepet 'fjord' er derfor relevant i vanndirektivsammenheng, men må beskrives med andre karakteristika enn en landskapsform.

Ut fra det kriteriesettet som er anbefalt i COAST-veiledningen, reiser det seg et spørsmål om hvor mange 'fjord-typer' som er nødvendig å differensiere. Med hensyn til vannplanter og makroalger er det en gradient som følger graden av bølgeeksponering. I beskyttede områder (i Sør-Norge) vil en kunne finne bløtbunner med åleggssenger og hardbunn med grisetang. Dette vil også være tilfellet i bukter og beskyttede områder av øy/skjærgården. Ut fra systemet om at vanntyper skal biologisk sammenliknes med referanseområder, er karakterisering i henhold til bølgeeksponering bedre egnet enn begrepet fjord for disse kvalitetselementene.

Fjordene varierer også med hensyn til dyp, fra grunne fjorder til Sognefjorden med sine 1300m. Bunnfaunaen som faunistisk er vist å være sterkere avhengig av bunn dyp enn geografisk utstrekning (innenfor øko-regioner), vil følgelig variere signifikant mellom fjorder med ulike dyp. I miljøovervåkingssammenheng vil det være mest fornuftig å legge overvåkningsstasjonene på sedimentasjonsbunner, det vil som oftest si på det dypeste området i et fjord/skjærgårdsbasseng. Selv om VRD ønsker en dybdeklassifisering, synes det ikke å passe for dype norske forhold.

Enkelte fjorder har av naturgitte forhold permanent eller tidvis oksygenfritt bunnvann. Det er en selvfølge at bunnfaunaen i et slikt system ikke kan sammenliknes med en aerob referansetilstand. Følgelig er det nødvendig å presisere betegnelsen fjord. Blant faktorene kan vannets oppholdstid være en god parameter for å klassifisere fjorder med permanent/tidvis oksygenfritt bunnvann til fjorder med oksygenrikt bunnvann. De samme forhold vil også gjelde for dypbassenger i øy/skjærgårdsområder.

Vanntyper med lang oppholdstid er som nevnt ovenfor knyttet til dypbassenger. Derfor vil 'dype' fjorder/skjærgårdsområder kunne sammenfalle med 'lang oppholdstid' og mulighet for 'naturlig dårlige oksygenforhold', som gir en artsfattig fauna. Men det finnes også dypområder hvor vannet har kort oppholdstid, med tilstrekkelige oksygenforhold for en artsrik fauna.

En fjord eller et skjærgårdsområde mottar som regel ferskvann fra tilstøtende elv(-er) som fortynnes med tilførsler av salt sjøvann. I og med arters ulike toleranser endres artssammensetningen i gruntvanns/tidevannssamfunnene med endring i saliniteten. I bunnvannet derimot (bortsett fra kanskje grunnere enn 10m) vil salt dypvann skape et miljø for vanlige marine organismer. Men for kvalitets-elementer i overflaten er det behov for å definere områder hvor ferskvannstolerante arter er framtreddende.

Åpen kyst er preget av sterk bølgeeksponering som tydelig preger gruntvannssamfunnene. Men innenfor de foreslåtte økoregionene er disse samfunnene relativt homogene. Bortsett fra noen ytterst få områder består 'åpen kyst' av dypt vann, dvs. at bunnfaunaen er bestemt av dypvannsforholdene. Begrepet åpen kyst er således lettere å definere som en vanntype som kan sammenliknes med en og samme referansetilstand innen økoregionen.

Strømrrike sund er en naturtype som ikke er beskrevet i forslaget fra direktoratsgruppen. Vi mangler pt. data til å gjøre en statistisk evaluering av denne vanntypen mot andre vanntyper. Men i utgangspunktet synes det riktig å ha denne vanntype med. Spesielt i den nordligste regionen forekommer slike biotoper hyppig.

1.5.1 Konklusjon av evalueringen

Det opprinnelige forslag til inndeling i 12 vanntyper gir en god systembeskrivelse, men mangler definisjon av fysiske og kjemiske faktorer som gjør det mulig å identifisere vanntypene i et felles europeisk system. Det er derfor behov for lage nye definisjoner basert på en hierarkisk bruk av de obligatoriske og valgfrie faktorer.

Obligatoriske og valgfrie faktorer gir mulighet for 768 kombinasjoner, som kan reduseres til 58 mulige norske marine vanntyper. Imidlertid finnes det også veiledningsdokumentasjon på at 42 er det rette tallet (Adams, 1980). Uansett er det helt klar avstand mellom det opprinnelige forslaget på 12 vanntyper og de utledede sannsynlig mulige vanntyper.

Som nevnt innledningsvis må antall vanntyper ikke bli urimelig høyt dersom typologien skal bli håndterbar i forvaltningen av nedbørfeltdistriktene. Det er derfor helt nødvendig å finne fram til kompromissløsninger som ivaretar hensynet til praktisk forvaltning, samtidig som man ivaretar minstekravet til statistisk presisjon i beskrivelsen av de ulike vanntypene. I det neste kapittelet forsøkes det å skape et slikt kompromiss mellom det opprinnelige forslaget til 12 vanntyper og vanntyper definert ved bruk av obligatoriske og valgfrie faktorer.

1.6 Optimalisert typeinndeling

Fra forvaltningens side er det ønskelig å ha så få vanntyper som mulig. Samtidig må antall vanntyper være tilstrekkelig for riktig klassifisering av vannforekomstene.

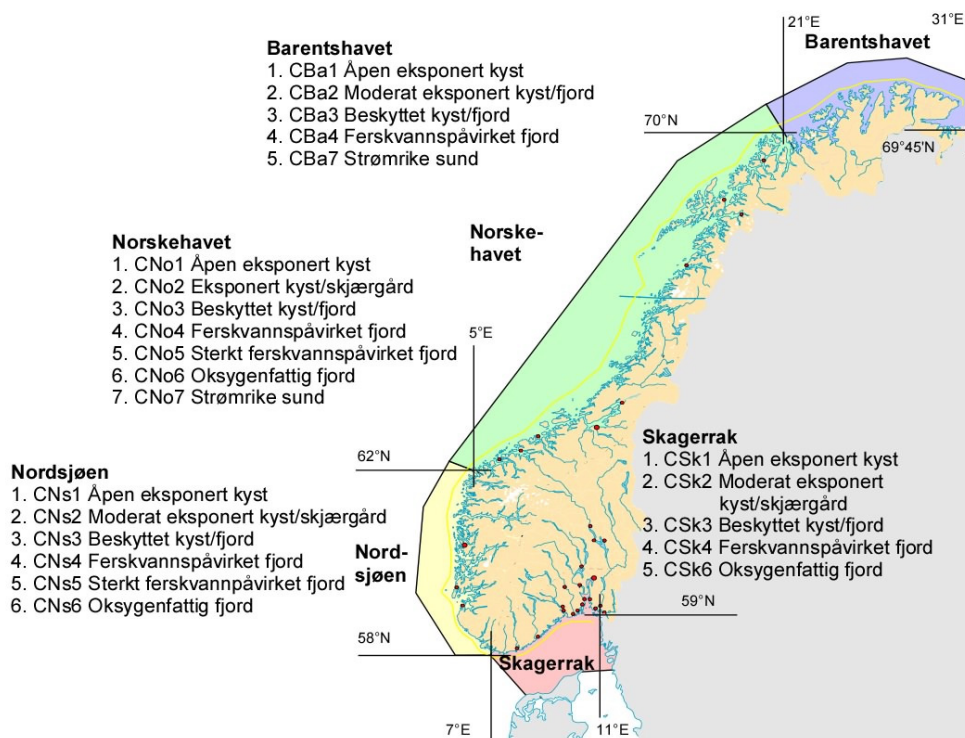
I de innledende kapitlene er det gitt et grunnlag for å kunne foreta en avveining mellom faktorenes og klasseinndelingens betydning for naturtilstand og forvaltningsegnethet.

På dette grunnlag vil vi derfor påstå følgende:

- Alt norsk kystvann er 'dypt' vann (> 50m) i europeisk sammenheng, men inneholder innen små geografiske avstander, både grunne, intermediære og dype områder. Heterogeniteten gjør at dyp ikke er en forvaltningseffektiv parameter for norsk typologi. Dyp må likevel alltid være knyttet til de biologiske observasjonene.
- Alt norsk kystvann inneholder alle typer substrat, med noen unntak som f.eks. Jæren. Heterogeniteten gjør at substrat ikke er en forvaltningseffektiv parameter for norsk typologi. Substrat må likevel alltid være knyttet til de biologiske observasjonene.
- Bølgeeksponering baseres på en 3 delt skala: eksponert, moderat og beskyttet (tilsvarer EUNIS-inndeling), med ulike verdier for de ulike økoregionene (dvs. eksponert i Barentshavet betyr ekstremt eksponert, mens eksponert i Skagerrak er 'midt på treet'-eksponert.)

- Vannets oppholdstid, strømhastighet og miksing brukes bare der hvor de har avgjørende økologisk betydning. Dvs. høy strømhastighet i strømrrike sund, lang oppholdstid for fjorder og bassenger hvor naturlig lavt oksygen kan forekomme og sjikning der hvor dette er et avgjørende karaktertrekk.

I kombinasjon med tankegangen som var lagt til grunn for det opprinnelige forslaget (åpen kyst, fjord, skjærgård) kan et minimumsalternativ bestående av 23 vanntyper defineres som vist i Figur 6 og Tabell 9.



Figur 6. Forslag til norsk typologi bestående av 23 vanntyper fordelt på 4 økoregioner. Se også Tabell 9 nedenunder.

1.7 Forslag til vanntypekoder

For unik referanse til vanntypene foreslås her følgende XYZ - kodesystem, hvor X, Y, og Z velges blant følgende:

Kategori = X	Økoregion = Y	Z =	Vanntyper	
Kystvann: C	Barentshavet: Ba	1	åpen eksponert kyst	
	Norskehavet: No	2	moderat eksponert kyst/skjærgård	
	Nordsjøen: Ns	3	beskyttet kyst/fjord	
	Skagerrak: Sk		4	ferskvannspåvirket fjord
			5	sterkt ferskvannspåvirket fjord
			6	oksygenfattig fjord
			7	strømrrike sund

Ikke alle kombinasjoner finnes i alle økoregioner. Det foreslått kodesystemet er brukt på de 23 vanntypene i Figur 6 og Tabell 9.

Tabell 9. 23 vanntyper beskrevet ved bestemmende faktorer.

Forkortelser: X: sannsynlig kvalitet A: Avgjørende kvalitet Region og tidevannsregime iht økoregion og tidevannamplitude gir 4 havområder. For hvert havområde er det identifisert 5 - 7 'signifikante' vanntyper.	Salinitet i overflatevann	Bølgeeksponering					Oppholds- tid i bunnvann			Strøm- hastighet			
	Euhalin >30 Polyhalin 18 - 30 Mesohalin 5 - 18 Oligohalin 0.5 - 5 Ferskvann <0.5	Ekstremt ekspon.	Svært eksponert	Eksponert	Moderat eksponert	Beskyttet	Svært beskyttet	Kort -dager	Moderat -uker	Lang -mnd og år	Svak < 1 knop	Moderat 1-3 knop	Sterk > 3 knop
Sannsynlige vanntyper													
Økoregion: Barentshavet; Tidevann: 1-5 m													
CBa1 Åpen eksponert kyst	A	A						X				X	
CBa2 Moderat eksponert kyst/fjord	A		A					X				X	
CBa3 Beskyttet kyst/fjord	A				A			X			X		
CBa4 Ferskvannspåvirket fjord	A X				A			X			X	X	
CBa7 Strømrrike sund	A		A					X					A
Økoregion: Norskehavet; Tidevann: 1-5 m													
CNo1 Åpen eksponert kyst	A	A						X				X	
CNo2 Moderat eksponert kyst/skjærgård	A		A					X			X	X	
CNo3 Beskyttet kyst/fjord	A				A			X			X		
CNo4 Ferskvannspåvirket fjord	A				A			X			X		
CNo5 Sterkt ferskvannspåvirket fjord	A				A			X			X	X	
CNo6 Oksygenfattig fjord	X X				A				A		X		
CNo7 Strømrrike sund	X X		A					X					A
Økoregion: Nordsjøen; Tidevann: <1 m													
CNs1 Åpen eksponert kyst	A		A					X				X	
CNs2 Moderat eksponert kyst/skjærgård	A		A	X				X				X	
CNs3 Beskyttet kyst/fjord	A				X	A			X		X		
CNs4 Ferskvannspåvirket beskyttet fjord	A					A			X		X		
CNs5 Sterkt ferskvannspåvirket fjord	A					A	X		X		X	X	
CNs6 Oksygenfattig fjord	X X					A				A	X		
Økoregion: Skagerrak; Tidevann: <1 m													
CSk1 Åpen eksponert kyst	A			A				X				X	
CSk2 Moderat eksponert kyst/skjærgård	A				A			X			X	X	
CSk3 Beskyttet kyst/fjord	A					A			X		X		
CSk5 Sterkt ferskvannspåvirket fjord	A					A			X		X		
CSk6 Oksygenfattig fjord	X X					A				A	X		

1.8 Andre nasjoners typologi

Norge deler Skagerrak med Sverige og Danmark. Den svenske og norske kystlinja har mange felles trekk og må harmoniseres med hensyn til typer og referansetilstand. Et svensk forslag til vanntyper på deres vestkyst er vist i Figur 11 i vedlegg B. Den inneholder 4 vanntyper: Ytre skjærgård, midtre skjærgård, indre skjærgård og fjorder. Dette gir stor grad av likhet med vårt forslag og med det opprinnelige forslaget til norske vanntyper.

I Tabell 17 og Tabell 18 i vedlegg B, er det listet opp felles vanntyper identifisert i den Nord-Atlantiske regionen for interkalibrering på det siste COAST-møte, februar 2003. Disse vanntypene er ikke bindende, men ment som første steg i retning av harmonisering og utpeking av interkalibreringskandidater. Det er foreslått 3 felles Skagerrak vanntyper mellom Norge og Sverige. I tillegg har Norge mulig to felles 'åpen eksponert kyst' vanntyper med flere land og to vanntyper felles med UK.

Det vil bli jobbet videre med disse vanntypene og definisjonen av dem i interkalibreringsgruppen. Det viktigste med disse vedleggene i denne sammenheng er å se hvor nær opptil det norske typologi-arbeidet og den norske forståelsen ligger til de andre medlemslandene.

2. System for å beskrive naturtilstand

I Europa i dag eksisterer det et fåtall systemer for å klassifisere vannkvalitet. SFTs klassifiserings-system (SFT, 1997) er et vesentlig bidrag til et felles europeisk system. Klassifisering av økologisk tilstand er nytt med VRD og setter krav til bruk av nye kvalitetselementer som artsforekomst av planteplankton, makroalger, vannplanter og evertebrater (bunndyr). 'Kvalitets-element' er termen VRD bruker på de parametre som er bestemt skal være med å fastsette vannkvalitet eller økologisk status, i det klassifiseringen er mer omfattende enn ren vannkvalitet. Nytt med VRD er også at økologisk status skal fastsettes som avvik fra en referansetilstand uttrykt ved ett tall (en indeksverdi).

2.1 Økologisk kvalitetsgrad - EQR

VRD's måloppnåelse skal måles gjennom en klassifiseringsprosedyre (beskrevet senere) hvor resultatet av den økologiske klassifiseringen skal uttrykkes ved et forholdstall eller indeks (EQR = ecological quality ratio, VRD Annex V, 1.4.1). På nåværende tidspunkt er et slikt klassifiserings-system for å vurdere økologisk kvalitetsgrad ikke utviklet, og det ligger i direktivet at det skal utvikles både en klassifiseringsprosedyre for samlet fastsettelse av vannkvalitet og klassifiseringsverktøy for hvert enkelt kvalitetselement. Prosedyrer og verktøy er under utvikling både i EU og nasjonalt f.eks. i det strategiske instituttprogrammet BIOKLASS (NIVA/NINA). Inntil prosedyrer og verktøy er utviklet, må klassifisering baseres på de systemer som er tilgjengelig i dag.

Artssammensetning og mengde (= forekomst, dekningsgrad, biomasse eller individtall) av kvalitetselementene *planteplankton*, *makroalger*, *vannplanter* og *bunndyr* i vannforekomsten skal bedømmes ut fra avvik fra høy status (= referanseforhold). Avviket skal uttrykkes ved indeksen EQR, hvor verdi opp mot 1 betyr høy status, mens verdi ned mot 0 betyr dårlig status (**Tabell 10**).

Tabell 10. System for beregning av økologisk kvalitetsgrad - EQR, basert på forholdet mellom observerte verdier og referanseverdier.

Analyse	Grad av forstyrrelse	Normative definisjoner. (VRD Annex V tabell 1.2)	Status
EQR = $\frac{\text{Observerte biologiske parameterverdier}}{\text{Referanseverdier for de biologiske parametre}}$	1	Ingen eller ubetydelig	Høy
		Svak	God
		Moderat	Moderat
		Betydelig	Dårlig
	0	Alvorlig	Svært dårlig

EQR behøver ikke være et enkelt forhold mellom to tall, men kan også være uttrykk for forhold mellom biologiske parameterverdier. Den endelige EQR-verdien skal imidlertid være et enkelt tall.

Normativ definisjon av tilstandsklasse er beskrevet i VRD Annex V tabell 1.2 og de biologiske kvalitetselementene for kystvann er beskrevet i tabell 1.2.4. Teksten er oversatt til norsk i **Tabell 11**. De biologiske kvalitetselementene: planteplankton, makroalger, vannplanter og bunnfauna, skal samtidig være støttet av fysiske, kjemiske og hydromorfologiske parametre av høy/god kvalitet.

'Bredden' på klassene klassifikasjonssystemet vil variere fordi grenseverdiene må varieres med den normative definisjonen av klassene og kan derfor vanskelig baseres på en generell proSENTSATS eller persentiler slik som SFTs klassifikasjonssystem er i dag. Den mest kritiske grenseverdien er mellom *god* og *moderat* klasse, da *moderat status* vil utløse krav om tiltaksvurderinger og tiltak. Som en del av utviklingen av systemet for å klassifisere tilstand, skal landene komme fram til en grenseverdi for hver av klassene (**Tabell 10**).

Grenseverdien mellom *høy* og *god* status og mellom *god* og *moderat* status skal etableres basert på en interkalibrering. I mellom tiden må lokal fastsettelse av status baseres på eksisterende overvåkingsresultater, belastningsdata og analyse av risiko for ikke å oppnå god status eller bedre. Det innebærer også at eksisterende systemer for å fastsette vannkvalitet må brukes inntil nye metoder og/eller grenseverdier er etablert (CIS ekspertgrupper er nedsatt).

Tabell 11. Definisjon av klasse 'høy status'.

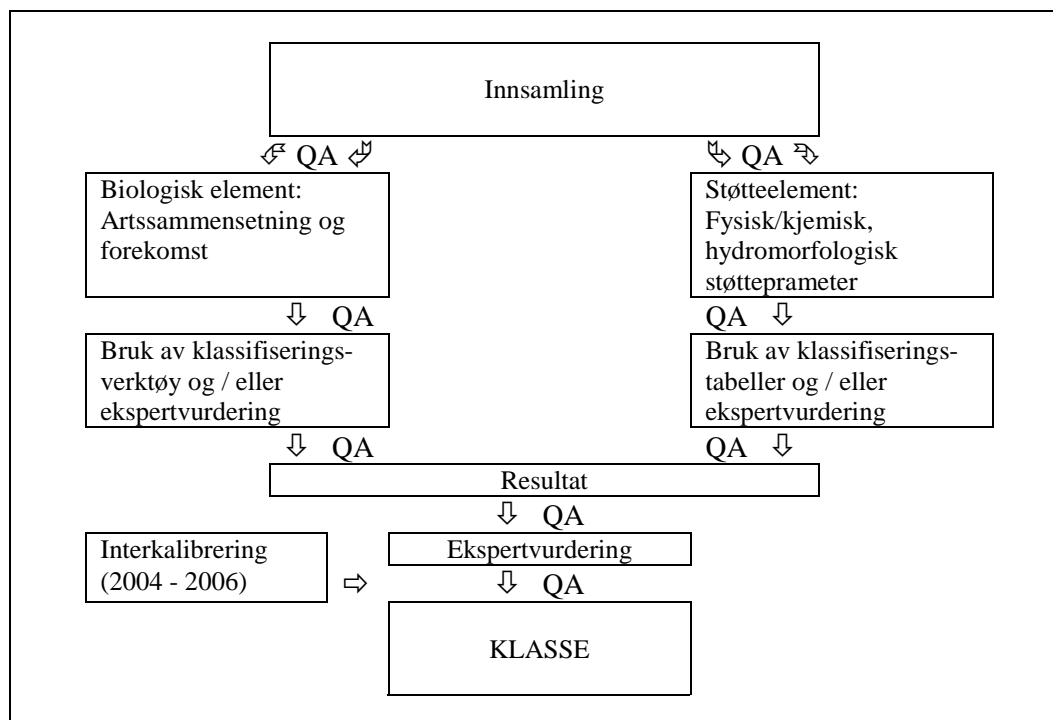
	Måleparameter	Kriterium for høy status
Biologiske kvalitetselementer	Planteplankton	Artssammensetning og mengde er i overensstemmelse med uforstyrret natur. Gjennomsnittlig biomasse er i overensstemmelse de typespesifikke fysiske og kjemiske forhold og påvirker ikke siktedypet vesentlig. Oppblomstringer opptrer med en frekvens og intensitet som er i overensstemmelse de typespesifikke fysiske og kjemiske naturforholdene.
	Makroalger og vannplanter	Artsammensetning og mengde er i overensstemmelse med uforstyrret natur. Alle stress-sensitive arter assosiert med uforstyrret natur er tilstede. Forekomst (dekningsgrad) er i overensstemmelse med uforstyrret natur.
	Bunndyr (invertebrater)	Artsdiversitet og forekomst er innenfor naturlig variasjon i overensstemmelse med uforstyrret natur. Alle stress-sensitive arter assosiert med uforstyrret natur er tilstede.
Fysiske og kjemiske kvalitetselementer	Siktedyp temperatur saltholdighet oksygenforhold næringssalter miljøgifter	Salt, temperatur og oksygenforhold skal ikke være endret av menneskelig aktivitet. Konsentrasjoner av næringssalter og miljøgifter skal tilsvare bakgrunnsnivå eller nye grenseverdier gitt av CIS-gruppen. I den grad det ikke strider mot VRD skal konsentrasjonene tilfredsstillende klasse 1 i SFTs klassifikasjonssystem for fjorder og kystvann.
Hydromorfologiske kvalitetselementer	Endringer i: dyp, struktur og substrat på sjøbunn og i strandsone, strømretning og strømstyrke, bølgeeksponering.	Dybde, struktur og substratforhold på sjøbunnen og i strandsonen, tidevann, strømretning eller styrke, samt grad av bølgeeksponering skal ikke være endret som følge av menneskelig aktivitet, dvs. tilsvare omtrentlig uberørte forhold.

2.2 Kvalitetssikring og ekspertbedømmelse

Usikkerhet i klassifiseringen av økologisk status kan føre til feil klassifisering og usikkerheten faller i en av følgende kategorier:

- *Naturlig geografisk variabilitet.* Innen hver vannforekomst vil det være en heterogenitet av mikrohabitater rundt om i vannforekomsten. Det vil si at artsrikhet og artssammensetning eller konsentrasjonen av et stoff kan variere mellom parallelle prøver.
- *Naturlig variasjon over tid.* Artssammensetning og konsentrasjonsnivåer vil naturlig kunne variere over tid.
- *Feil under biologisk innsamling eller analyse.* Under innsamling eller opparbeiding vil arter kunne gå tapt, oversees eller feilbestemmes.
- *Feil ved kjemisk innsamling eller analyse.* For et kjemisk stoff vil analyseverdi og feilmarginer variere med ulike teknikker for innsamling, opparbeiding og analyse.

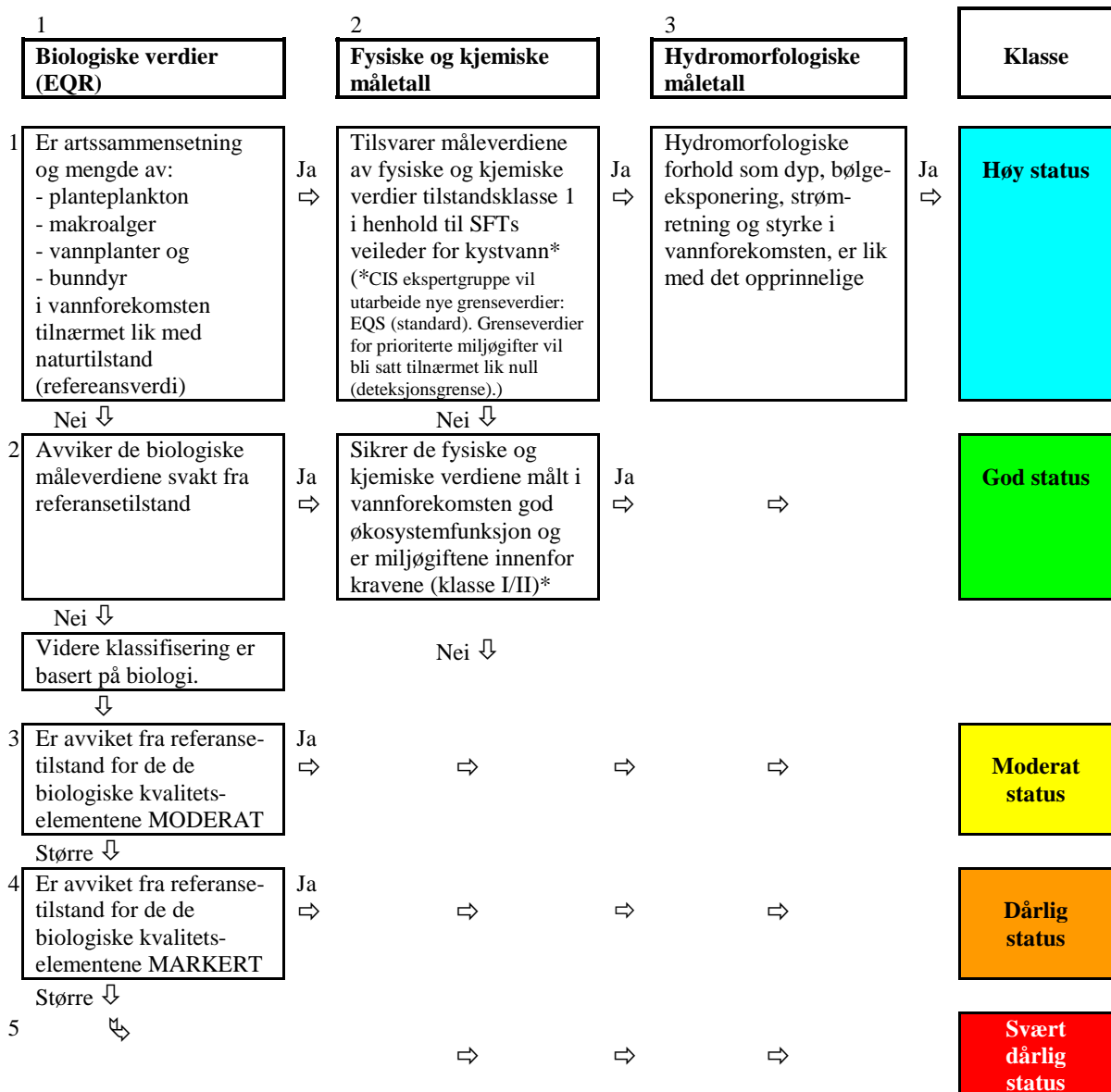
VRD understreker betydningen av kvalitetssikring i alle steg av prosessen. For å oppnå en rimelig grad av sikkerhet rundt klassifisering av vannkvalitet, er det nødvendig å ha sikkerhetsmarginer (konfidensintervall) for innsamlingsmetodikk, analyse og klassifikasjonsmetode. For mange av våre vanlig benyttede overvåkingsmetoder mangler vi f.eks. konfidensintervaller på prosessene prøveinnsamling eller artsidentifisering. VRD er derfor et sterkt incitament for standardisering av metoder (ISO/CEN-standarder), og understreker at overvåkingsmetodikk skal følge internasjonale standarder. I mangel av marine standarder anbefaler CIS-arbeidsgruppene å følge retningslinjer utarbeidet av f.eks. OSPAR, ICES og HELCOM. QUASIMEME fungerer som en kvalitetssikring av de kjemiske laboratorier som er med, men for biologiske undersøkelser, som dykkeregistrering av makroalger og bunndyr, finnes ingen tilsvarende kvalitetssikringssystem. Det forventes at tilsvarende systemer vil bli etablert som følge av interkalibrering og metodestandardisering. I mangel av standard metoder og kvalitetssikringssystemer for mange av kvalitetselementene i VRD, vil (og det påpeker også CIS-veilederne) kvalitetssikring ved ekspertvurderinger være av avgjørende betydning for klassifisering (**Figur 7**), spesielt de første innledende årene før kvalitetssikrede rutiner er etablert.



Figur 7. Diagram som viser analysevei fra innsamling til klassifisering og behovet for kvalitetssikring (QA) i prosessen.

2.3 System for å klassifisere økologisk status

Vannkvalitet og økologisk tilstand i vannforekomstene skal fastsettes ut fra avvik fra en referansetilstand uttrykt ved EQR, samt at krav til fysiske, kjemiske og hydromorfologiske støtteparametre er innfridd. Det er opprettet 5 kvalitetsklasser fra 'høy' til 'svært dårlig' status, ikke ulikt SFTs klassifiseringssystem for miljøkvalitet i fjorder og kystvann. I motsetning til SFTs klassifiseringssystem, baserer VRD sin klassifisering seg på et beregnet avvik fra naturtilstand. Nytt er også at systemet for beregning av tilstandsklasse ikke bare inkluderer, men er tuftet på biologiske kvalitets-elementer, dvs. artssammensetning og mengde (= forekomst, dekningsgrad, biomasse eller individtall). Systemet som VRD legger til grunn for klassifisering er skissert i **Figur 8**.



Figur 8. Diagram som viser VRDs prosedyre for klassifisering av økologisk status. Tallene i margen indikerer rekkefølgen. (Fargene er iht. fargekode gitt i VRD Annex V 1.4.2, jfr. **Tabell 15**).

VRD-systemet krever at det på basis av de definerte vanntypene (typologien), defineres en referansetilstand for hvert kvalitetselement (arter, fysiske og kjemiske parametre), for hver vanntype. Det må følgelig etableres typespesifikke referansetilstander, som representerer klassen 'høy status'. Eksempel på slike typespesifikke referansetilstander er gitt i forslag til 'Faktaark' presentert i vedlegg D.

For de to beste tilstandsklassene (*høy* og *god* status) er det også krav til at fysiske og kjemiske kvalitetselementer skal ligge innenfor kvalitetskravet for god status (**Figur 8**, nivå 1 og 2). I første omgang (innen utgangen av 2004) skal bare *risiko* for ikke å nå målet om god status evalueres. Generelt vil biologiske data for kystvann være mangelfulle og det anbefales derfor at SFTs klassifiseringssystem brukes til å vurdere belastninger og det foreslås at fysiske og kjemiske måltall tilsvarende SFT-klasse III (mindre god/ markert forurenset) setter vannforekomsten i risikogruppen for ikke å oppnå god status. Med hensyn til miljøgifter kan konsentrasjoner i dagens SFT-klasse II (god/moderat forurenset) være tilstrekkelig for å sette vannforekomsten i risikogruppen. Nye grenseverdier for miljøgifter er under utarbeidelse av et eget ekspertpanel (EAF-gruppe, jfr. kap. 2.4). Til hjelp for risikovurdering er det i skissene til norske veiledere, foreslått et skjema som skal besvares, her gjengitt i Tabell 20, vedlegg C. Normative definisjoner (oversatt fra VRD Annex V 1.2.4) for kvalitetselementene er gitt i Tabell 12 (biologiske elementer), i Tabell 13 (fysiske og kjemiske elementer) og i Tabell 14 (hydromorfologiske elementer). Da det i dag finnes liten kunnskap om sensitive makroalger og vannplanter (Tabell 12), må klassifiseringen av disse kvalitetselementene i stedet bygge på artsammensetning og mengde (forekomst) i likhet med de andre biologiske elementene og i samsvar med definisjonen gitt for overgangsvann. Dette er også tråd med signaler fra de andre landene og klassifiseringssystemer som er under utvikling.

Tabell 12. Normative verdier for klassene høy, god og moderat status med hensyn til de biologiske kvalitetselementene for kystvann (VRD Annex V 1.2.4).

Høy status	God status	Moderat status
Plantep plankton		
Artssammensetning og forekomst tilsvarer uforstyrrede forhold. Gjennomsnittlig biomasse samsvarer med de typespesifikke naturforhold og reduserer ikke vannsikten nevneverdig. Planktonoppblomstringene skjer med en frekvens og intensitet som samsvarer med de typespesifikke (fysio-kjemiske) naturforhold.	Artssammensetning og forekomst viser svake tegn på forstyrrelse. Det er en svak endring i biomasse sammenliknet med typespesifikke naturforhold. Men det er ingen tegn til akselerert algevekst som skaper dårlige forhold eller forstyrrer artssammensetningen i vannforekomsten. En svak økning i frekvens og intensitet av oppblomstringer i forhold til typespesifikke (fysio-kjemiske) naturforhold.	Artssammensetning og forekomst viser tegn på moderat forstyrrelse. Algebiomassen er vesentlig utenfor variasjonsbredden for typespesifikke naturforhold og utøver en påvirkning på andre biologiske kvalitetselementer. En moderat økning i frekvens og intensitet av oppblomstringer kan forekomme og vedholdende oppblomstring gjennom hele sommeren kan forekomme.
Makroalger og vannplanter		
Alle sensitive arter assosiert med uforstyrrede naturforhold, er tilstede. Forekomst (dekningsgrad) av arter samsvarer med uforstyrrede naturforhold.	De fleste sensitive arter assosiert med uforstyrrede naturforhold, er tilstede. Forekomst (dekningsgrad) av arter viser tegn på forstyrrelse.	Et moderat antall av sensitive arter assosiert med uforstyrrede naturforhold, er fraværende. Forekomst av arter er moderat forstyrret og kan medføre en uønsket forstyrrelse av balansen mellom organismer i vannforekomsten.
Bunndyr		
Diversitet og forekomst er innen variasjonsbredden normalt assosiert med uforstyrrede naturforhold. Alle sensitive arter assosiert med uforstyrrede naturforhold, er tilstede.	Diversitetsindeks og forekomst er svakt utenfor variasjonsbredden assosiert med typespesifikke forhold. De fleste sensitive arter assosiert med uforstyrrede naturforhold, er tilstede.	Diversitet og forekomst er moderat utenfor variasjonsbredden assosiert med typespesifikke forhold. Arter som indikerer forurensning er tilstede.

Fysiske og kjemiske kvalitetselementer

Fysiske og kjemiske kvalitetselementer er: siktedyp, temperatur, saltholdighet, oksygenforhold, næringssalter (minimum Tot-N, NO₃, Tot-P og PO₄), inklusive prioriterte miljøgifter og miljøgifter som utgjør en betydelig belastning. I tillegg vil det være ønskelig å inkludere SiO₃, POC, PON og POP blant elementene som skal overvåkes da disse gir viktige signaler både for fastsettelse av vannkvalitet, men også for økt forståelse av årsakssammenhenger. Blant annet er det fra Kystovervåkningsprogrammet (Statlig program for forurensningsovervåking, SFT) en funnet en foruroligende økning i verdiene av partikulært materiale, dvs. økt partikkelbelastning på økosystemene. SFTs klassifiseringssystem gir grenseverdier for næringssalter, oksygen og siktedyp samt miljøgifter som kan anvendes direkte. SFT-klasse I tilsvarer bakgrunnsverdier (evt. med noen justeringer) og kan brukes for å fastsette VRD-klasse høy status. Tilsvarende representerer SFT-klasse II svakt forhøyede verdier som fortsatt sikrer gode økologiske forhold, dvs. god status. For miljøgifter pågår et omfattende arbeid ledet av EU (jfr. kap. 2.4), om hvor grensene skal settes. I inntil videre vil det være naturlig å bruke den klasseinndelingen som er gitt i SFTs klassifiseringssystem. Hele systemet vil være under utvikling de nærmeste 6 årene (i det minste), slik at grenseendringer kan forventes etter hvert som ny viten og erfaringer kommer til.

Tabell 13. Normative verdier for klassene høy, god og moderat status med hensyn til de fysiske og kjemiske kvalitetselementene for kystvann (VRD Annex V 1.2.4).

Høy status	God status	Moderat status
Generelle elementer		
Fysiske og kjemiske elementer samsvarer med helt eller nesten helt med uforstyrrede naturforhold. Konsentrasjoner av næringssalter er innen variasjonsbredden av uforurenset sjøvann. Temperatur, oksygenforhold og siktedyp viser ingen tegn på menneskelig aktivitet og er innen variasjonsbredden for uforstyrrede naturforhold.	Temperatur, oksygenforhold og siktedyp overstiger ikke grenseverdiene som er satt for å sikre et funksjonelt økosystem og opprettholdelse av biologiske mangfold som beskrevet for de biologiske kvalitetselementene.	De fysiske og kjemiske forholdene samsvarer med resultatet for de biologiske kvalitetselementene.
Spesifikke syntetiske miljøgifter		
Konsentrasjoner er nær null eller under deteksjonsgrensen for de mest avanserte analysemetoder i allmen bruk.	Konsentrasjoner overstiger ikke standarder satt i overensstemmelse med VRD Annex V 1.2.6 og tilknyttede datterdirektiver, jfr. kapittel 2.4.	Forholdene samsvarer med resultatet for de biologiske kvalitetselementene.
Spesifikke ikke-syntetiske miljøgifter		
Konsentrasjoner er innen variasjonsbredden for uforstyrrede naturforhold (dvs. bakgrunnsnivå).	Konsentrasjoner overstiger ikke standarder satt i overensstemmelse med VRD Annex V 1.2.6 og tilknyttede datterdirektiver, jfr. kapittel 2.4.	Forholdene samsvarer med resultatet for de biologiske kvalitetselementene.

Hydromorfologiske kvalitetselementer

De hydrologiske støtteelementene er med for å fange opp eventuelle endringer av: dyp, struktur og substrat på sjøbunn og i strandsonen, strømreretning og strømsstyrke, bølgeeksponering, som vil ha innvirkning på de biologiske kvalitetselementene.

Fastsettelse av vannkvalitet skal i henhold til Annex V 1.4.2. (i) skje ut fra den laveste av verdiene for biologiske og fysio-kjemiske måleresultater, dvs. etter prinsippet 'en ut – alle ut'. Imidlertid diskuteres det fortsatt i CIS-gruppene hvordan dette prinsippet skal forstås og anvendes.

Eksempler på aktiviteter som gir hydromorfologiske endringer er: nedbygging av strandsonen, molo eller annen utfylling, mudring/dumping, uttak av skjellsand, tråling. For at et område skal kunne klassifiseres som høy dvs. referansestatus, må vannforekomsten være uberørt av slike menneskelige aktiviteter.

Tabell 14. Normative verdier for klassene høy, god og moderat status med hensyn til hydromorfologiske kvalitetselementer for kystvann (VRD Annex V 1.2.4).

Høy status	God status	Moderat status
Morfologiske forhold		
Dybdevariasjon, struktur og substratforhold på sjøbunnen og i strandsonen samsvarer med helt eller nesten helt uberørte forhold (dvs. ingen menneskeskapte endringer).	Forholdene samsvarer med resultatet for de biologiske kvalitetselementene.	Forholdene samsvarer med resultatet for de biologiske kvalitetselementene.
Hydrologiske forhold		
Strømreretning og strømsstyrke, og bølgeeksponering samsvarer med helt eller nesten helt uberørte forhold (dvs. ingen menneskeskapte endringer).	Forholdene samsvarer med resultatet for de biologiske kvalitetselementene.	Forholdene samsvarer med resultatet for de biologiske kvalitetselementene.

2.4 Miljøgifter

Det arbeides med en egen europeisk miljøstandard for spesifikke miljøgifter (EQS Environmental Quality Standards, beskrevet i datterdirektivene 91/414/EC (Dangerous Substances) og 98/8/EC.). Arbeidet utføres av en CIS ekspertgruppe (EAF PS - Expert Advisory Forum on Priority Substances, og referanse til arbeidet er AMPS som står for Analysis and Monitoring on Priority Substances). Det forutsettes at nye definerte grenseverdier blir implementert i nasjonale systemer. I forbindelse med dette vil det være viktig at nye grenseverdier er basert på et grunnlag som er relevant for norske forhold. Det bør (om det ikke allerede er gjort) opprettes en nasjonal ekspertgruppe som vurderer de standarder som etableres. Kjemisk status vil bare få to klasser: god eller dårlig, dvs. under eller over grenseverdi.

I tillegg til at det arbeides med miljøgifter i en egen gruppe bygget på et datterdirektiv, er miljøgifter også en del av VRD. Miljøgiftene er definert blant fysiske og kjemiske støtteparametre som prioriterte miljøgifter og betydelige miljøgifter, og skal inngå i klassifiseringen av økologisk status for vannforekomstene. VRD skal omfatte de miljøgifter (utvalgte stoffer) som *ikke* er inkludert blant EQS-stoffene (dvs. 'Dangerous Substances' i direktiv 91/414/EC eller 'Priority Substances' satt i datterdirektiv til VRD (Annex 10, Artikkel 16)). Det betyr at nasjonalt prioriterte miljøgifter som ennå ikke står på EQS-listen skal reguleres nasjonalt under VRD. Når et stoff får en EQS-standard skal stoffet tas ut av VRD (dvs. ut av beregningen av økologisk status) og skal heretter inngå i klassifiseringen av kjemisk status (god/dårlig) styrt av datterdirektivet (Artikkel 16).

For de stoffer hvor det foreligger egne standarder styres klassifisering av vannkvalitet av disse standardene. For øvrige stoffer, inngår deres konsentrasjoner i beregningen av vannkvalitet.

I utgangspunktet er det utarbeidet egen standard for svært få stoffer. Dvs. at våre vanligste miljøgifter enn så lenge skal håndteres under VRD og nasjonal forståelse av dette. I klartekst vil det si at SFTs klassifiseringssystem for miljøkvalitet i fjorder og kystvann i stor grad fortsatt kan brukes.

Ved klassifisering av status skiller VRD mellom syntetiske og ikke-syntetiske miljøgifter. Mht. syntetiske miljøgifter kreves konsentrasjoner nær 0 og i det minste under deteksjonsgrensen for den mest avanserte analyseteknikken som er i allmen bruk, for å oppnå høy status. Mht. ikke-syntetiske stoffer skal konsentrasjonen ligge innenfor bakgrunnsnivå for å oppnå høy status. God status oppnås på bakgrunn av prosedyre beskrevet i VRD Annex V 1.2.6 og som legges til grunn for utarbeidelse av EQS. Inntil EQS foreligger synes det mest fornuftig å bruke SFTs klassifiseringstabeller for miljøgifter i vann, biota og sediment, og supplere de eksisterende tabeller og evt. revurdere grenseverdier iht. ny viten spesielt om bakgrunnsverdier. Veilederen for Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann ble første gang utgitt i 1993-94 og en revidert utgave ble ferdig 1997 (SFT-rapport TA-1467/1997). Det foreligger nå et betydelig større datamateriale fra flere områder langs norskekysten, samt en større erfaring med bruken av grenseverdiene. Det er derfor et behov for en revidering av klassifiseringssystemet med nyere tallmateriale og erfaringer, samt i tillegg se på mulighetene for å harmonisere det norske systemet med f.eks. OSPAR's system og VRD's grenseverdi-grunnlag.

2.5 Fargekoder

Vannkvalitet i vannforekomstene i nedbørfeltdistriktene, dvs. 1) økologisk status, 2) økologisk potensiale for svært modifiserte eller kunstige vannforekomster og 3) kjemisk status, skal presenteres med enhetlige fargekoder på kart. Fargekodene er definert som følger i **Tabell 15**:

Tabell 15. Fargekoder for visualisering av tilstandsklasser i henhold til VRD Annex V 1.4.2 og 1.4.3.

	Høy	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Økologisk status	Blå	Grønn	Gul	Oransje	Rød
Kunstige vannforekomster		Like tykke grønne og lyse grå striper	Like tykke gule og lyse grå striper	Like tykke oransje og lyse grå striper	Like tykke røde og lyse grå striper
Sterkt modifiserte vannforekomster		Like tykke grønne og mørke grå striper	Like tykke gule og mørke grå striper	Like tykke oransje og mørke grå striper	Like tykke røde og mørke grå striper
Spesifikke miljøgifter			Sort prikk	Sort prikk	Sort prikk
Kjemisk status (miljøgifter)	Blå	Rød			

Økologisk status er gitt 5 fargekoder med blått, grønt og gult for de tre høyeste klassene. Gule, orange og røde vannforekomster indikerer at miljømålet om minimum god kvalitet ikke er oppnådd.

For kunstige og svært modifiserte vannforekomster skal vannforekomstens økologiske potensiale uttrykkes ved stripete fargekoder. Beste klasse som kan oppnås er god eller bedre.

For de vannforekomster som ikke oppnår god status eller god økologisk potensiale pga. forhøyede verdier av spesifikke miljøgifter (syntetiske og ikke-syntetiske), skal i tillegg til fargekode for klassen merkes med en sort prikk.

For miljøgifter hvor det er fastsatt en EQS-standard, finnes bare to klasser: god eller dårlig visualisert ved fargekodene blå eller rød. Hvert medlemsland skal lage kart over hvert nedbørfeltdistrikt som viser den kjemiske statusen i vannforekomstene.

Valg av fargekoder er ikke uten videre heldige, da det finnes mange fargevarianter av blått, grønt og rødt som i sort-hvitt, f.eks. ved kopiering, vil bli like mørke og det blir vanskelig å skille mellom gode og dårlige vannforekomster. Det antas at grafikere vil bli konsultert og at en nærmere bestemt fargekoding vil bli utarbeidet.

2.6 Systemer under utvikling

Det er ikke særlig praktisk å vurdere avvik fra normaltilstand ved å sammenlikne artslistene direkte, men det finnes flere dataprogrammer som kan utføre slike analyser på meget elegante måter. Det er derfor ventet en markert utvikling innen dette feltet de kommende årene. Mest lovende synes systemer basert på programpakken PRIMER og CANOCO. I tillegg til samfunnsanalyser ved bruk av disse programmene, gjøres det også forsøk på å bruke egenskaper ved en naturlig artssammensetning som grunnlag for klassifisering framfor artene selv. I den internasjonale vitenskapslitteraturen er det en pågående debatt rundt begrepet biologisk mangfold og hvordan best, økologisk sett, uttrykke biologisk mangfold. Det er ikke sikkert at det er de enkelte artene i seg selv som er avgjørende for et samfunn eller et økosystem, men kanskje det er funksjonene deres som er viktige. Om det er den ene eller den andre arten som fyller en bestemt rolle er kanskje uinteressant, så lenge rollen er adekvat dekket. Mange mener at det er en heterogenitet i roller og funksjoner som er viktig og som kjennetegner et økologisk system av høy status.

Flere indekser for å bedømme økologisk kvalitet er blitt publisert de siste årene. To blant flere er Ecological Evaluation Index og BENTIX. Den første er utviklet for makroalger og deler algene opp i funksjonelle og morfologiske grupper (tykke-tynne, langsomt-hurtigvoksende, lang-kort livssyklus, k-r-selekterte osv.). Prosentandelen av gruppe 1 arter mot gruppe 2 arter brukes for å beregne status. F.eks. vil over 60% av gruppe 1 arter og mellom 30 og 60% av gruppe 2 arter gi *god* status. Synker andelen gruppe 2 arter under 30% øker tilstandsklassen høy. BENDIX baserer seg på mye av det samme, men deler artene inn i 3 grupper og i tillegg til livsstrategi brukes informasjon om sensitivitet og toleranse. Forholdet mellom de 3 grupperen beregnes etter en formel som gir verdier fra 0 til 6 (Høy økologisk status).

Eksempler på klassifiseringsverktøy som benyttes i ulike land i Europa i dag, på ulike forhold, er gjengitt i COAST-veilederen (CIS WG 2.4). Men ingen av disse dekker behovet i VRD.

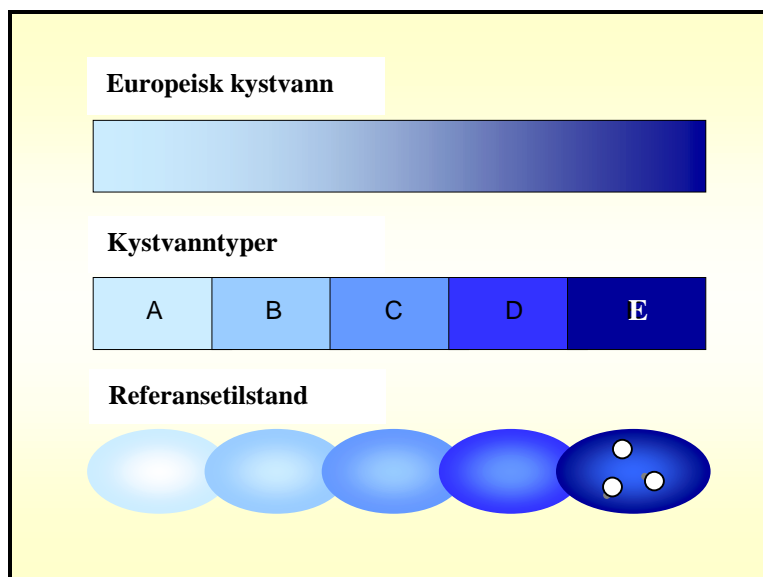
Instituttprogrammet BOKLASS (NIVA, NINA) som blant annet er finansiert av forskningsrådet og SFT, har nettopp som målsetning å se på nye metoder for å beregne økologisk kvalitet basert på biologiske kvalitetslementer. Programmet skal gå over tre år og det vil bli utarbeidet en statusrapport hvert år.

SFT har selv satt igang det viktige arbeidet med å revidere sitt klassifikasjonssystem for miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Systemet er basert på samme grunnleggende forståelse av naturtilstand, eller bakgrunnsverdier, og avvik fra bakgrunn er synliggjort som overkonsentrasjoner. Dette og innarbeidet bruk av systemet, taler for en utvidelse og oppgradering av klassifikasjonssystemet. Av biologiske elementer inneholder systemet i dag klassifisering mht. klorofyll a og bløtbunnsdiversitet. Foruten å tilføye nye verktøy for biologiske elementer, når disse blir tilgjengelige, må systemet også utvides med klasseverdier for hver av de 23 vanntypene. (Grenseverdiene vil trolig være like for mange av vanntypene.) Klasseverdiene må i tillegg også avstemmes mot veiledende og bindende grenseverdier som vil bli vedtatt av EU.

3. Referansenettverk

3.1 Formål med referansenettverk

VRD pålegger medlemslandene å opprette et referansenettverk for hver vanntype, bestående av et tilstrekkelig antall lokaliteter av høy status for å kunne sette referanseverdier for kvalitetselementene med et konfidensintervall som avspeiler naturlig variasjon (Annex II 1.3 (iv)). Der hvor en må bruke lokaliteter som er utsatt for mindre forstyrrelser, må en forsikre seg om at tilstanden tilfredsstillende kravet satt til 'høy status' (Annex V). Referanseverdiene for naturlig ren tilstand må reflektere



Figur 9. Sammenheng mellom kystvann som et sammenhengende hele, definerte kystvanntyper (typologi) og typespesifikke referansetilstander definert ved typespesifikke referanselokaliteter (f.eks. tre lokaliteter for type E).

variasjonsbredden både i tid og i utstrekning for de biologiske kvalitets-elementene innenfor omfanget av vanntypen.

Referanseverdiene skal uttrykke naturlig variasjon innenfor den del av et sammenhengende hele som vanntypen representerer (**Figur 9**). Vanntypene som er en forutsetning for klassifisering, sammenlikning av vannkvalitet og helhetlig forvaltning, er en kunstig oppdeling av de glidende overganger som naturen består av.

Referansetilstanden må derfor beskrives med en variasjonsbredde som omfavner alle mulige varianter innen en definert vanntype. Dette tenkes oppnådd gjennom et nettverk av referanselokaliteter som gir en dekkende variasjonsbredde.

3.2 Krav til referansedata

Foruten de krav som til referansedata som er beskrevet i VRD-teksten, foreligger det i dag forslag til vedtak i EU om å bruke EUNIS-systemet til å sette referanseverdier for vanntypene. Et slik vedtak vil øke harmoniseringen mht. hvordan habitater og biotoper beskrives og forenkle sammenlikningen mellom vanntyper nasjonalt og internasjonalt. Innføring av EUNIS i norsk kystvannforvaltning vil mest sannsynlig ikke medføre problemer.

VRD beskriver fire framgangsmåter for å definere referanseforhold (Annex II, 1.3 (iii)) i følgende rekkefølge:

- a) å bruke eksisterende uforstyrret, rene, lokaliteter (eller lokaliteter med helt ubetydelige forstyrrelser) eller
- b) bruke historiske data og informasjon, eller
- c) bruke modeller, eller
- d) bruke ekspertvurderinger.

a) Rene og ubetydelig påvirkede lokaliteter er foretrukket der hvor det er mulig å finne slike, for å beskrive referansetilstand. Rene eller *høy status* for kystvann er definert i VRD i Annex V tabell 1.2.4, og gjengitt på norsk i **Tabell 11**. For kystvann er det svært vanskelig, om ikke umulig, i dag å peke ut referansestasjoner i det kystsonen er absolutt den mest påvirkede delen av hele vårt økosystem. Omtrent all menneskelig aktivitet av betydning (siden tidenes morgen) har vært knyttet til kystsonen og således vært med på å skape en gradvis forandring parallelt med den naturlige utvikling. Samtidig er det viktig å ikke la dette stoppe arbeidet mot VRD's målsetning, men godta det beste av hva som er mulig. Nedenfor er det satt opp 5 hjelpепункter for å identifisere kandidater til referansenettverket for klasse høy status:

1. søke etter lite eller upåvirkede områder basert på belastningsdata, dvs. belastning i forhold til resipientkapasitet
2. søke etter områder med lite eller ingen grad av landskapsendringer som mudring/dumping, utvinning av sjøbunnen, fiske som påvirker sjøbunnen (tråling)
3. søke etter områder med liten eller ingen belastning fra landbaserte aktiviteter, som landbruk og industri (se egne veiledere for evaluering av belastninger)
4. ekspertvurdere den biologiske tilstanden i kandidat områder
5. forkaste eller utpeke område/loaliteter for fastsettelse av referanseverdi.

Denne metoden er lagt til grunn for evaluering av eksisterende overvåkingsstasjoner.

b) For noen få kystområder finnes det historiske data som kan vurderes, men generelt er det knyttet problemer til praktisk bruk av slike data. En god del av disse lokalitetene er videreført i senere undersøkelser (f.eks. ved universitetene) og i enkelte overvåkingsnett. Først og fremst finnes det gamle dataserier for planteplankton og bunnfauna. Historiske kilder for makroalger og vannplanter er imidlertid sparsomme. Det kan imidlertid være vanskelig å avgjøre kvaliteten på de historiske dataene og medfører et problem for bruk til fastsettelse av referanseforhold. De historiske data må også avspeile forhold fra en tid før menneskelig påvirkning satt inn eller i det minste at påvirkningen på tidspunktet ikke hadde nevneverdig innvirkning på det utvalgte kvalitetselementet.

c) Modeller er generelt ikke særlig godt utviklet for marine forhold og spesielt ikke med sikte på å modellere samfunn eller validere samfunnstilstand. Modeller i dag vil derfor trolig først og fremst ha anvendelse innen avgrensede spørsmål (som f.eks. å beregne vannutskiftning eller bølgeeksponering).

d) Ekspertvurdering kan brukes der hvor en ikke har annet grunnlag for å fastsette referanseforhold. For norske forhold vil dette i stor grad være tilfelle. Det anbefales derfor at det opprettes et ekspertpanel som kan utarbeide grenseverdier og variasjonsbredde for kvalitetselementene for de nasjonale vanntypene. I tillegg er det opplagt at ekspertvurderinger i høyeste grad også er påkrevet for alle metoder for utledning av referanseforhold.

Ut fra denne vurdering synes framgangsmåten med å velge lokaliteter med lav påvirkning sammen med bruk av ekspertvurdering å være den beste løsningen på nåværende tidspunkt for å etablere et referansenettverk av stasjoner med høy (eller best mulig) status.

3.3 Unntak fra krav til referansedata

Som sagt vil det mest sannsynlig ikke være mulig å finne vannforekomster som tilfredsstillende de strenge kravene som er satt for 'høy status'. Dette har nok også vært opplagt for forfatterne av VRD som gir en åpning for å kunne bruke de best mulige datasett, selv om vannforekomsten som helhet ikke tilfredsstillende høy status. Det er således mulig å utlede biologiske referanseforhold fra lokaliteter selv om de ikke tilfredsstillende 'høy status' med hensyn til alle kvalitetselementene forutsatt at en kan vise at den eller de forstyrrende faktorer ikke påvirker det biologiske kvalitetselementet. Selv om

vannforekomsten som helhet ikke vil kunne oppnå 'høy status' pga. hydromorfologiske endringer, vil lokaliteter i vannforekomsten likevel kunne brukes for å utlede referanseverdier.

Det er også mulig å utelate kvalitetselementer fra klassifiseringen om de har for høy naturlig variabilitet. Kvalitetselementer kan utelates fra evalueringen av økologisk status for en vanntype, om det ikke er mulig å oppnå pålitelige typespesifikke referanseverdier for dette kvalitetselementet pga. høy naturlig variabilitet som ikke skyldes sesongvariasjoner (Annex II 1.3 (vi)). I så tilfelle skal dette dokumenteres. Det er ikke angitt hvor stor variabilitet som kreves for å kunne utelukke et element, men om den naturlige variasjonen overlapper med tilstanden i forurensede vannforekomster, vil utelukkelse være nødvendig for å unngå mulig feil-klassifisering.

I dette ligger det også at naturlig variasjon for kvalitetselementene må defineres så presist som mulig, dvs. for spesifikke sesongverdier og avgrensede sjødyb, for at ikke variasjonen rundt referanseverdien (eller referanseintervallet) blir ubrukelig for klassifisering.

Det pågår også et arbeid i EUs arbeidsgrupper og i instituttprogrammet BIOKLASS med å finne sensitive elementer (f.eks. arter) og beskrive egenskapene til disse og for hvilke typer av belastninger og vann typer de kan være relevante. Som det framgår av Tabell 12 kan den biologiske tilstanden i vannforekomsten vurderes ut fra tilstedeværelse av sensitive arter. I den grad det er mulig å velge det eller de elementene som er sensitive for å bedømme tilstanden (dokumentert og godkjent etter prosedyrer som foreløpig ikke foreligger) vil det kunne være tilstrekkelig for å fastsette tilstand.

3.4 Spesielle påvirkningsfaktorer

Fremmede arter

Den biologiske kvaliteten kan være påvirket av introduserte, ikke-hjemmehørende arter. VRD omtaler ikke dette spesielt, men inkluderer fremmede arter i begrepet 'andre signifikante antropogene påvirkninger' (Annex II 1.4). Påvirkning fra fremmede arter må selvfølgelig tas med i betraktning når referansetilstand og referansestasjoner skal fastsettes. Avgjørende er om den normative definisjonen av 'høy status' brytes og om den fremmede arten påvirker økosystem-struktur og -funksjon. Bare tilstedeværelse av en fremmed art bryter ikke vilkårene for å kunne definere naturlig referansetilstand. Norsk og europeisk marin flora og fauna inneholder flere fremmede arter f.eks. fra Stillehavet, som bevisst eller ubevisst er blitt innført til Europa. Japansk drivtang og kongekrabbe er to eksempler. Japansk drivtang vokser på grunt vann i Sør-Norge ofte på småsteinet substrat hvor de hjemmehørende artene sjelden finner fotfeste, er en berikelse som øker biodiversiteten. Men i andre tilfeller vokser den i så store mengder at den fortrenger opprinnelige arter. Er den da en inntrenger som ikke ønskes blant referanseartene? Kongekrabben er i tillegg til å være en nylig introdusert art også definert som en ressurs, og det gjør ikke problemløsningen enklere.

I tillegg til disse to lett synlige introduserte artene, finnes det et stort antall introduserte arter som i dag aksepteres som en del av vår flora. Pollpryd og strømgarn er to 'pene' makroalger som har spredd seg i hele Skagerrak, spesielt har forekomsten økt gjennom de seneste varme somrene. Artene synes ikke å fortrenge andre 'synlige' arter og således vil det ikke være kontroversielt å definere dem blant referansearter for Skagerrak. En utredning av 'fremmede arter' er nødvendig før betydningen av denne biologiske belastningen på referansetilstand kan fastsettes.

Tråling

Når fiskeaktiviteter påvirker en eller flere biologiske kvalitetselementer ut over en 'svak forstyrrelse' av miljøet, kan ikke vannforekomsten ansees å være av høy status. F.eks. vil bunntåling ha en direkte effekt på bunnfauna. På linje med fiskeri vil taretråling kunne ha tilsvarende markert effekt på bunnflora og fauna. Om det har betydning for en vannforekomst avgjøres av påvirkningens omfang sammenliknet med vannforekomstens størrelse eller tåle-evne.

3.5 Variabel referansetilstand

Referansetilstanden er ikke permanent. Klima og økosystemene varierer naturlig med tiden og VRD har derfor satt inn en passus om at vannforekomstene inklusive referanse-vannforekomstene skal karakteriseres hvert 6 år etter 2013. Dette vil gjøre det ytterligere nødvendig å basere fastsettelse av naturtilstand på ekspertvurderinger, da vi per i dag ikke har kunnskap til å kunne predikere endringer i naturtilstand som følge av naturlige endringer i miljøet.

3.6 Mulige referansestasjoner

Identifiserte referanselokaliteter skal bygge opp et referansenettverk for vanntypene. Statistiske betraktninger må legges til grunn for å avgjøre hvor mange stasjoner som er nødvendig for å fastsette variasjonsbredden for det enkelte kvalitetselement for hver vanntype. Antall stasjoner og innsamlingshyppighet vil variere for kvalitetselementene. Planteplankton trenger kanskje hyppig prøvetaking fra 1 lokalitet i vannforekomsten, mens makroalger og bunnfauna trenger få prøver fra mange lokaliteter. Det er ikke mulig å avgjøre hvor mange lokaliteter som er nødvendig for de enkelte kvalitetselementene før datasett og beregningsverktøy er gjort tilgjengelig for slike analyser. Utviklingen her skjer for tiden meget raskt også internasjonalt og vi har derfor ikke gjort konkrete beregninger for denne rapporten. Det anbefales å bruke vurderinger gitt i 'Biologisk mangfold'-programmet, det strategiske instituttprogrammet BIOKLASS og vurdering av variasjonsbredde og styrkeutsagn i bløtbunnsobservasjon beskrevet i Kystovervåkingsrapporten for 2002, senere fastsettelse av variasjonsbredde etc. for vanntypene.

Nasjonalt er det gjennom de siste 20 år utført et omfattende miljørettet arbeid samt forskning og overvåking i vårt kystfarvann av mange kompetente fagmiljøer, men nasjonen mangler likevel en oversikt over stasjoner og typer av undersøkelser som er knyttet til disse, såkalte metadata.

Sammenfallende med dette initiativet for å bygge en nasjonal liste over mulige referansestasjoner, arbeider flere grupperinger med tilsvarende oppgaver. Av de mest sentrale kan nevnes: NGOOS, ICES. Det var et håp ved start av 'typologi-prosjektet' at framdriften blant disse parallelle initiativene skulle kunne bidra med verdifulle metadata. Så har dessverre ikke funnet sted.

Det stasjonsnett og de områder (fjorder) som her presenteres er derfor i stor grad resultat av en 2 dagers workshop (20-21. mai 2003, + før og etterarbeid) hvor en ekspertgruppe gikk gjennom og evaluerte kandidater til referansestasjoner og referansefjorder. Som underlag for evalueringen lå datasett innsendt fra sentrale institusjoner som svar på en bredt utsendt forespørsel.

Det gjøres oppmerksom på at metadata fra flere større aktører mangler grunnet manglende respons. Det gjøres også oppmerksom på at det i øyeblikket pågår mange aktiviteter som vil tilføre ny kunnskap og eventuelt nye kandidater til referansestasjoner og interkalibreringsstasjoner.

De viktigste er:

- DNs program for kartlegging av biologisk mangfold, med pilotprosjekter i 2003.
- MDs forslag til marine verneområder, våren 2003.
- Direktoratgruppens pilotområder for karakterisering, høsten 2003

De områder som i dag er pekt ut som kandidater til referanselokaliteter er basert på den viten og det verktøy vi i dag har for å beskrive naturtilstand. I praksis vil det si at stasjoner er plukket ut på bakgrunn av ekspertvurderinger og tradisjonelle miljøvurderinger. Først når nye systemer for å beskrive naturtilstand, vil det være mulig å fastslå om tilstanden i de valgte referanseforekomster tilfredsstillende 'høy status'.

Kartene som er vist i vedlegg E er resultat av de forespørsler som ble foretatt høsten 2002 og våren 2003 blant institutter, universiteter og miljøkonsulenter. (Som nevnt er det opplagte mangler.) Bak

kartene ligger en databasetabell med over 6000 linjer hvor stasjonsposisjon, parametre, kilde og eiere er ført opp. Tabellen (som vil være elektronisk tilgjengelig for direktoratsgruppen) er et godt utgangspunkt for det videre arbeidet med karakterisering og fastsetting av referansetilstand. Erfaringene så langt tydeliggjør et behov for en åpen sentral nasjonal metadatabase og referanse-database. Et eksempel fra datatabellen er vist i Tabell 21 i vedlegg C.

3.7 Referanseområder i økoregion Barentshavet

Forslag til referansefjorder i Finnmark er:

- Laksefjorden (70° 45' N; 27°00'E,) ferskvannspåvirket i indre del.
 - Magerøysundet/Lafjorden (70° 52' N; 25°31'E).
 - Varangerfjorden (70° 03' N; 29°04' E) med tilstøtende områder. Ferskvannspåvirkede småfjorder.
- Alle er representative fjorder/systemer i Troms/Finnmark. De indre deler er relativt beskyttet mens ytre deler er eksponert mot storhavet. Tidligere var Porsangerfjorden foreslått, men er nå tatt ut pga. de siste opplysninger om kraftige økologiske forstyrrelser. Vanntemperaturen varierer mellom 1 og 12°C. Biotoper: Hardbunn og bløtbunn. Datagrunnlaget fra denne økoregionen er sparsomt.

3.8 Referanseområder i Troms

- Malangen/Ramfjorden/Balsfjorden, (69°20'N, 19°0'E/ 69° 30'N, 18° 20'E) er et godt beskrevet og lite påvirket system. Fjorder er fra eksponert til beskyttet. Innerst i Balsfjorden er det en stor tidevannsflate (Målselva-estuariet). Balsfjord og Malangen er velstuderte systemer og representative for vel-oksygenerte nordnorske fjorder med terskel. Biotoper: Hardbunn, sandbunn og mudderbunn. Systemet er også foreslått som referansesystem for EU-prosjektet BIOMARE.

Andre:

- Fugløysund, eksponert lokalitet, grenser mot forskjellige vanntyper og systemer. Lite påvirket men få data.
- Rossfjorden. Er en Finnmark-ekvivalent til Framvaren. Har en 'mini-Saltstraum'.
- Kvænangen (70° 10' N; 21°29' E)

3.9 Referanseområder i økoregion Norskehavet

- Vistenfjorden og helt ut til ytterste øy med Vega i syd. Upåvirket område (stedvis sterk kråkebollebeiting, siden 1970).

Andre:

- Trondheimsfjorden (63°18'N – 64°07'N, 9°45'E – 11°29'E) (BIOMARE-lokalitet): Typisk velstudert fjord i midt-Norge med flere terskler og salt dypvann med lang oppholdstid. Spesielt: Dypvannskoraller.
- Halsefjorden. Dyp fjord (600m) med noen indre terskelfjorder.
- Tjeldbergodden er godt kartlagt i forbindelse med ilandføring.

3.10 Referanseområder i økoregion Nordsjøregionen

- Bømlo-Sotra øygården (59°35'-60°30'N, 4°50'-5°20'E BIOMARE lokalitet) med fjordene innenfor i Hordaland (Korsfjorden, Raunefjorden). Velstudert område som blant annet inngår som referanseområde i Kystovervåkingsprogrammet (SFT). Området inneholder også lokaliteter med ulike typer av belastninger.
- Sognefjorden (60°N, 5-7°E). Dyp fjord (1300m) med industrifjorder og rene sidefjorder. Sognefjorden er foreslått som marint verneområde.
- Dalsfjorden med Gaularvassdraget har de rette forhold for et referansesystem, men mangler data. Storslått skjærgård utenfor. Dalsfjorden er foreslått som marint verneområde.
- Erdsfjorden med 'pollen' Tyssefjorden som ikke er vassdragsregulert. Få eller ingen data.

3.11 Forslag til referansefjorder i sydlig Nordsjøen

- Kysten av Lista (58°00'N, 6°30'-7°00'E BIOMARE lokalitet): Velstudert område som inngår i Kystovervåkingsprogrammet (SFT) Biotoper: Hardbunn, sandbunn, mudderbunn. Ligger på grensen mellom to økoregioner som gjør området følsomt for endringer, men også ustabil på grunn av store naturlige svingninger.

3.12 Referanseområder i økoregion Skagerrak

- Kysten av Aust-Agder (58°10'-58°30'N, 8°15'-9°15'E, BIOMARE lokaliteter) Velstudert område som inngår i Kystovervåkingsprogrammet (SFT). Biotoper: Hardbunn, sandbunn, mudderbunn.
- Sandnesfjorden ved Risør. Lite påvirket sørlandsfjord med terskler, bassenger og et brakkvannsområde innerst. Er del av et større nedbørfelt med verneinteresser (Storelva). Noe data på bløtbunn, næringssalter og oksygen.

Områdene er avmerket på kartene i vedlegg E.

Beskrivelse av Biomarelokalitetene kan en lese på:

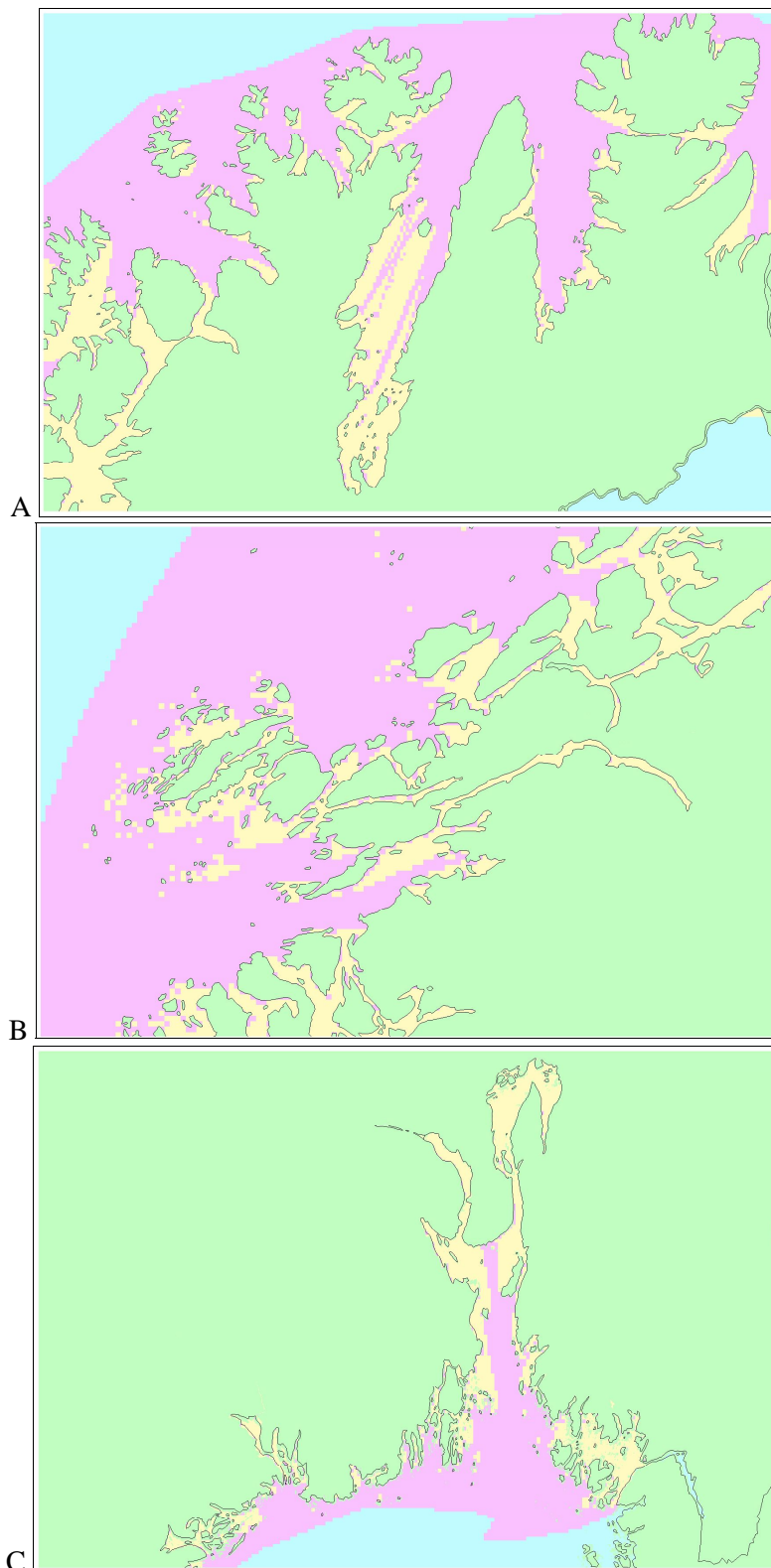
<http://www.biomareweb.org/> og på <http://www.pml.ac.uk/biomare/default.htm>

Kart over BIOMARE-lokaliteter hentet fra nettsiden, er vist i vedlegg E.

4. Litteraturhenvisninger

- Aagaard, K., Borgvang, S.A. & Strand, A. 2001. Nedbørfeltdistrikter i Norge. Forslag til inndeling ut fra naturgeografiske og regionaladministrative forhold. NINA oppdragsmelding 691: 26 p.
- Adams, D. 1980. The hitchhiker's guide to the galaxy. Ballantine Books, New York. ISBN 0-345-39180-2.
- Brattegard, T. & Holthe, T. (eds.), 1995. Kartlegging av egnede marine verneområder i Norge. Tilrådning fra rådgivende utvalg. DN-rapport 1995-3.
- Brattegard, T. & Holthe, T. (eds.), 1997. Distribution of marine, benthic macro-organisms in Norway. Research report for DN 1997-1. Directorate for Nature Management.
- CIS WG 2.1. Guidance for the analysis of Pressures and Impacts in accordance with the Water Framework Directive (http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/guidance_documents/pressure_analysis&vm=detailed&sb=Title)
- CIS WG 2.2. Guidance document on identification and designation of heavily modified and artificial water bodies (http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/guidance_documents/modified_guidance&vm=detailed&sb=Title)
- CIS WG 2.4. Guidance on typology, reference conditions and classification systems for transitional and coastal waters (http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/guidance_documents/transitional_classificat&vm=detailed&sb=Title)
- CIS-guidance: Horizontal guidance document on the application of the term "water body" in the context of the Water Framework Directive (http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/guidance_documents/identification_bodies&vm=detailed&sb=Title)
- Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal L 327 , 22/12/2000
- SFT 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Veiledning 97:03. TA-1467/1997. 36s.
- Sjøkartverket, 1998. Tidevannstabeller for den norske kyst med Svalbard. 1999. Statens kartverk Sjøkartverket. 85s.
- Solheim, Anne Lyche, Tom Andersen, Pål Brettum, Lars Erikstad (NINA), Arne Fjellheim (LFI, Stavanger museum), Gunnar Halvorsen (NINA), Trygve Hesthagen (NINA), Eli-Anne Lindstrøm, Marit Mjelde, Gunnar Raddum (LFI, Univ. i Bergen), Tuomo Saloranta, Ann-Kristin Schartau (NINA), Torulv Tjomsland og Bjørn Walseng (NINA). 2003. Foreløpig forslag til system for typifisering av norske ferskvannsføremønstre og for beskrivelse av referansetilstand, samt forslag til referansenettverk. NIVArapport 4634-2003. 93 s.

Vedlegg A. Eksponeringsmodell og tabeller



Figur 10. Modellert 'eksponert' kyst (rosa eller mørk grå) og skjernet kyst (gul eller lys grå) for vind fra havet. Figurene viser et eksempel på hvordan områder med ulik grad av eksponering kan synliggjøres. Dybde og vinddata er ikke med og modellerte områder vil kunne inneholde feil/unøyaktigheter. Kartene viser a) Finnmark, b) Helgelandskysten og c) Oslofjorden/Sør-Norge.

Tabell 16. 53 mulige og hvorav 48 sannsynlige vanntyper definert ved de obligatoriske og de 2 første valgfrie faktorer. Tabellen tar opp i seg innholdet i tabell 4 (de obligatoriske faktorenes typeinndeling).

Forkortelser: X: sannsynlig type Xt:Ekstremt S: Svært M: Moderat O: Overflatevann D: Dypvann Region og tidevannsregime iht økoregion, tidevann, salinitet, bølgeeksponering og dyp. En karakterisering vil avgjøre om alle typer er relevante. Sannsynlige vanntyper (med eksempler)	Salinitet			Bølgeeksponering			Dyp							
	Euhalin >30	Polyhalin 18 - 30	Mesohalin 5 - 18	Oligohalin 0.5 - 5	Ferskvann <0.5	Ekstremt ekspon.	Svært eksponert	Ekspionert	Moderat eksponert	Beskyttet	Svært beskyttet	Dypt >50m	Intermed. 30-50m	Grunt <30m
Region: Barentshavet; Tidevann: 1-5 m														
XtEkspionert, dyp >50m (majoriteten av åpen kyst)	X					X						X		
XtEkspionert, dyp 30-50m (Senja-Sørøya, øst-Finm.)	X					X							X	
XtEkspionert, dyp <30m (øst-Finmark)	X					X								X
Ekspionert, dyp >50m (majoriteten av fjorder/sund)	X							X				X		
Ekspionert, dyp 30-50m (Sørøya-Nordkapp)	X							X					X	
Ekspionert, dyp <30m (Fugløy Sund-systemet)	X							X						X
Beskyttet, dyp >50 (majoriteten av fjorder)	X								X			X		
Beskyttet, dyp 30-50m (Tromsø Sund)	X								X				X	
Beskyttet, dyp <30m (Porsanger, Varanger)	X								X					X
Beskyttet, Polyhalin, dyp >50m, (store elver, usikker)	D	O							X			X		
Beskyttet, Polyhalin, dyp 30-50m, (y.Tanaelv, usikker)	D	O							X				X	
Beskyttet, Polyhalin, dyp <30m, (Leirbotn-Tana, usik.)	D	O							X					X
Region: Norskehavet; Tidevann: 1-5 m														
XtEkspionert, dyp >50m (majoriteten av åpen kyst)	X					X						X		
XtEkspionert, dyp 30-50m (Lofoten, Helgeland, Møre)	X					X							X	
XtEkspionert, dyp <30m (Lofoten, Helgeland, Møre)	X					X								X
Ekspionert, dyp >50m (majoriteten av yt. fjorder/sund)	X							X				X		
Ekspionert, dyp 30-50m (sørside Lofoten)	X							X					X	
Ekspionert, dyp <30m (småfjorder, le side av øyer)	X							X						X
Beskyttet, dyp >50 (majoriteten av fjorder)	X								X			X		
Beskyttet, dyp 30-50m (Ålesund-Molde)	X								X				X	
Beskyttet, dyp <30m (ved Skjærstadfjorden)	X								X					X
Beskyttet, Polyhalin, dyp >50m, (ved store elver)	D	O							X			X		
Beskyttet, Polyhalin, dyp 30-50m, (?)	D	O							X				X	
Beskyttet, Polyhalin, dyp <30m, (Hemnesfjorden)	D	O							X					X

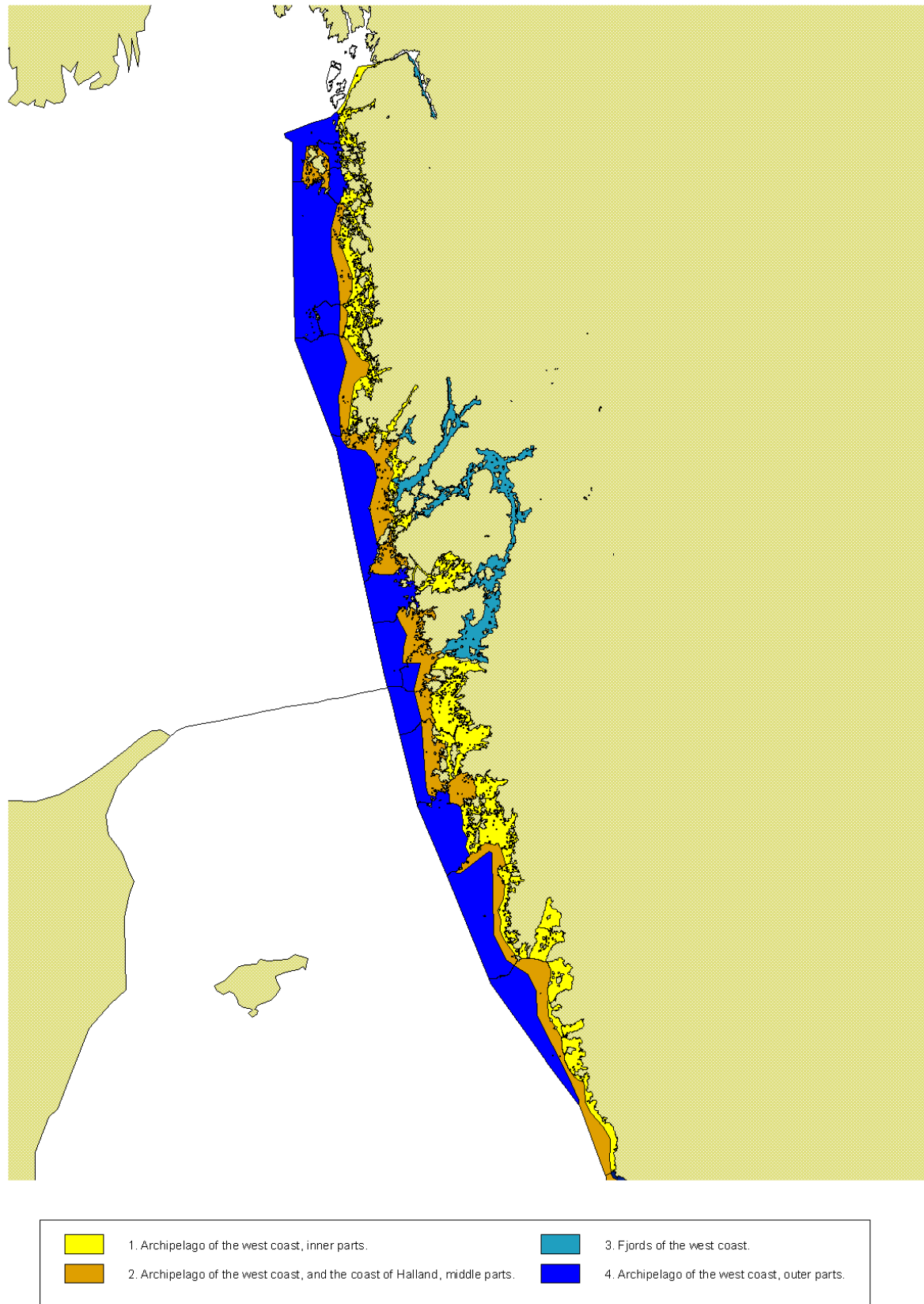
Forts...

Forkortelser: X: sannsynlig type Xt:Ekstremt S: Svært M: Moderat O: Overflatevann D: Dypvann	Salinitet	Bølgeeksponering	Dyp
Region og tidevannsregime iht økoregion, tidevann, salinitet, bølgeeksponering og dyp. En karakterisering vil avgjøre om alle typer er relevante. Sannsynlige vanntyper (med eksempler)	Euhalin >30 Polyhalin 18 - 30 Mesohalin 5 - 18 Oligohalin 0.5 - 5 Ferskvann <0.5	Ekstremt ekspon. Svært eksponert Eksponert Moderat eksponert Beskyttet Svært beskyttet	Dypt >50m Intermed. 30-50m Grunt <30m
Region: Nordsjøen; Tidevann: < 1 m			
S.Eksponert, Dyp >50m (majoriteten av åpen kyst)	X	X	X
S.Eksponert, Dyp 30-50m (utside Lofoten)	X	X	X
S.Eksponert, Dyp <30m (Flora, Bømlo, Jæren)	X	X	X
Eksponert, Dyp >50m (majoriteten av fjorder/sund)	X	X	X
Eksponert, Dyp 30-50m (Mønstrevågen, Ognøy)	X	X	X
Eksponert, Dyp <30m (Kvitsøy, Karmøy)	X	X	X
Beskyttet, Dyp >50 (majoriteten av fjorder)	X	X	X
Beskyttet, Dyp 30-50m (Kårstøområdet)	X	X	X
Beskyttet, Dyp <30m (Kårstøområdet)	X	X	X
Beskyttet, Polyhalin, Dyp >50m (ved store elver)	D O	X	X
Beskyttet, Polyhalin, Dyp 30-50m	D O	X	X
Beskyttet, Polyhalin, Dyp <30m (Egersund)?	D O	X	X
Beskyttet, Mesohalin, Dyp >50m (Bolstafj., Hylsfj.)	D O	X	X
Beskyttet, Mesohalin, Dyp 30-50m	D O	X	X
Beskyttet, Mesohalin, Dyp <30m (Egersnd, Åna-Sira)	D O	X	X
Grunne poller	? ?	X	? X
Region: Sakgerrak; Tidevann: < 1 m			
Eksponert, Polyhalint, Dyp >50m (åpen kyst)	D O	X	X
Eksponert, Polyhalint, Dyp 30-50m (Lilles.- Jomfrl.)	D O	X	X
Eksponert, Polyhalint, Dyp <30m (Tvedestrand)	D O	X	X
M.Eksponert, Polyhalint, Dyp >50m (skjærg./fj.)	D O	X	X
M.Eksponert, Polyhalint, Dyp 30-50m (skjærg./fj.)	D O	X	X
M.Eksponert, Polyhalint, Dyp >30m (skjærg./fj.)	D O	X	X
Beskyttet, Mesohalin, Dyp >50m, (mange fjorder)	D O	X	X
Beskyttet, Mesohalin, Dyp 30-50m (Arendal, Svelvik)	D O	X	X
Beskyttet, Mesohalin, Dyp <30m (Arendal, Risør)	D O	X	X
Beskyttet, Meso-oligo, Dyp >50m (Iddefj)	D O O	X	X
Beskyttet, Meso-oligo, Dyp 30-50m (Hvaler)	D O O	X	X
S.Beskyttet, Poly-meso, Dyp <30m (Hvaler)	D O	X	X
S.Beskyttede poller, usikker type	D ? ?	X	? X

Note: Usikre kombinasjoner:

- Kombinasjon beskyttet og polyhalin finnes i Barentsregionen, men aktuelle dybdeklasser er usikre (>50m eller 30-50m eller <30m).
- Kombinasjon beskyttet og polyhalin finnes i Norskehavregionen, spesielt i sørlig del. Det er usikkert hvilke dybdeklasser som bør inkluderes.
- Kombinasjon beskyttet og polyhalin/mesohalin finnes i Nordsjøen-regionen, men aktuelle dybdeklasser er usikre (>50m eller 30-50m eller <30m).
- Kombinasjon av mulige svært beskyttede områder (poller) er usikker mht. karakterisering.

Vedlegg B. Felles europeiske vanntyper



Figur 11. 4 vanntyper definert for den svenske vestkysten.

Tabell 17. Felles kystvanntyper identifisert med sikte på interkaibrering i den Nord Atlantiske økoregionen på COAST-gruppens siste møte i Lisboa februar 2003. Felles vanntyper mellom land er vist i neste tabell.

Type	Name	Salinity	Tidal range	Depth	Current velocity	Exposure	Mixing	Residence time
CW – NEA1	Exposed, euhaline, shallow	Fully saline (>30)	Mesotidal (1-5m)	Shallow (<30m)	Medium (1-3 knots)	Exposed	Fully mixed	Days
CW – NEA2	Sheltered, euhaline, shallow	Fully saline (>30)	Mesotidal (1-5m)	Shallow (<30m)	Medium (1-3 knots)	Sheltered	Fully mixed	Days
CW – NEA3	Polyhaline, exposed (Wadden Sea type)	Polyhaline (18-30)	Mesotidal (1-5m)	Shallow (<30m)	Medium (1-3 knots)	Exposed	Fully mixed	Days
CW – NEA4	Polyhaline, mesotidal, moderately exposed (Wadden Sea type)	Polyhaline (18-30)	Mesotidal (1-5m)	Shallow (<30m)	Medium (1-3 knots)	Moderately exposed	Fully mixed	Days
CW – NEA5	Low current, very exposed	Fully saline (>30)	Mesotidal (1-5m)	Shallow (<30m)	Medium (1-3 knots)	Very exposed	Fully mixed	Days
CW – NCEA6	Shallow, low current, sheltered	Fully saline (>30)	Mesotidal (1-5m)	Shallow (<30m)	low (<1 knot)	Sheltered	Fully mixed	Days
CW – NEA7	Deep, low current, sheltered	Fully saline (>30)	Mesotidal (1-5m)	Deep (>30m)	low (<1 knot)	Sheltered	Fully mixed	Days
CW – NEA8	Polyhaline, microtidal Sheltered, shallow (Skagerrak inner arc type)	Polyhaline (18-30)	Microtidal (<1)	Shallow (<30m)	low (<1 knot)	Sheltered	Partially Stratified	Days / Weeks
CW – NEA9	Polyhaline, microtidal exposed, shallow (Skagerrak middle arc type)	Polyhaline (18-30)	Microtidal (<1)	Shallow (<30m)	low (<1 knot)	Exposed	Partially Stratified	Days
CW – NEA10	Polyhaline, microtidal exposed, deep (Skagerrak outer arc type)	Polyhaline (18-30)	Microtidal (<1)	Deep (>30m)	low (<1 knot)	Exposed	Permanently Stratified	Days

Tabell 18. Felles vanntyper mellom land i den Nord Atlantiske økoregionen.

Type	Name	Belgium	Denmark	France	Germany	Ireland	N'lands	Norway	Portugal	Spain	Sweden	UK
CW – NEA1	Exposed											
CW – NEA2	Sheltered											
CW – NEA3	Polyhaline, exposed Wadden Sea type											
CW – NEA4	Polyhaline, moderately exposed Wadden Sea type											
CW – NEA5	Low current, very exposed											
CW - NEA6	Shallow, low current, sheltered											
CW – NEA7	Deep, low current, sheltered											
CW – NEA8	Polyhaline, microtidal Sheltered, shallow (Skagerrak inner arc type)											
CW – NEA9	Polyhaline, microtidal exposed, shallow (Skaggerak middle arc type)											
CW – NEA10	Polyhaline, microtidal exposed, deep (Skaggerak outer arc type)											

Vedlegg C. Tabeller

Tabell 19. Marin habitatsklassifisering etter EUNIS (European Nature Information System) ned til nivå 3. Klassifisering lenger ned inkluderer biota.

Lev 1	Lev 2	Lev 3	Sci name
A			Marine habitats
	A1		Littoral rock and other hard substrata
		A1.1	Littoral rock very exposed to wave action
		A1.2	Littoral rock moderately exposed to wave action
		A1.3	Littoral rock sheltered from wave action
		A1.4	Rock habitats exposed by action of wind (e.g. hydrolittoral)
		A1.5	Rockpools
		A1.6	Littoral caves and overhangs
	A2		Littoral sediments
		A2.1	Littoral gravels and coarse sands
		A2.2	Littoral sands and muddy sands
		A2.3	Littoral muds
		A2.4	Littoral combination sediments
		A2.5	Habitats with sediments exposed by action of wind (e.g. hydrolittoral)
		A2.6	Coastal saltmarshes and saline reedbeds
		A2.7	Littoral sediments dominated by aquatic angiosperms
		A2.8	Biogenic structures on littoral sediments
	A3		Sublittoral rock and other hard substrata
		A3.1	Infralittoral rock very exposed to wave action and/or currents and tidal streams
		A3.2	Infralittoral rock moderately exposed to wave action and/or currents and tidal streams
		A3.3	Infralittoral rock sheltered from wave action and currents and tidal streams
		A3.4	Caves, overhangs and surge gullies in the infralittoral zone
		A3.5	Circalittoral rock very exposed to wave action or currents and tidal streams
		A3.6	Circalittoral rock moderately exposed to wave action or currents and tidal streams
		A3.7	Circalittoral rock sheltered from wave action and currents including tidal streams
		A3.8	Deep circalittoral rock habitats exposed to strong currents
	A4		Sublittoral sediments
		A4.1	Sublittoral mobile cobbles, gravels and coarse sands
		A4.2	Sublittoral sands and muddy sands
		A4.3	Sublittoral muds
		A4.4	Sublittoral combination sediments
		A4.5	Shallow sublittoral sediments dominated by angiosperms
		A4.6	Biogenic structures over sublittoral sediments
		A4.7	Deep shelf sediment habitats
		A4.8	Seeps and vents in sublittoral sediments
	A5		Deep-sea bed
		A5.1	Deep-sea rock and artificial hard substrates
		A5.2	Deep-sea combination substrates
		A5.3	Deep-sea sand substrates
		A5.4	Deep-sea muddy sand substrates
		A5.5	Deep-sea muds
		A5.6	Deep-sea bioherms
		A5.7	Canyons, channels, slope failures and slumps on the continental slope
		A5.8	Deep-sea trenches
		A5.9	Deep-sea reducing habitats

Lev 1	Lev 2	Lev 3	Sci name
	A6		Isolated 'oceanic' features: seamounts, ridges and the submerged flanks of oceanic islands
		A6.1	Permanently submerged flanks of oceanic islands
		A6.2	Seamounts, knolls and banks
		A6.3	Oceanic ridges
		A6.4	Isolated 'oceanic' features influenced by hypoxic water column
		A6.5	Vents in the deep sea
	A7		Pelagic water column
		A7.1	Neuston
		A7.2	Completely mixed water column with reduced salinity
		A7.3	Completely mixed water column with full salinity
		A7.4	Partially mixed water column with reduced salinity and medium or long residence time
		A7.5	Unstratified water column with reduced salinity
		A7.6	Vertically stratified water column with reduced salinity
		A7.7	Fronts in reduced salinity water column
		A7.8	Unstratified water column with full salinity
		A7.9	Vertically stratified water column with full salinity
	A8		Ice-associated marine habitats
		A8.1	Sea ice
		A8.2	Freshwater ice
		A8.3	Brine channels
		A8.4	Under-ice habitat
B			Coastal habitats
	B1		Coastal dune and sand habitats
		B1.1	Angiosperm communities of sand beach driftlines
		B1.2	Sand beaches above the driftline
		B1.3	Shifting coastal dunes
		B1.4	Coastal stable dune grassland (grey dunes)
		B1.5	Coastal dune heaths
		B1.6	Coastal dune scrub
		B1.7	Coastal dune woods
		B1.8	Moist and wet dune slacks
		B1.9	Machair
	B2		Coastal shingle habitats
		B2.1	Shingle beach driftline habitats
		B2.2	Unvegetated mobile shingle beaches above the driftline
		B2.3	Upper shingle beaches with open vegetation
		B2.4	Fixed shingle beaches, with herbaceous vegetation
		B2.5	Shingle and gravel beaches with scrub vegetation
		B2.6	Shingle and gravel beach woodland
	B3		Rock cliffs, ledges and shores, including the supralittoral
		B3.1	Supralittoral rock (lichen or splash zone)
		B3.2	Unvegetated rock cliffs, ledges, shores and islets
		B3.3	Rock cliffs, ledges and shores, with halophytic angiosperms
		B3.4	Soft sea-cliffs, often vegetated

Tabell 20. **Dataskjema for vurdering av tilstand**

ID vannforekomst		Vurdering utført av: Navn institusjon og person		
: Navn				
: Type				
: Referanse (kartposisjon)				
Tilstandskriterier (sett opp enkeltparametre for følgende tilstandskriterier:)	Dagens tilstand	Naturtilstand	EQR * el. EQS **	Risiko for ikke å nå målet om god status ubetydelig: EQR høy* betydelig: EQR lav*, og/ eller EQS overskredet
Biologiske kriterier Planteplankton Makroalger arter/biomasse Vannplanter Bunnfauna				
Hydromorfologiske kriterier Variasjon i dybde Substrat og struktur på sjøbunnen Substrat og struktur i strandsonen Strømretning og styrke Bølgeeksponering				
Fysisk-kjemiske kriterier Sikt i vannet (siktedyp) Temperaturforhold Oksygenforhold Salinitet Næringsstatus Prioriterte miljøgifter Vesentlige miljøgifter				

* EQR ("ecological quality ratio"), dvs. forholdet mellom dagens tilstand og naturtilstand, for alle tilstandskriterier hvor en har data. Grenseverdi vil bli bestemt av CIS-ekspertgruppe.

** EQS ("environmental quality standards") klassifiseringstandard for miljøgifter (SFT-klassifiseringssystem). Grenseverdier vil bli bestemt a CIS-ekspertgruppe.

Tabell 21. Eksempel på data som ligger bak stasjonskartene.

Mediumgroup	Medium	Parameter	Metode	Eier
Biota	Biota	Miljøgifter		UIB
Biota	Fisk	BEF	F	NIVA
Biota	Fisk	MET	F	NIVA
Biota	Fisk	PCB	F	NIVA
Biota	Musling	MET	F	NIVA
Biota	Musling	PCB	F	NIVA
Biota	Musling	TBTIN	F	NIVA
Biota	Snegl	IMP	F	NIVA
Biota	Snegl	IMP, TBTIN	F	NIVA
Biota	Snegl	TBTIN	F	NIVA
Bløtbunn	Biodiv.		B	NIVA
Bløtbunn	Biodiv., sed.		B	NIVA
Bløtbunn	Bløtbunn	Bløtbunn		NINA
Bløtbunn	Bløtbunn	Samfunn	Kvantitativ	APN
Bløtbunn	Bløtbunn	Samfunn	Kvantitativ	NIVA
Bløtbunn	Bløtbunn	Samfunn	Kvantitativ	UIB
Bløtbunn	Bløtbunn	Samfunn	Semikvantitativ	APN
Hardbunn	Hardbunn			UIT
hardbunn	hardbunn		fixedframe	NIVA
Hardbunn	Hardbunn		Semikvant	NIVA
Hardbunn	Hardbunn		Transekt	NIVA
Hardbunn	Hardbunn			NINA
Hardbunn	Hardbunn	Ålegras, tang		NINA
Hardbunn	Hardbunn	Ålegras, tang		NINA
Hardbunn	Hardbunn	Hardbunn		NINA
Hardbunn	Hardbunn	Samfunn	Semi-kvantitativ	NIVA
Hardbunn	Hardbunn	Tang		NINA
Hardbunn	Hardbunn	Tang, tare		NINA
Hardbunn	Hardbunn	Tang/hardbunn		NINA
Hardbunn	Hardbunn	Tare		NINA
Hardbunn	Hardbunn	Tare/kråkebolle		NINA
Hardbunn	Hardbunn	Tare/kråkebolle		NINA/HI
Hardbunn	Hardbunn	Tare/kråkebolle		NINA
Hardbunn	Hardbunn	Tare/kråkebolle		NINA/HI
Hardbunn	Hardbunn	Tare/taretråling		NINA
Planteplankton	Planteplankton	Planteplankton	Planteplankton	NIVA
Sediment	Sediment	Miljøgifter		NIVA
Sediment	Sediment	Miljøgifter		UIB
Strandnot	Strandnot	0-gr. fisk	B	HI
Vann	Vann			HI
Vann	Vann			MET.NO
Vann	Vann			NIVA
Vann	Vann	Næringsalter		UIB
Vann	Vann	O2, N	B, F	HI
Vann	Vann	O2, N, t, S	B, F	HI
Vann	Vann	S, SST		MET.NO
Vann	Vann	SST		MET.NO
Vann	Vann	SST, Bølgehøy	K	MET.NO
Vann	Vann	SST, SSS	K	HI
Vann	Vann	t*, S*, Kl**,	B, K	NP
Vann	Vann	t, S	K	HI
Vann	Vann	t, S, O2	K, B, F	HI
Vann	Vann	t, S, O2	K, F	HI
Vann	Vann	t, S, O2, N,	K, B, F	HI
Vann	Vann	t, S, O2, Zpl	K, B	HBodø

Vedlegg D. Faktaark

Utkast til faktaark er vist for 3 vanntyper av definerte kystvanntyper i Norge.

Faktaarkene er mangelfullt utfyllt som dessverre reflekterer dårlig tilgjengelighet på marine data. Det antas likevel å bli enklere å hente inn eksisterende data, når struktur og innhold i faktaarkene er bestemt. Samtidig vil karakteriseringsarbeidet som settes igang høsten 2003 og målrettet arbeid i forbindelse med implementeringen av vannrammedirektivet, gi grunnlagsdata for utarbeidelse av faktaark for øvrige vanntyper.

Karakterisering og uttesting av faktaark og systemer for klassifisering, vil gi erfaringer som naturlig leder til revisjon av faktaarkene. Tilsvarende vil faktaarkene også bli harmonisert med faktaark for ferskvannstyper, for en helhetlig og lett gjenkjennelig framstilling.

Vannplanter				(ikke data eller lite tilstede)		
EUNIS-kode	IMS Infralitt. Mudder Sandbunn			EUNIS-kode	IMU Infralittoral Mudderbunn	
Taksonomisk sammensetning:				Taksonomisk sammensetning:		
Forekomst (Mengde):				Forekomst (Mengde):		
Variasjonsbredde (Var):				Variasjonsbredde (Var):		
Vanlige arter/grupper	Mengde	Var		Vanlige arter/grupper	Mengde	Var
Indikatorarter:				Indikatorarter:		
+Sensitive, -Tolerante				+Sensitive, -Tolerante		
Mengde	Verdi	Var		Mengde	Verdi	Var
Biomasse (g vv/m2):				Biomasse (g vv/m2):		
Nedre voksegrense (m):				Nedre voksegrense (m):		
og art:				og art:		

Hardbunnsflora				Referansestasjon: B10		
EUNIS-kode	ELR eksponert littoral hardbunn			EUNIS-kode	EIR eksponert infralittoral hardb.	
Taksonomisk sammensetning:				Taksonomisk sammensetning:		
Forekomst (Mengde):		skala: 0-4		Forekomst (Mengde):		Skala: e, s, v, d
Variasjonsbredde (Var):		spenn		Variasjonsbredde (Var):		spenn
Vanlige arter/grupper	Mengde	Var		Vanlige arter/grupper	Mengde	Var
<i>Ceramium rubrum</i>	3	d-s		<i>Lithothamnion</i> sp.	d	d-v
<i>Chorda tomentosa</i>	3	d-s		<i>Laminaria hyperborea</i>	d	d-s
<i>Chordaria flagelliformis</i>	2	v-s		<i>Bonnemaisonia hamifera</i> : sf.	d	d-s
<i>Dumontia contorta</i>	3	d-s		<i>Delesseria sanguinea</i>	v	v-s
<i>Lithothamnion</i> sp.	3	d-s		<i>Corallina officinalis</i>	d	d-s
<i>Corallina officinalis</i>	3	d-s		<i>Bonnem. asparagoides</i>	v	d-s
<i>Bangia atropurpurea</i>	3	d-s		<i>Polysiphonia urceolata</i>	v	v-s
<i>Hildenbrandia rubra</i>	3	d-s		<i>Phycodryas rubens</i>	v	v-s
<i>Polysiphonia urceolata</i>	2	v-s		<i>Rhodomela confervoides</i>	v	v-s
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	2	v-s		<i>Laminaria saccharina</i>	s	v-e
Indikatorarter:				Indikatorarter:		
+Sensitive, -Tolerante				+Sensitive, -Tolerante		
<i>(ikke identifisert)</i>				<i>(ikke identifisert)</i>		
Mengde	Verdi	Var		Mengde	Verdi	Var
Biomasse (g vv/m2):	-			Biomasse (g vv/m2):	-	
	-			Nedre voksegrense (m):	20	14-24
				og art:	<i>D. sanguinea</i>	

Hardbunnsfauna			Referansestasjon: B10		
EUNIS-kode	ELR eksponert littoral hardbunn		EUNIS-kode	EIR eksponert infralittoral hardb.	
Taksonomisk sammensetning:			Taksonomisk sammensetning:		
Forekomst (Mengde):	skala: e, s, v, d		Forekomst (Mengde):	Skala: e, s, v, d	
Variasjonsbredde (Var):	spenn		Variasjonsbredde (Var):	spenn	
Vanlige arter/grupper	Mengde	Var	Vanlige arter/grupper	Mengde	Var
<i>Mytilus edulis</i>	d	d-s	<i>Asterias rubens</i>	v	d-s
<i>Balanus balanoides</i>	d	d-s	<i>Membranipora membranacea</i>	v	d-s
<i>Balanus crenatus</i>	v	v-s	<i>Electra pilosa</i>	v	d-s
<i>Nucella lapillus</i>	s	v-s	<i>Pomatoceros triqueter</i>	v	v-s
<i>Littorina littorea</i>	s	v-s	<i>Crisia eburnea</i>	v	v-s
<i>Littorina saxatilis</i>	v	v-s	<i>Corella parallelogramma</i>	v	v-s
<i>Laomedea geniculata</i>	s	v-s	<i>Laomedea geniculata</i>	v	v-s
<i>Asterias rubens</i>	s	v-e	<i>Alcyonium digitatum</i>	s	s-e
<i>Actiniaria</i> indet.	s	s-e	<i>Parasmittina trispinosa</i>	s	s-e
<i>Halichondria panicea</i>	s	s-e	<i>Ascidella aspersa</i>	s	s-e
Indikatorarter:			Indikatorarter:		
+Sensitive, -Tolerante			+Sensitive, -Tolerante		
(ikke identifisert)			(ikke identifisert)		
Mengde	Verdi	Var	Mengde	Verdi	Var
Biomasse (g vv/m2):	-		Biomasse (g vv/m2):	-	

Bløtbunnsfauna			Referansestasjon: B19		
EUNIS-kode	IMU infralittoral mudderbunn		EUNIS-kode	CMU circalittoral mudderbunn	
Viktige støtteverdier			Viktige støtteverdier		
	Middel	Spenn		Middel	Spenn
Andel finfraksjon < 63 µm			Andel finfraksjon < 63 µm:	99%	97-99
TOC i sediment			TOC i sediment (mg/g):	24	20-29
O2 i bunnvann			O2 i bunnvann:	>5 ml/l	
Taksonomisk sammensetning:			Taksonomisk sammensetning:		
Forekomst (Mengde):			Forekomst (Mengde):	Individtall/m2	
Variasjonsbredde (Var):			Variasjonsbredde (Var):		
Vanlige arter/grupper	Mengde	Var	Vanlige arter/grupper	Mengde	Var
(ikke undersøkt)			<i>Heteromastus filiformis</i>	600	
			<i>Thyasira equalis</i>	260	
			<i>Myriochele oculata</i>	250	
			<i>Chaetozone setosa</i>	140	
			<i>Paramphinome jeffreysi</i>	130	
			<i>Nemertinea indet</i>	110	
			<i>Melinna cristata</i>	100	
			<i>Abra nitida</i>	80	
			<i>Nuculoma tenuis</i>	75	
			<i>Caulleriella</i> spp	50	
Indikatorarter:			Indikatorarter:		
+Sensitive, -Tolerante			+Sensitive, -Tolerante		
			- <i>Heteromastus filiformis</i>	600	
Mengde	Verdi	Var	Mengde	Verdi	Var
Biomasse (g tv/m2):			Biomasse (g tv/m2):	-	
Individtetthet (ant./m2)	-		Individtetthet (ant./m2)	50 000	
Diversitet (H)	-		Diversitet (H)	3,6	

Vanntypebeskrivelse		
Økoregion:	Skagerrak	Sk
Tidevann:	Liten	<1m
Salinitet i overflatelaget:	Polyhalin	18-30
Bølgeeksponering:	Ekspontert	2/6
Miksing i vannsøylen:	Perm. lagdelt	1/3
Oppholdstid på bunnvann:	Moderat	uker
Strømhastighet:	Lav	<1 knop

Faktaark for KYSTVANN

Vanntype: **CSk3**
 Vanntypebetegnelse: **Beskyttet fjord og kyst i Skagerrak**
 Interkalibreringstype: CW-NEA8

Vannkjemi				Referansestasjon: ___		
Dyp:	0-10m	Enhet:	µM	Variasjons bredde (Var):	Std avvik	
Periode:	Vinter = des - feb		Sommer = jun - aug			
Parameter	Middelverdi	Var	Merknad	Middelverdi	Var	Merknad
Tot-N	19	4.0		16	4	
NO ₃ (+NO ₂)	7.5	2.6		0.6	1.3	
NH ₄	0.9	0.6		0.6	0.6	
Tot-P	0.8	0.1		0.40	0.12	
PO ₄	0.5	0.1		0.05	0.04	
SiO ₃	6.5	2.5		0.8	0.6	
Temp °C	5	-0.6 – +9,3		15	6 – 22	
Salinitet	30	22 – 34		28	18 – 33	
Oksygen	>2 ml/l		dypvann	>2 ml/l		dypvann

Planteplankton				Referansestasjon: ___		
Vårplankton				Sommer-høstplankton		
Viktige støtteverdier	Middel	Stdev		Viktige støtteverdier	Middel	Stdev
Siktedyp (m):	> 8 m			Siktedyp (m):	> 6 m	
Taksonomisk sammensetning:				Taksonomisk sammensetning:		
Forekomst (Mengde):	celler /L			Forekomst (Mengde):	celler/L	
Variasjonsbredde (Var):	Std avvik			Variasjonsbredde (Var):	Std avvik	
Vanlige arter/grupper	Mengde	Var		Vanlige arter/grupper	Mengde	Var
<i>Chaetoceros debilis</i>				<i>Dactylosolen fragilissimus</i>		
<i>Chaetoceros socialis</i>				<i>Leptocylindrus danicus</i>		
<i>Skeletonema costatum</i>				<i>Proboscia alata</i>		
<i>Thalassiosira</i> spp.				<i>Emiliana huxleyi</i>		
<i>Lauderia annulata</i>				<i>Heterocapsa rotundatum</i>		
<i>Guinardia flaccida</i>				<i>Ceratium furca</i>		
<i>Dactylosolen fragilissimus</i>				<i>Ceratium fusus</i>		
<i>Leptocylindrus danicus</i>				<i>Karenia mikimotoi</i>		
				<i>Dinophysis acuminata</i>		
				<i>Dinophysis norvegica</i>		
Indikatorarter:				Indikatorarter:		
+Sensitive, -Tolerante				+Sensitive, -Tolerante		
Mengde	Verdi	Var		Mengde	Verdi	Var
Biomasse (µg C/L):	200	50-1500		Biomasse (µg C/L):	200	50-400
(µg Klorofyll a/L):	2.0	1.0		(µg Klorofyll a/L):	2.0	1.0
Oppblomstring						
Frekvens (ant. /sesong):				Intensitet		

Vannplanter			Referansestasjon: ___		
EUNIS-kode	IMS Infralitt. Mudder Sandbunn		EUNIS-kode	IMU Infralittoral Mudderbunn	
Taksonomisk sammensetning:			Taksonomisk sammensetning:		
Forekomst (Mengde):	skala 0-4		Forekomst (Mengde):	skala 0-4	
Variasjonsbredde (Var):			Variasjonsbredde (Var):		
Vanlige arter/grupper	Mengde	Var	Vanlige arter/grupper	Mengde	Var
<i>Zostera marina</i>	2-3		<i>Zostera marina</i>	2-3	
			<i>Ruppia</i>	-	
Indikatorarter:			Indikatorarter:		
+Sensitive, -Tolerante			+Sensitive, -Tolerante		
Mengde	Verdi	Var	Mengde	Verdi	Var
Biomasse (g vv/m ²):			Biomasse (g vv/m ²):		
Nedre voksegrense (m):			Nedre voksegrense (m):		
og art:			og art:		

Hardbunnsflora			Referansestasjon: ___		
EUNIS-kode	SLR beskyttet littoral hardbunn		EUNIS-kode	SIR beskyttet infralittoral hardb.	
Taksonomisk sammensetning:			Taksonomisk sammensetning:		
Forekomst (Mengde):	skala: 0-4		Forekomst (Mengde):	Skala: e, s, v, d	
Variasjonsbredde (Var):			Variasjonsbredde (Var):	spenn	
Vanlige arter/grupper	Mengde	Var	Vanlige arter/grupper	Mengde	Var
<i>Ceramium rubrum</i>	3-4		<i>Laminaria saccharina</i>	v	d-s
<i>Ceramium spp.</i>	3		<i>Furcellaria fastigiata</i>	v	v-s
<i>Chondrus crispus</i>	3-4		<i>Bonnemaisonia hamifera</i> : sf.	v	d-s
<i>Ahnfeltia plicata</i>	3		<i>Corallina officinalis</i>	v	v-s
<i>Ascophyllum nodosum</i>	d		<i>Phyllophora pseudoceranoid</i>	v	v-e
<i>Fucus vesiculosus</i>	d		<i>Rhodomela confervoides</i>	s	v-e
<i>Chorda filum</i>	3-4		<i>Polysiphonia elongata</i>	s	s-e
<i>Enteromorpha spp.</i>	3		<i>Delesseria sanguinea</i>	s	s-e
<i>Cladophora rupestris</i>	3		<i>Phycodryas rubens</i>	s	s-e
<i>Cladophora spp.</i>	3				
Indikatorarter:			Indikatorarter:		
+Sensitive, -Tolerante			+Sensitive, -Tolerante		
<i>(ikke identifisert)</i>			<i>(ikke identifisert)</i>		
Mengde	Verdi	Var	Mengde	Verdi	Var
Biomasse (g vv/m ²):	-		Biomasse (g vv/m ²):	-	
	-		Nedre voksegrense (m):	15	14-16
			og art:	<i>D. sanguinea</i>	

Hardbunnsfauna				Referansestasjon: ___		
EUNIS-kode	SLR beskyttet littoral hardbunn			EUNIS-kode	SIR beskyttet infralittoral hardb.	
Taksonomisk sammensetning:				Taksonomisk sammensetning:		
Forekomst (Mengde):	skala: 0-4			Forekomst (Mengde):	Skala: e, s, v, d	
Variasjonsbredde (Var):	spenn			Variasjonsbredde (Var):	spenn	
Vanlige arter/grupper	Mengde	Var		Vanlige arter/grupper	Mengde	Var
<i>Balanus spp</i>	3-4			<i>Asterias rubens</i> gruppe	v	d-s
<i>Mytilus edulis</i>	3-4			<i>Membranipora membranacea</i>	v	d-s
<i>Dynamena pumilla</i>	2			<i>Electra pilosa</i>	v	d-s
<i>Laomedea spp.</i>	2			<i>Pomatoceros triqueter</i>	v	v-s
<i>Membranipora membranacea</i>	2			<i>Corella parallelogramma</i>	s	v-s
<i>Electra pilosa</i>	2			<i>Laomedea sp</i>	v	v-s
<i>Littorina littorea</i>	3			<i>Alcyonium digitatum</i>	s	s-e
<i>Littorina obdusata</i>	2			<i>Crisia eburnea</i>	s	s-e
<i>Actiniaria</i> indet.	2			<i>Pagurus sp.</i>	s	v-e
<i>Halichondria panicea</i>	2			<i>Martasterias glacealis</i>	s	s-e
Indikatorarter:				Indikatorarter:		
+Sensitive, -Tolerante				+Sensitive, -Tolerante		
(ikke identifisert)				(ikke identifisert)		
Mengde	Verdi	Var		Mengde	Verdi	Var
Biomasse (g vv/m ²):	-			Biomasse (g vv/m ²):	-	

Bløtbunnsfauna				Referansestasjon: ___		
EUNIS-kode	IMU infralittoral mudderbunn			EUNIS-kode	CMU circalittoral mudderbunn	
Viktige støtteverdier				Viktige støtteverdier		
	Middel	Spenn			Middel	Spenn
Andel finfraksjon < 63 µm				Andel finfraksjon < 63 µm:	silt	
TOC i sediment				TOC i sediment (mg/g):		
O ₂ i bunnvann				O ₂ i bunnvann:	> 2 ml/l	
Taksonomisk sammensetning:				Taksonomisk sammensetning:		
Forekomst (Mengde):				Forekomst (Mengde):	Individtall/m ²	
Variasjonsbredde (Var):				Variasjonsbredde (Var):	-	
Vanlige arter/grupper	Mengde	Var		Vanlige arter/grupper	Mengde	Var
				<i>Amphiura filiformis</i>	400	
				<i>Nemertinea</i> indet	50	
				<i>Mysella bidentata</i>	200	
				<i>Prionospio malmgreni</i>	100	
				<i>Labidoplax buski</i>	50	
				<i>Pholoe minuta</i>	20	
				<i>Heteromastus filiformis</i>	20	
				<i>Ophiodromus flexuosus</i>	10	
Indikatorarter:				Indikatorarter:		
+Sensitive, -Tolerante				+Sensitive, -Tolerante		
				- <i>Heteromastus filiformis</i>		
Mengde	Verdi	Var		Mengde	Verdi	Var
Biomasse (g tv/m ²):				Biomasse (g tv/m ²):	-	
Individtetthet (ant./m ²)	-			Individtetthet (ant./m ²)	10 000	
Diversitet (H)	-			Diversitet (H)	4.0	

Vanntypebeskrivelse		
Økoregion:	Nordsjøen	Ns
Tidevann:	Liten	<1m
Salinitet i overflatelaget:	Euhalin	>30
Bølgeeksponering:	Ekspontert	5/6
Miksing i vannsøylen:	Full miksing	3/3
Oppholdstid på bunnvann:	Kort	dager
Strømhastighet:	Liten	<1 knop

Faktaark for KYSTVANN

Vanntype: **CNs1**
 Vanntypebetegnelse: **Åpen eksponert kyst på Vestlandet**
 Interkalibreringstype: CW-NEA1

Vannkjemi				Referansestasjon: KYOA2		
Dyp:	0-10m	Enhet:	µM	Variasjons bredde (Var):	Std avvik	
Periode:	Vinter = des - feb		Sommer = jun - aug			
Parameter	Middelverdi	Var	Merknad	Middelverdi	Var	Merknad
Tot-N	15	2.5		16	2.6	
NO ₃ (+NO ₂)	6.0	1.9		1.0	1.7	
NH ₄	0.4	0.3		0.4	0.3	
Tot-P	0.7	0.1		0.40	0.10	
PO ₄	0.5	0.1		0.08	0.08	
SiO ₃	4.6	1.8		0.9	0.6	
Chl a (µg/l)				1.6	1.5	
Temp °C	6	2 – 10		13	6 – 22	
Salinitet	33	30 – 35		32	30 – 33	
Oksygen	>5 ml/l		dypvann	>5 ml/l		dypvann

Planteplankton				Referansestasjon: ___		
Vårplankton				Sommer-høstplankton		
Viktige støtteverdier	Middel	Stdev		Viktige støtteverdier	Middel	Stdev
Siktedyp (m):				Siktedyp (m):		
Taksonomisk sammensetning:				Taksonomisk sammensetning:		
Forekomst (Mengde):	celler /L			Forekomst (Mengde):		
Variasjonsbredde (Var):	Std avvik			Variasjonsbredde (Var):		
Vanlige arter/grupper	Mengde	Var		Vanlige arter/grupper	Mengde	Var
<i>Skeletonema costatum</i>				(mangler pt. data)		
<i>Chaetoceros debilis</i>						
<i>Chaetoceros socialis</i>						
<i>Thalassiosira</i> spp.						
<i>Guinardia flaccida</i>						
<i>Lauderia annulata</i>						
<i>Leptocylindrus danicus</i>						
<i>Dactylosolen fragilissimus</i>						
Indikatorarter:				Indikatorarter:		
+Sensitive, -Tolerante				+Sensitive, -Tolerante		
Mengde	Verdi	Var		Mengde	Verdi	Var
Biomasse (µg C/L):				Biomasse (µg C/L):		
(µg Klorofyll a/L):	1.6	1.5		(µg Klorofyll a/L):		
Oppblomstring						
Frekvens (ant. /sesong):				Intensitet		

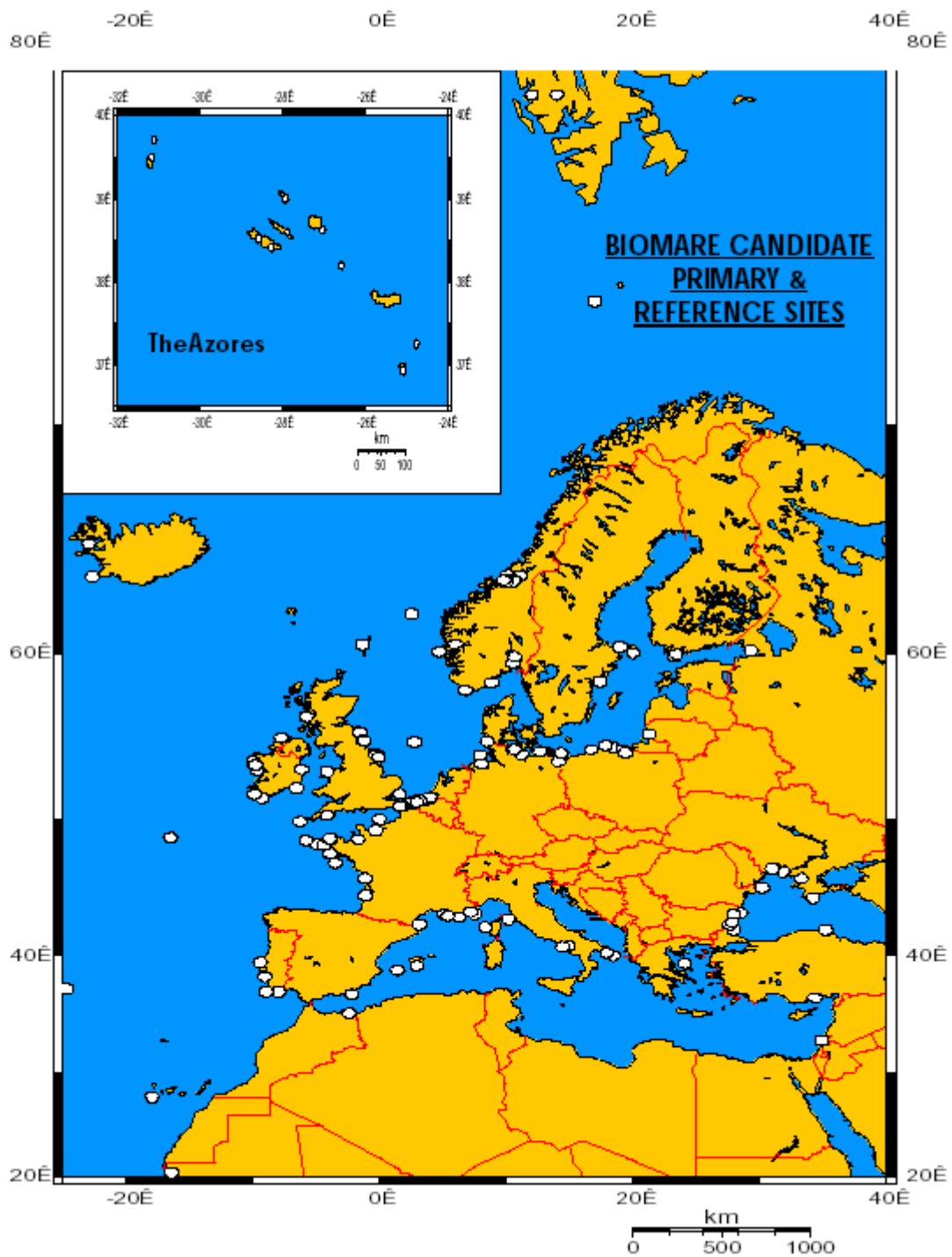
Vannplanter				(ikke data eller lite tilstede)		
EUNIS-kode	IMS Infralittoral Mudder Sandbunn			EUNIS-kode	IMU Infralittoral Mudderbunn	
Taksonomisk sammensetning:				Taksonomisk sammensetning:		
Forekomst (Mengde):				Forekomst (Mengde):		
Variasjonsbredde (Var):				Variasjonsbredde (Var):		
Vanlige arter/grupper	Mengde	Var		Vanlige arter/grupper	Mengde	Var
Indikatorarter:				Indikatorarter:		
+Sensitive, -Tolerante				+Sensitive, -Tolerante		
Mengde	Verdi	Var		Mengde	Verdi	Var
Biomasse (g vv/m2):				Biomasse (g vv/m2):		
Nedre voksegrense (m):				Nedre voksegrense (m):		
og art:				og art:		

Hardbunnsflora				Referansestasjon: KYOD23/27		
EUNIS-kode	ELR eksponert littoral hardbunn			EUNIS-kode	EIR eksponert infralittoral hardb.	
Taksonomisk sammensetning:				Taksonomisk sammensetning:		
Forekomst (Mengde):		skala: 0-4		Forekomst (Mengde):		Skala: 0-4
Variasjonsbredde (Var):		spenn		Variasjonsbredde (Var):		spenn
Vanlige arter/grupper	Mengde	Var		Vanlige arter/grupper	Mengde	Var
<i>Laminaria digitata</i>	4	4-3		<i>Lithothamnion/Phymatolithon</i>	4	4-2
<i>Lithothamnion/Phymatolithon</i>	4	4-2		<i>Bonnemaisonia hamifera: sf</i>	4	4-2
<i>Alaria esculenta</i>	4	4-2		<i>Laminaria hyperborea</i>	4	4-3
<i>Mastocarpus stellata</i>	4	4-2		<i>Laminaria saccharina</i>	3	4-2
<i>Polysiphonia stricta</i>	3	3-2		<i>Sphacelaria radicans</i>	3	3-2
<i>Aglaothamnion sepositum</i>	3	4-2		<i>Cutleria-Aglazonia-stadia</i>	3	3-1
<i>Porphyra umbilicalis</i>	4	3-2		<i>Delesseria sanguinea</i>	3	3-2
<i>Porphyra linearis</i>	4	4-2		<i>Phycodrys rubens</i>	3	3-2
<i>Palmaria palmata</i>	3	3-2		<i>Desmarestia aculeata</i>	3	3-1
<i>Polysiphonia brodiaei</i>	3	3-2		<i>Desmarestia viridis</i>	3	3-1
Indikatorarter:				Indikatorarter:		
+Sensitive, -Tolerante				+Sensitive, -Tolerante		
<i>(ikke identifisert)</i>				<i>(ikke identifisert)</i>		
Mengde	Verdi	Var		Mengde	Verdi	Var
Biomasse (g vv/m2):	-			Biomasse (g vv/m2):	-	
	-			Nedre voksegrense (m):	30	27- >30
				og art:	<i>D. sanguinea</i>	

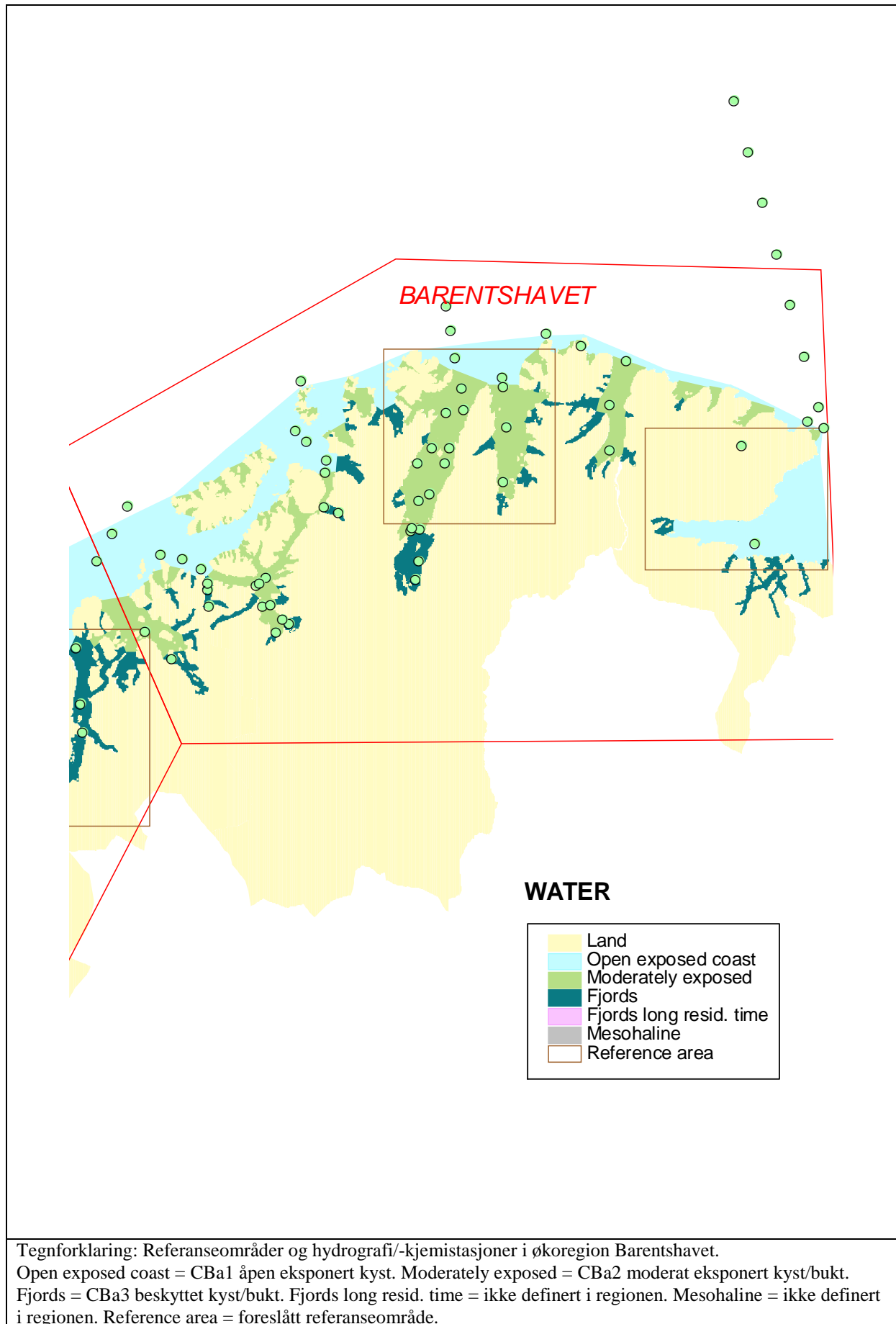
Hardbunnsfauna				Referansestasjon: KYOD23/27			
EUNIS-kode	ELR eksponert littoral hardbunn			EUNIS-kode	EIR eksponert infralittoral hardbunn		
Taksonomisk sammensetning:				Taksonomisk sammensetning:			
Forekomst (Mengde):		skala: 0-4		Forekomst (Mengde):		Skala: 0-4	
Variasjonsbredde (Var):		spenn		Variasjonsbredde (Var):		spenn	
Vanlige arter/grupper		Mengde	Var	Vanlige arter/grupper		Mengde	Var
<i>Balanus</i> gruppe		4	4-2	<i>Bryozoa</i> encrusting gruppe		3	4-2
<i>Mytilus edulis</i>		4	4-2	<i>Pomatoceros triqueter</i>		3	4-2
<i>Patella</i> gruppe		3	3-2	<i>Scrupocellaria</i> sp.		3	4-1
<i>Bryozoa encrusting</i> gruppe		2	4-1	<i>Crisia</i> gruppe		3	4-1
<i>Campanulariidae</i> gruppe		2	3-1	<i>Electra pilosa</i>		3	4-2
<i>Membranipora membranacea</i>		2	3-1	<i>Asterias</i> gruppe		3	3-1
<i>Nucella lapillus</i>		2	3-1	<i>Asciacea encrust.</i> gruppe		2	3-1
<i>Halichondria</i> gruppe		2	3-1	<i>Campanulariidae</i> gruppe		2	3-1
<i>Electra pilosa</i>		2	3-1	<i>Membranipora membranacea</i>		2	3-1
<i>Asterias</i> gruppe		2	3-1	<i>Spirorbis</i> gruppe		2	3-1
Indikatorarter:				Indikatorarter:			
+Sensitive, -Tolerante				+Sensitive, -Tolerante			
<i>(ikke identifisert)</i>				<i>(ikke identifisert)</i>			
Mengde		Verdi	Var	Mengde		Verdi	Var
Biomasse (g vv/m2):		-		Biomasse (g vv/m2):		-	

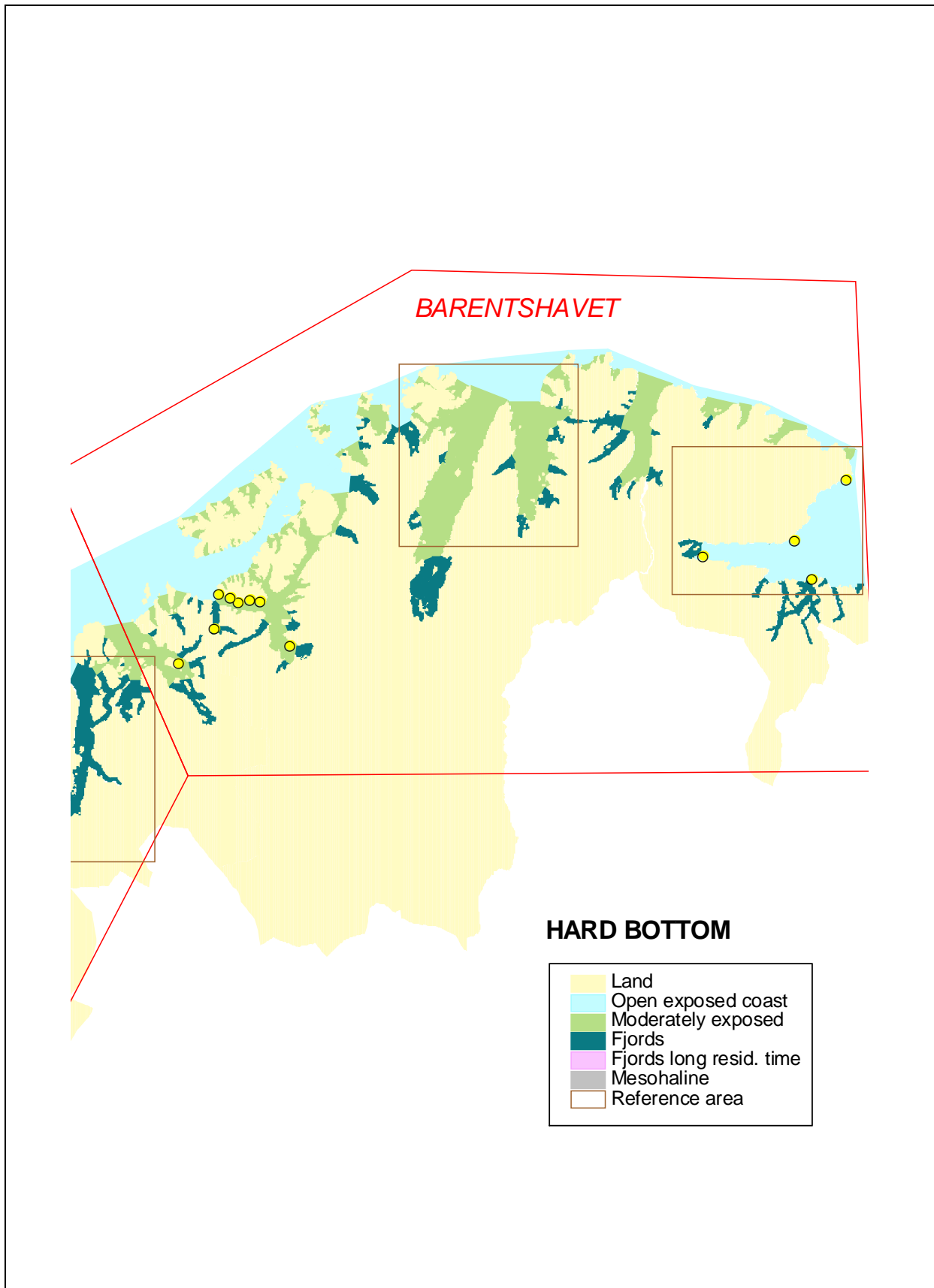
Bløtbunnsfauna				Referansestasjon: ___			
EUNIS-kode	IMU infralittoral mudderbunn			EUNIS-kode	CMU circalittoral mudderbunn		
Viktige støtteverdier		Middel	Spenn	Viktige støtteverdier		Middel	Spenn
Andel finfraksjon < 63 µm				Andel finfraksjon < 63 µm:			
TOC i sediment				TOC i sediment (mg/g):			
O2 i bunnvann				O2 i bunnvann:			
Taksonomisk sammensetning:				Taksonomisk sammensetning:			
Forekomst (Mengde):				Forekomst (Mengde):		Individtall/m2	
Variasjonsbredde (Var):				Variasjonsbredde (Var):			
Vanlige arter/grupper		Mengde	Var	Vanlige arter/grupper		Mengde	Var
<i>(ikke undersøkt)</i>				<i>Paramphinome jeffreysi</i>		200	
				<i>Heteromastus filiformis</i>		200	
				<i>Abra nitida</i>		150	
				<i>Lumbrineris</i> spp		100	
				<i>Amphilepis norvegica</i>		80	
				<i>Ophelina</i> spp		50	
				<i>Thyasira equalis</i>		50	
				<i>Terebellides stroemi</i>		50	
				<i>Onchnesoma steenstrupi</i>		20	
				<i>Eriopisa elongata</i>		20	
Indikatorarter:				Indikatorarter:			
+Sensitive, -Tolerante				+Sensitive, -Tolerante			
Mengde		Verdi	Var	Mengde		Verdi	Var
Biomasse (g tv/m2):				Biomasse (g tv/m2):		-	
Individtetthet (ant./m2)				Individtetthet (ant./m2)		20 000	
Diversitet (H)				Diversitet (H)		5	

Vedlegg E. Kart over referanseområder og stasjoner



Kart over kandidater til BIOMARE referansestasjoner.

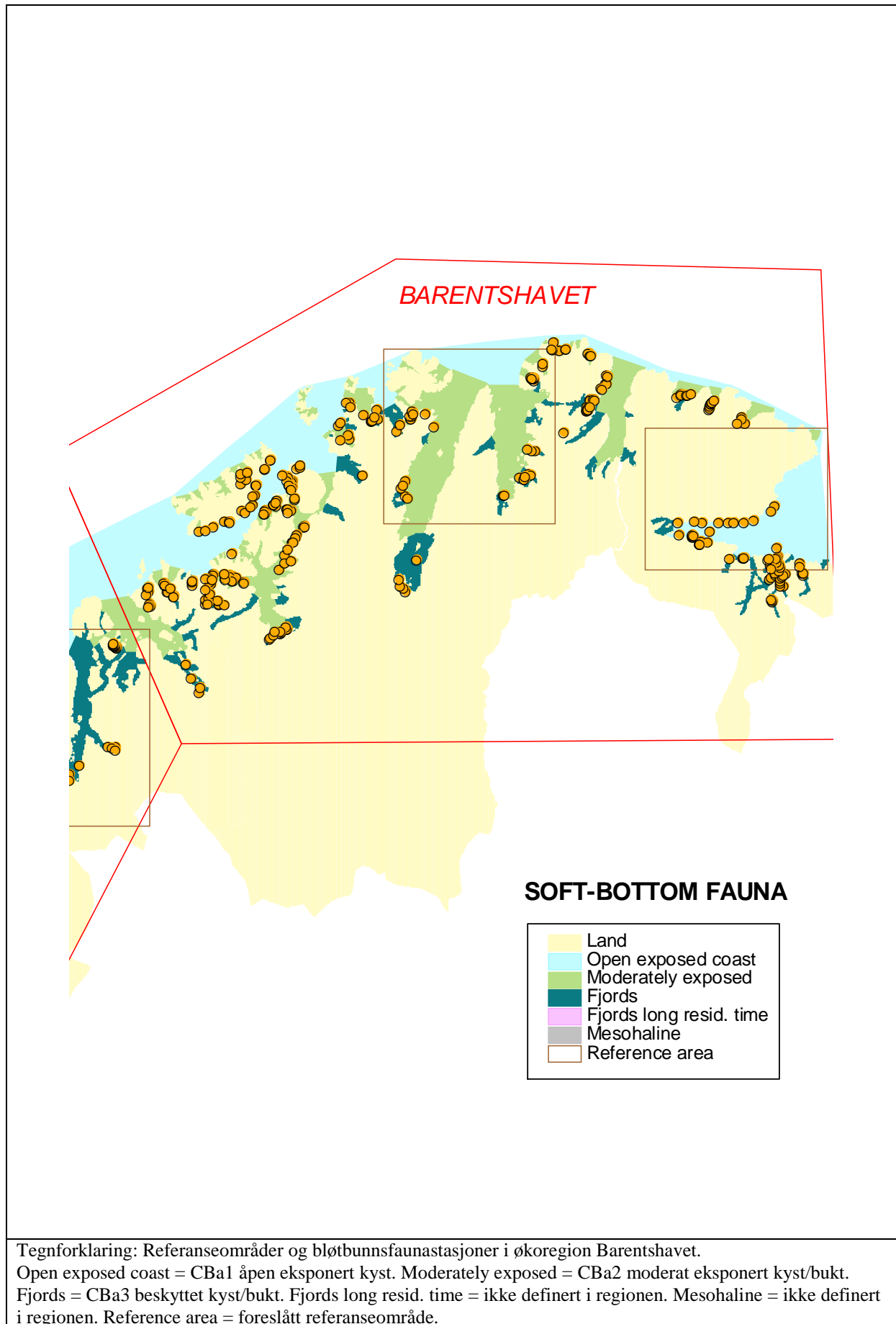


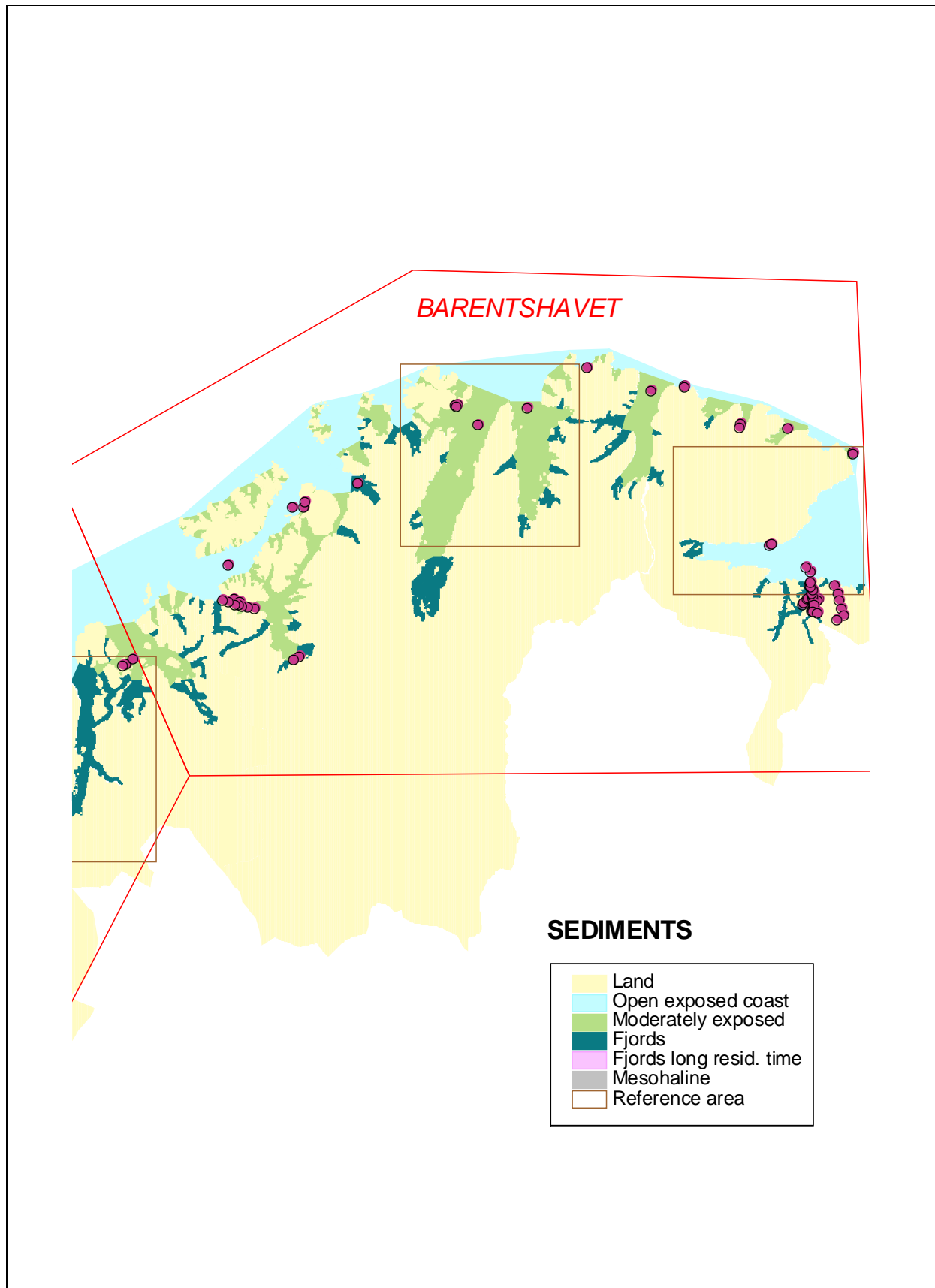


Tegnforklaring: Referanseområder og hardbunnsstasjoner i økoregion Barentshavet.

Open exposed coast = CBa1 åpen eksponert kyst. Moderately exposed = CBa2 moderat eksponert kyst/bukt.

Fjords = CBa3 beskyttet kyst/bukt. Fjords long resid. time = ikke definert i regionen. Mesohaline = ikke definert i regionen. Reference area = foreslått referanseområde.

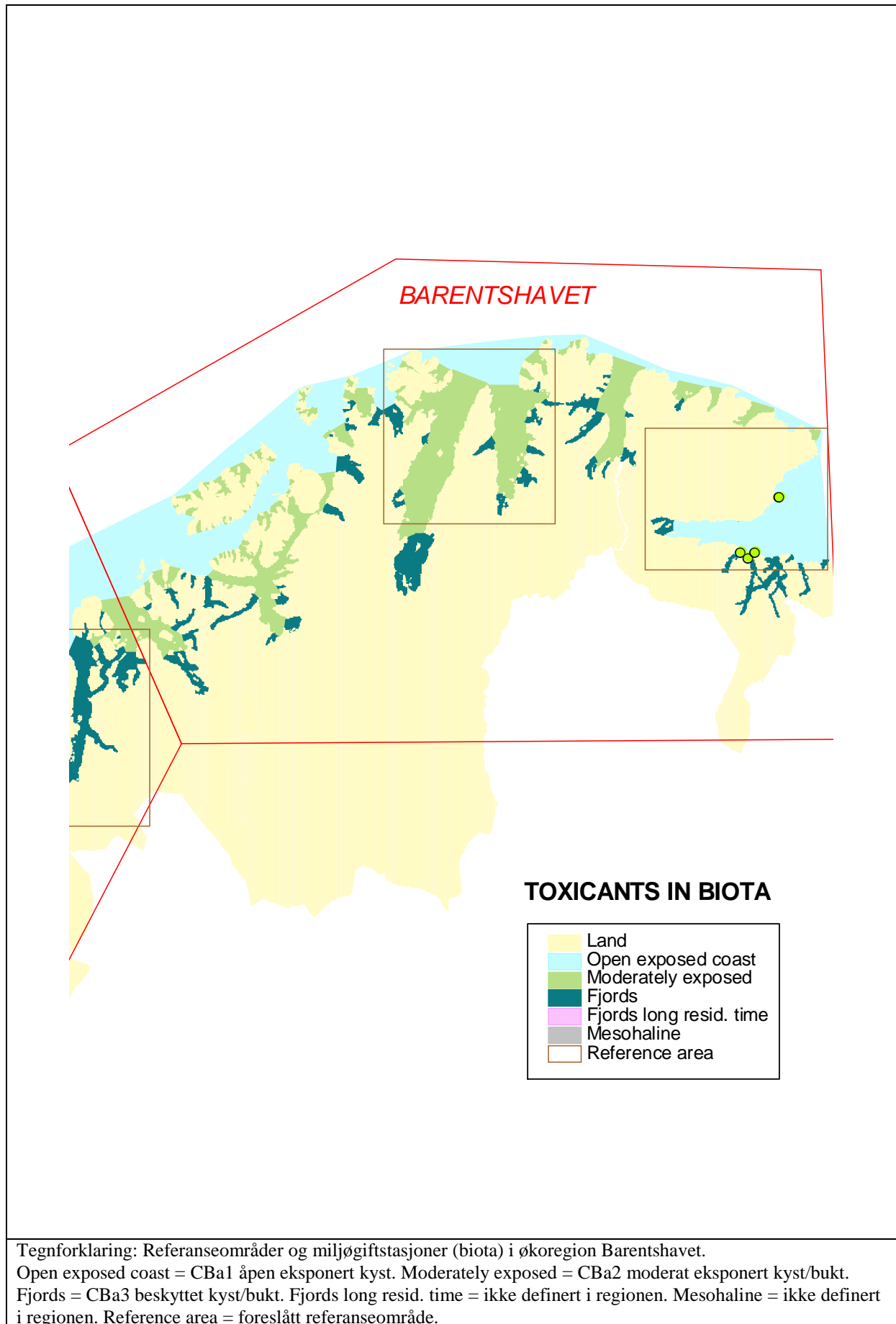


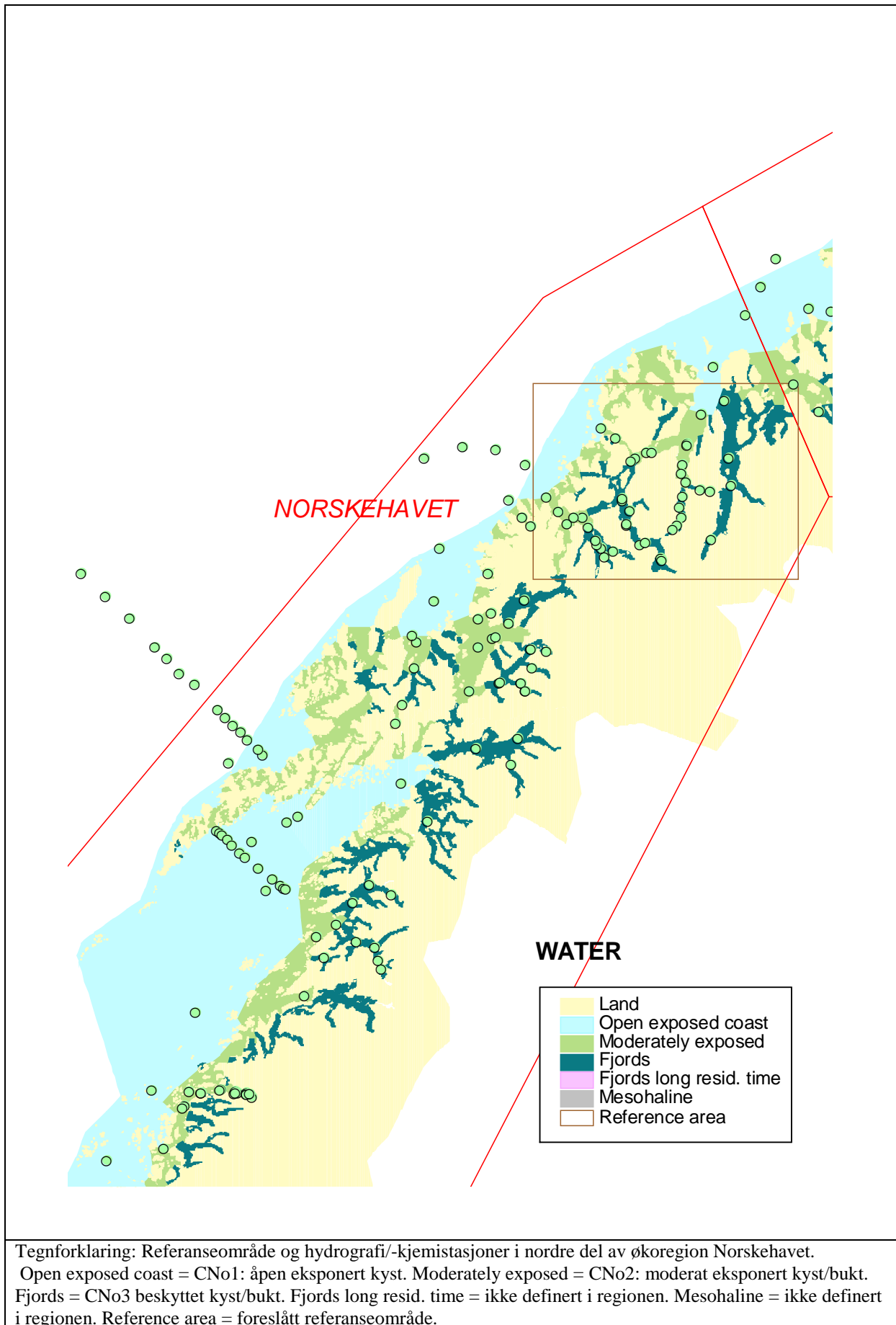


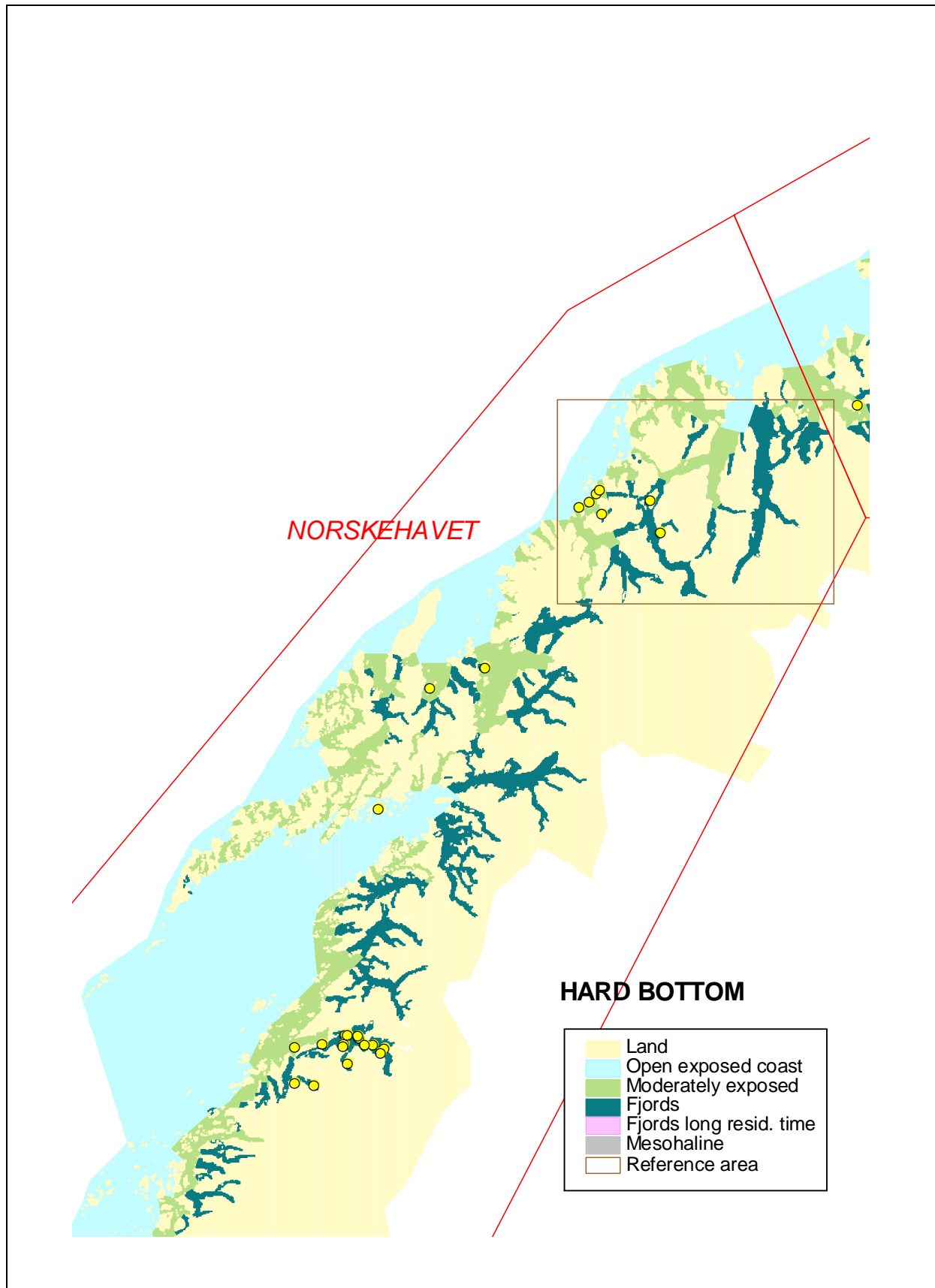
Tegnforklaring: Referanseområder og sedimentstasjoner (kjemi) i økoregion Barentshavet.

Open exposed coast = CBa1 åpen eksponert kyst. Moderately exposed = CBa2 moderat eksponert kyst/bukt.

Fjords = CBa3 beskyttet kyst/bukt. Fjords long resid. time = ikke definert i regionen. Mesohaline = ikke definert i regionen. Reference area = foreslått referanseområde.



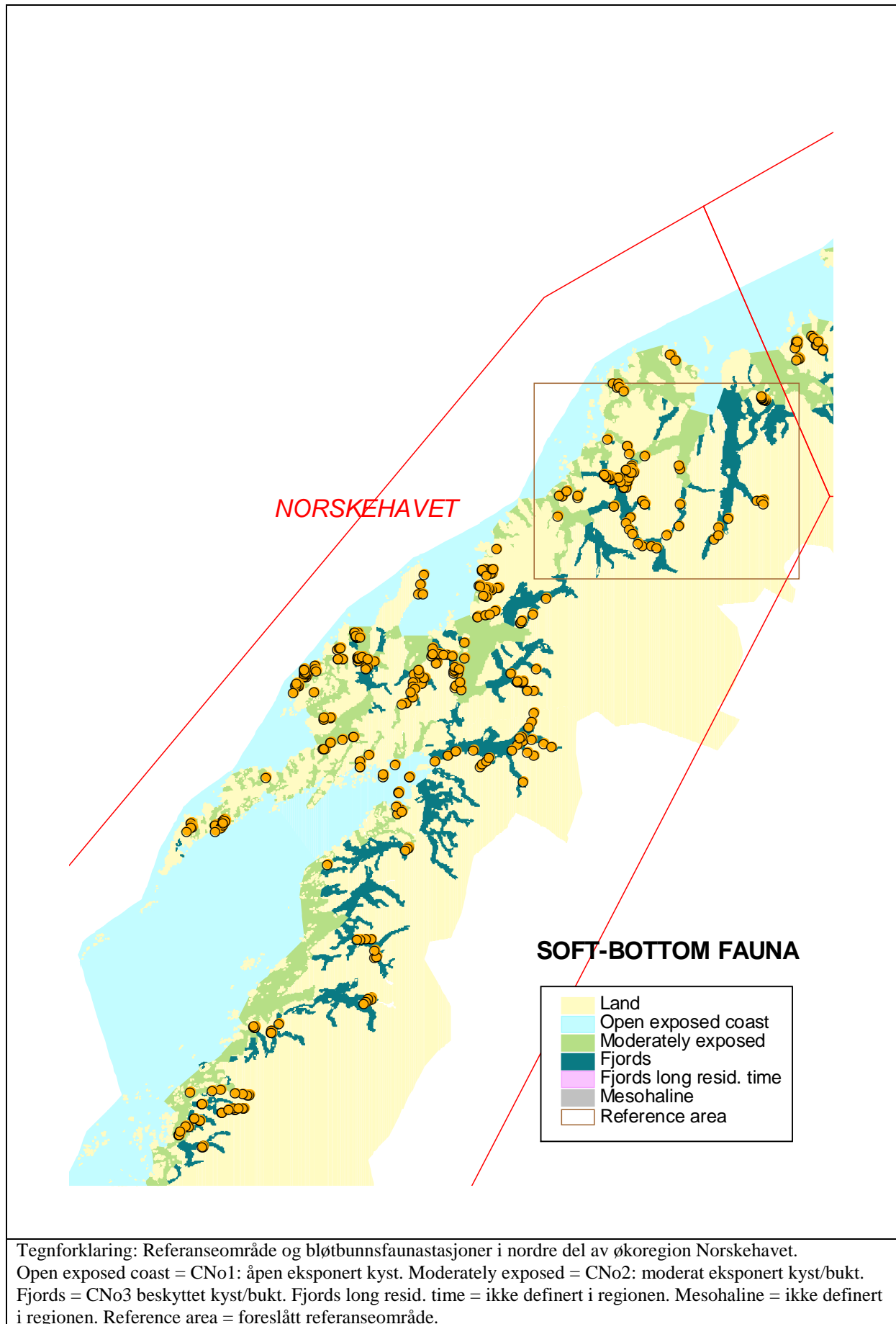


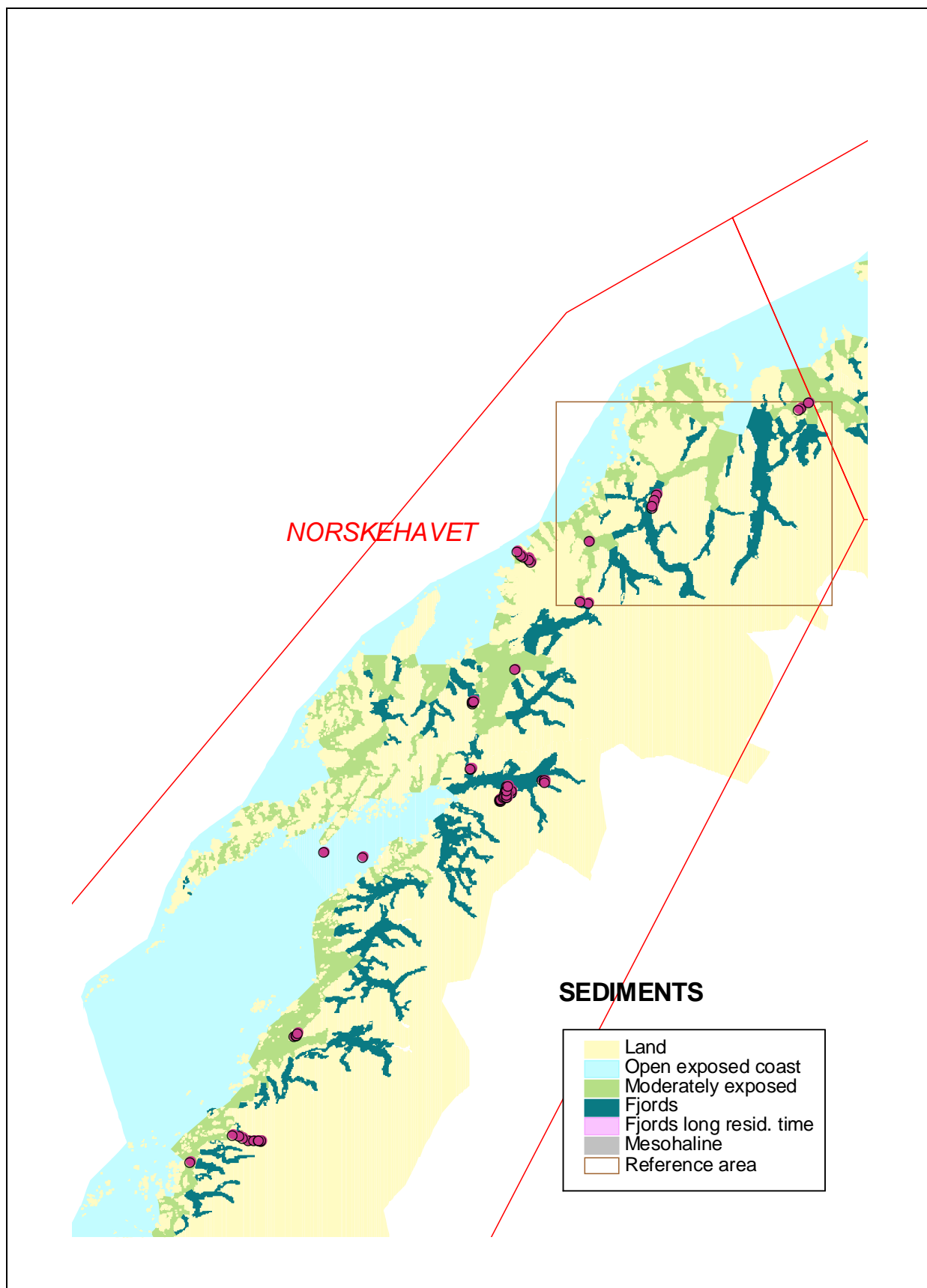


Tegnforklaring: Referanseområde og hardbunnsstasjoner i nordre del av økoregion Norskehavet.

Open exposed coast = CNo1: åpen eksponert kyst. Moderately exposed = CNo2: moderat eksponert kyst/bukt.

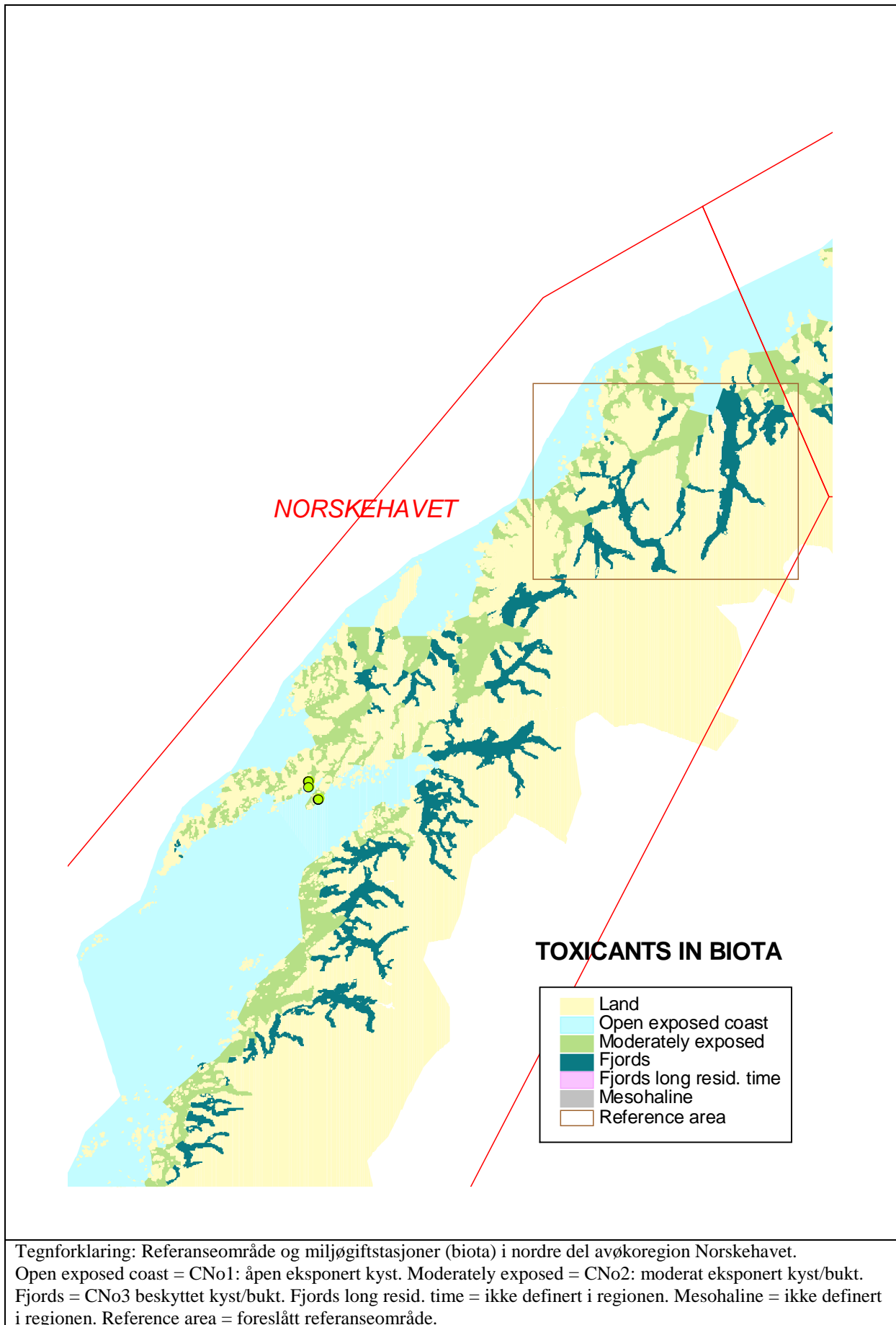
Fjords = CNo3 beskyttet kyst/bukt. Fjords long resid. time = ikke definert i regionen. Mesohaline = ikke definert i regionen. Reference area = foreslått referanseområde.

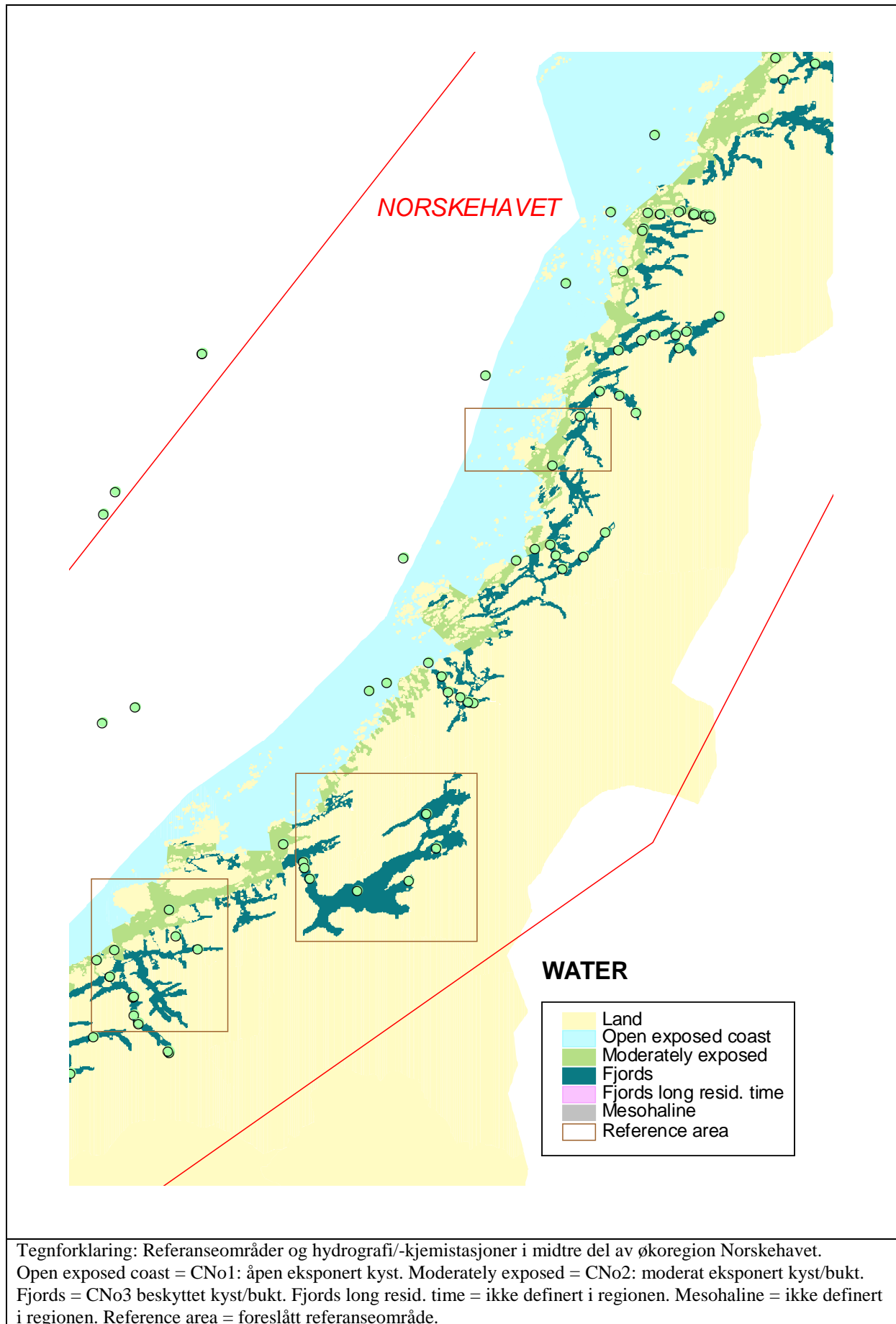


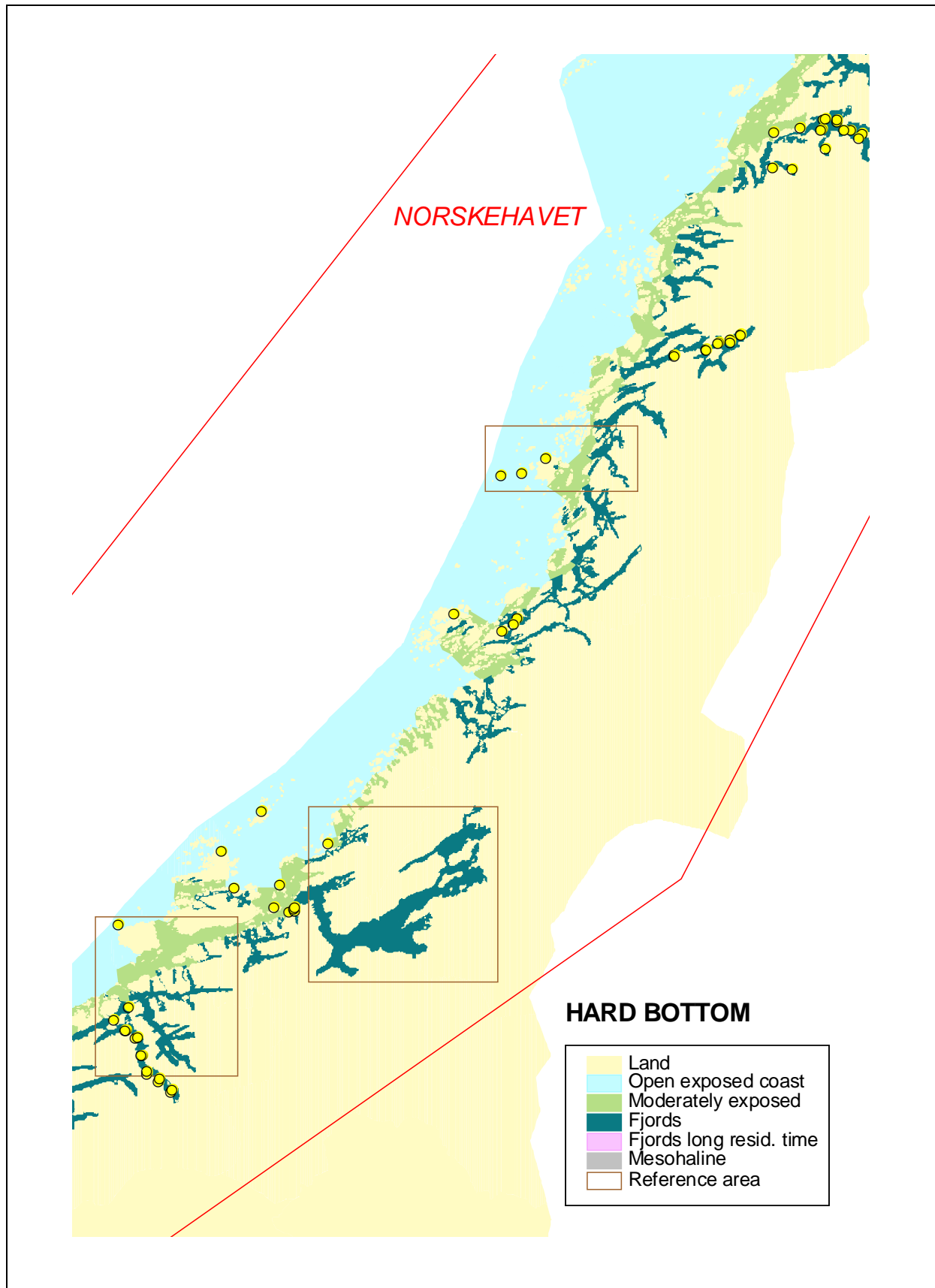


Tegnforklaring: Referanseområde og sedimentstasjoner (kjemi) i nordre del av økoregion Norskehavet.

Open exposed coast = CNo1: åpen eksponert kyst. Moderately exposed = CNo2: moderat eksponert kyst/bukt.
 Fjords = CNo3 beskyttet kyst/bukt. Fjords long resid. time = ikke definert i regionen. Mesohaline = ikke definert i regionen. Reference area = foreslått referanseområde.



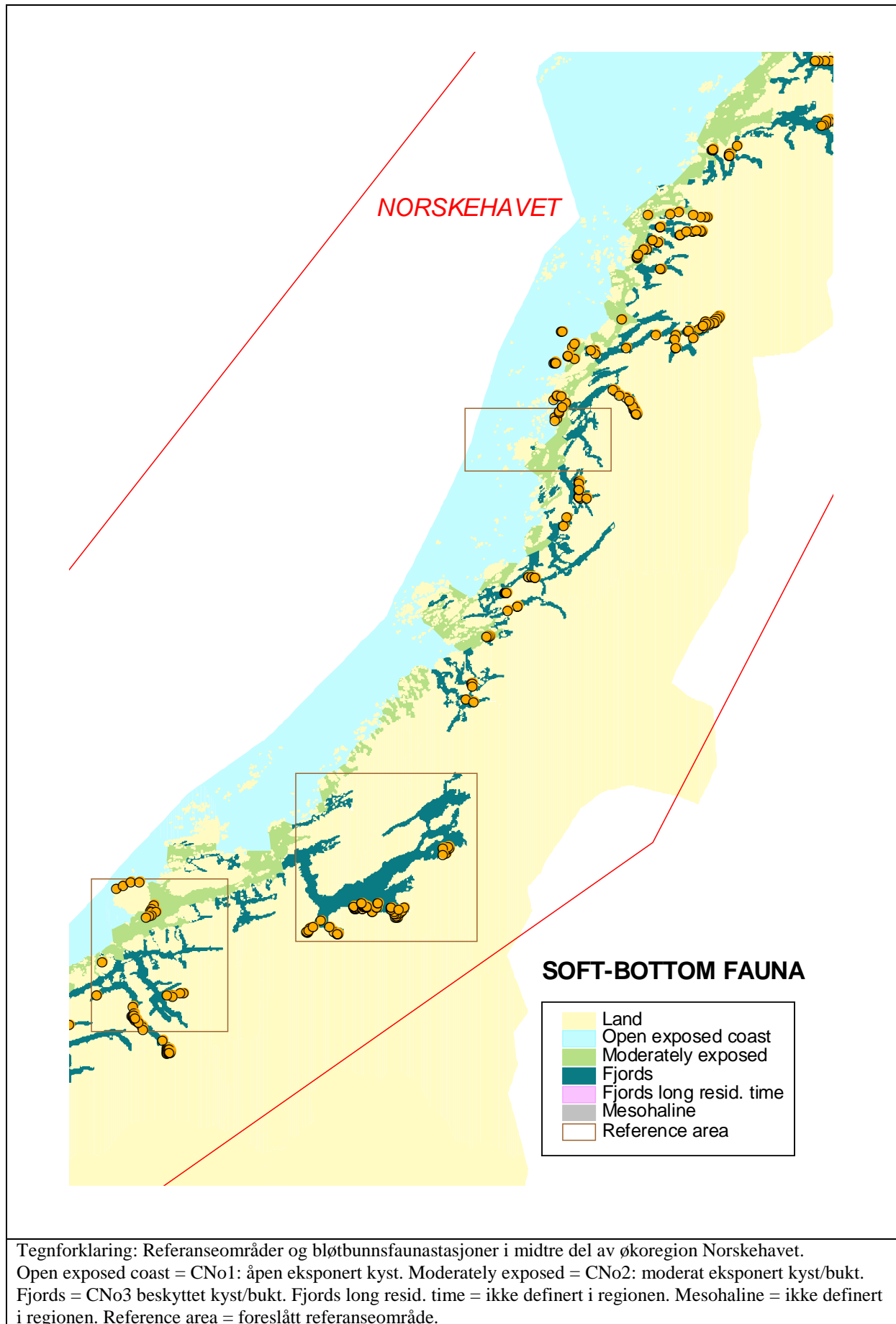


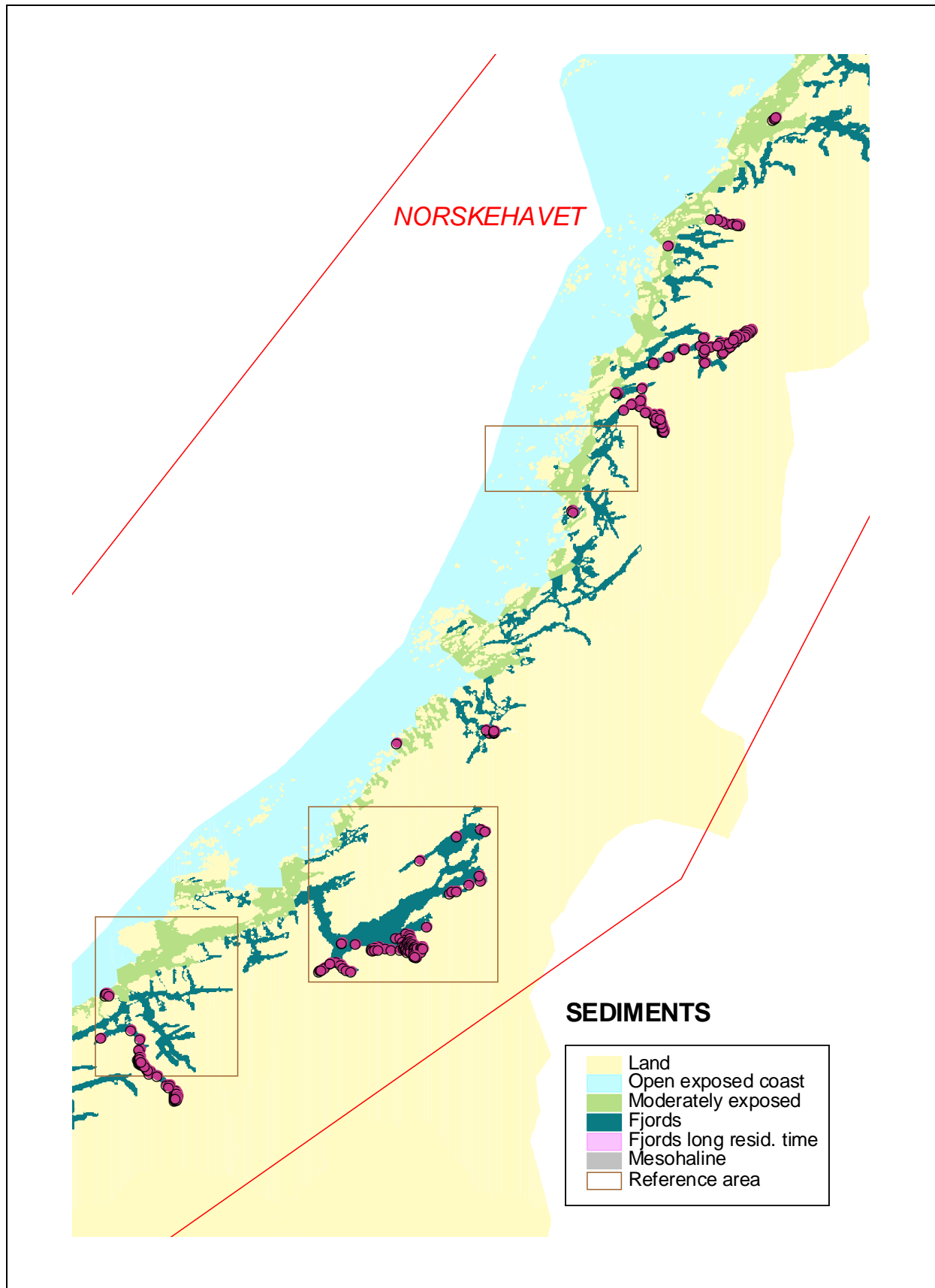


Tegnforklaring: Referanseområder og hardbunnstasjoner i midtre del av økoregion Norskehavet.

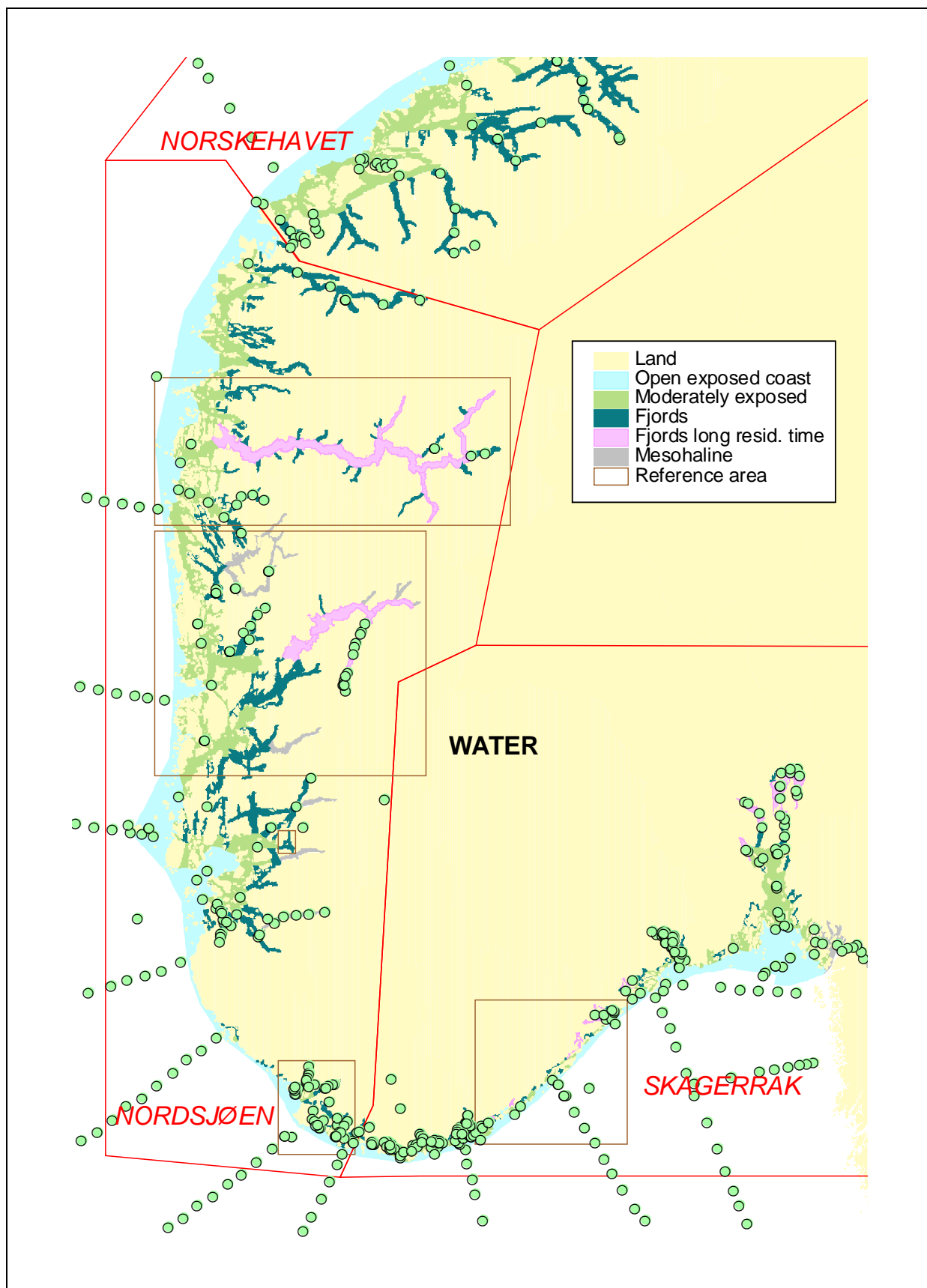
Open exposed coast = CNo1: åpen eksponert kyst. Moderately exposed = CNo2: moderat eksponert kyst/bukt.

Fjords = CNo3 beskyttet kyst/bukt. Fjords long resid. time = ikke definert i regionen. Mesohaline = ikke definert i regionen. Reference area = foreslått referanseområde.

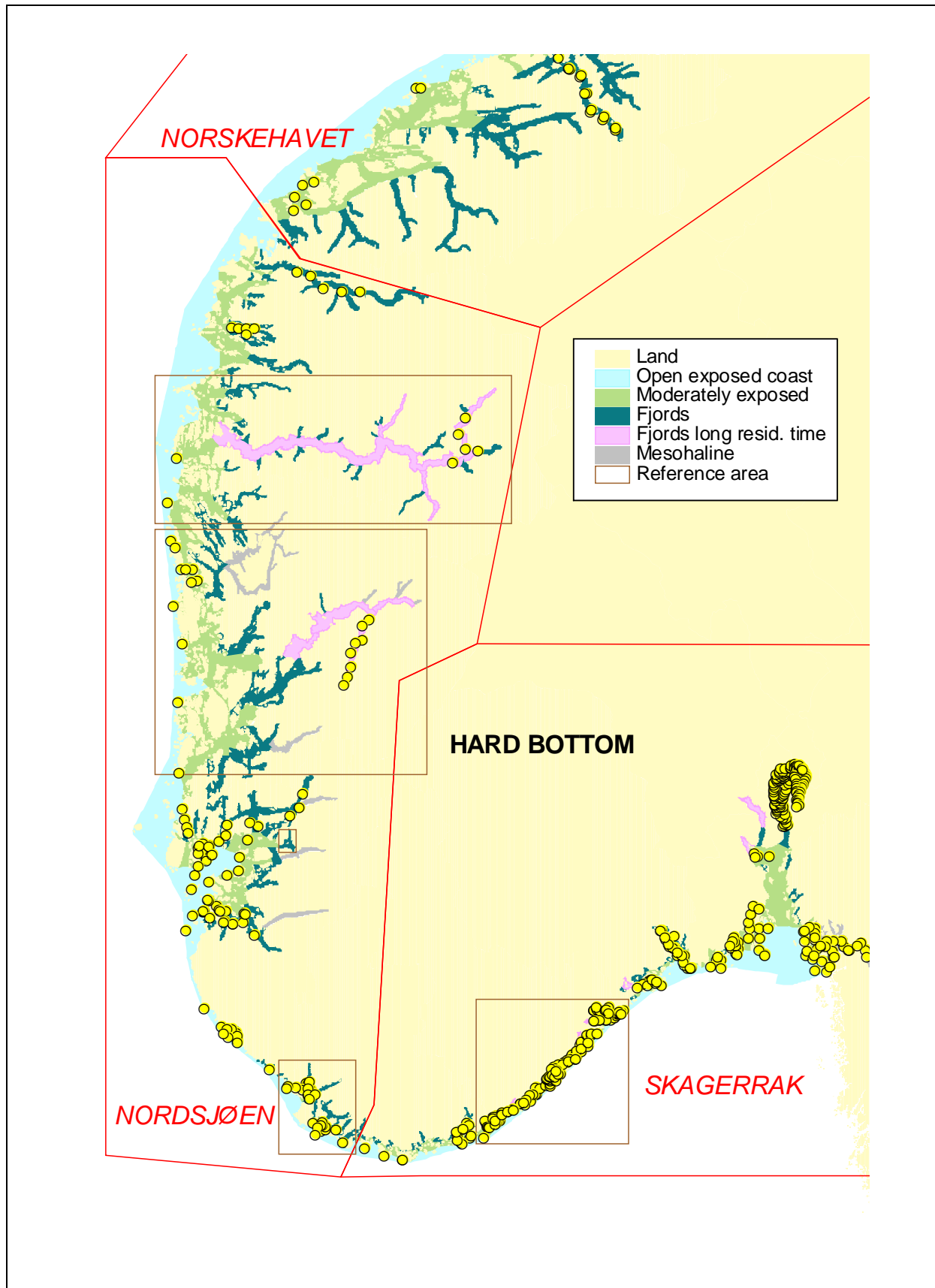




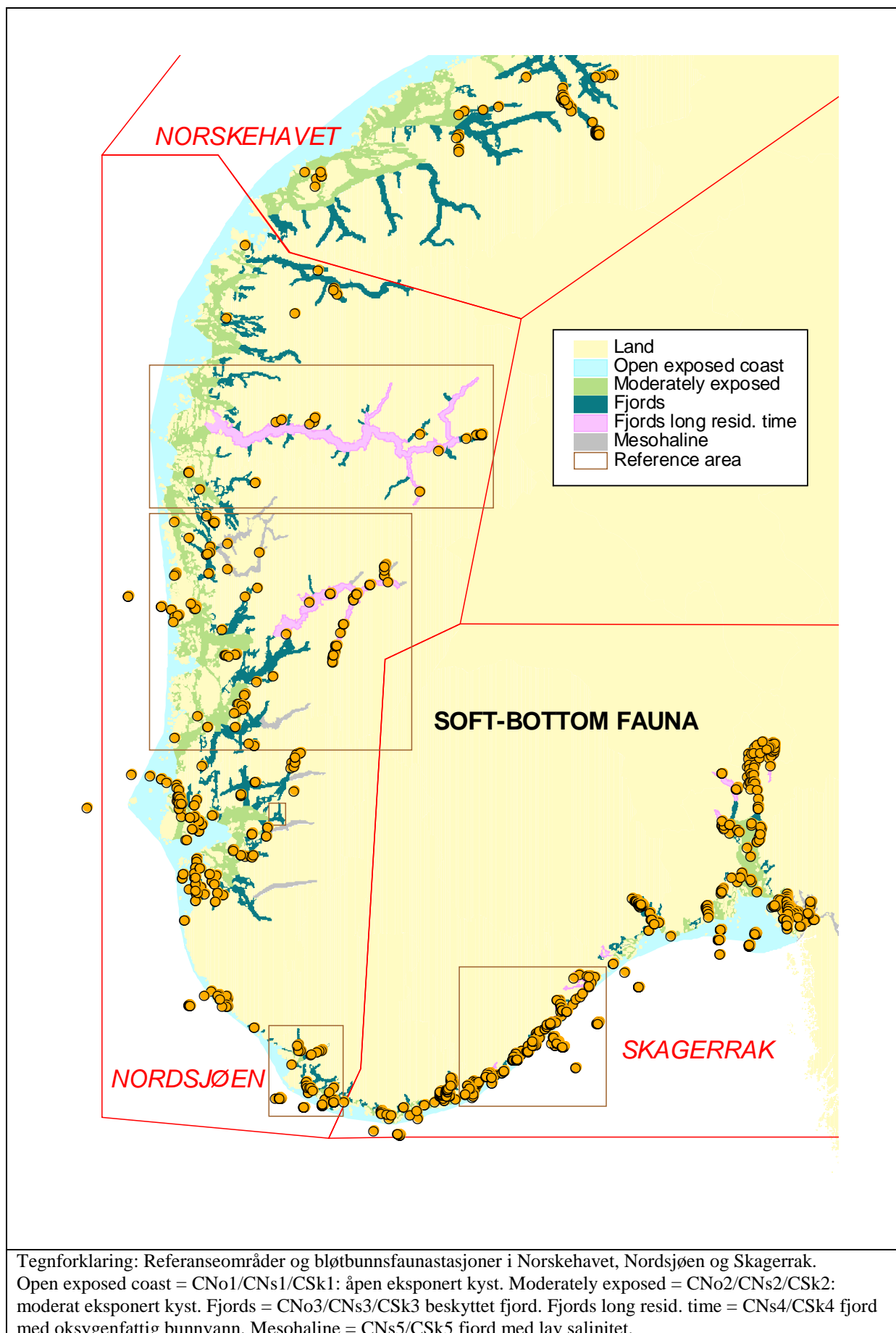
Tegnforklaring: Referanseområder og sedimentstasjoner (kjemi) i midtre del av økoregion Norskehavet. Open exposed coast = CNo1: åpen eksponert kyst. Moderately exposed = CNo2: moderat eksponert kyst/bukt. Fjords = CNo3 beskyttet kyst/bukt. Fjords long resid. time = ikke definert i regionen. Mesohaline = ikke definert i regionen. Reference area = foreslått referanseområde.

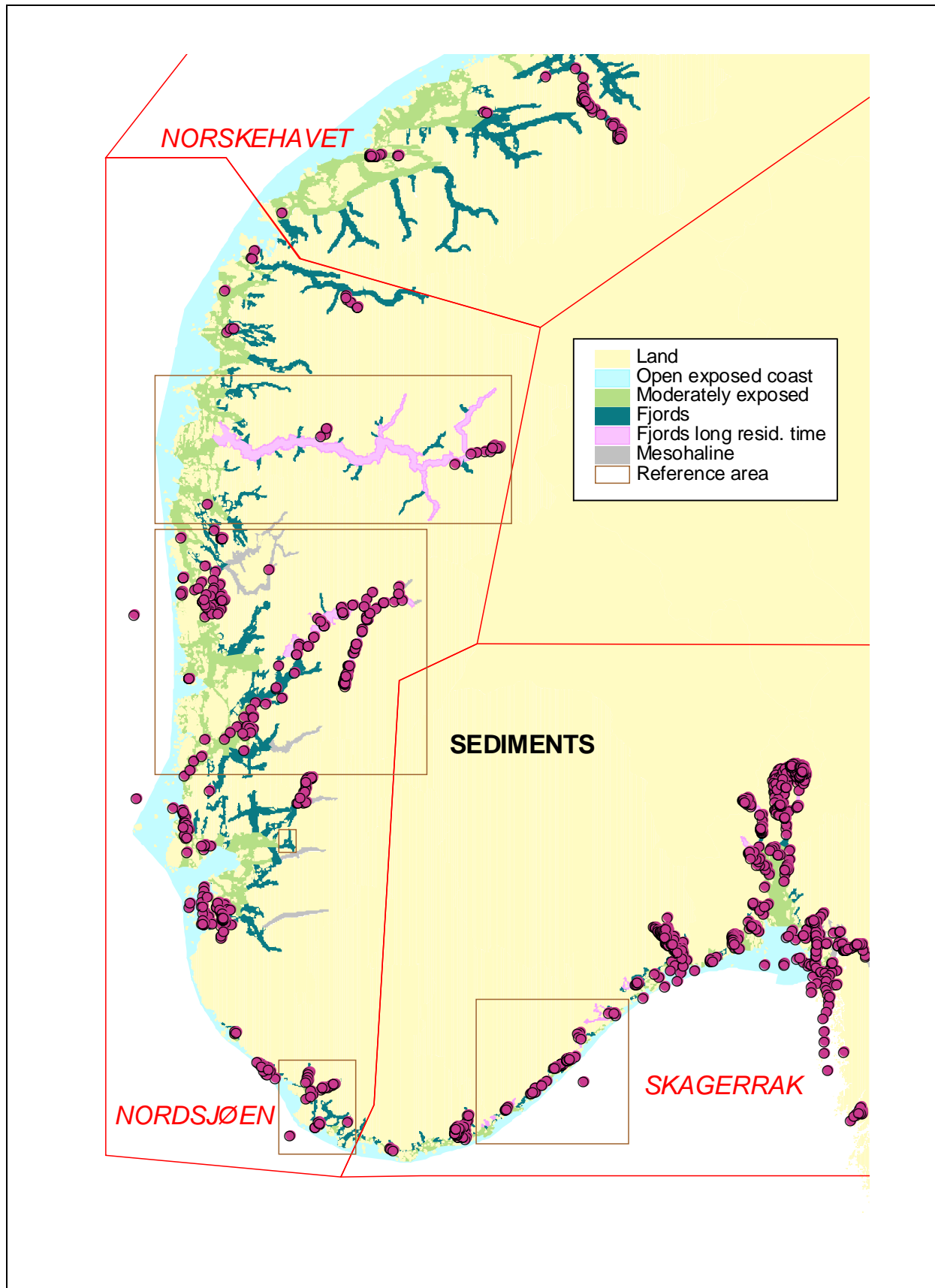


Tegnforklaring: Referanseområder og hydrografi/-kjemistasjoner i Norskehavet, Nordsjøen og Skagerrak. Open exposed coast = CNo1/CNs1/CSk1: åpen eksponert kyst. Moderately exposed = CNo2/CNs2/CSk2: moderat eksponert kyst. Fjords = CNo3/CNs3/CSk3 beskyttet fjord. Fjords long resid. time = CNo4/CSk4 fjord med oksygenfattig bunnvann. Mesohaline = CNo5/CSk5 fjord med lav salinitet.

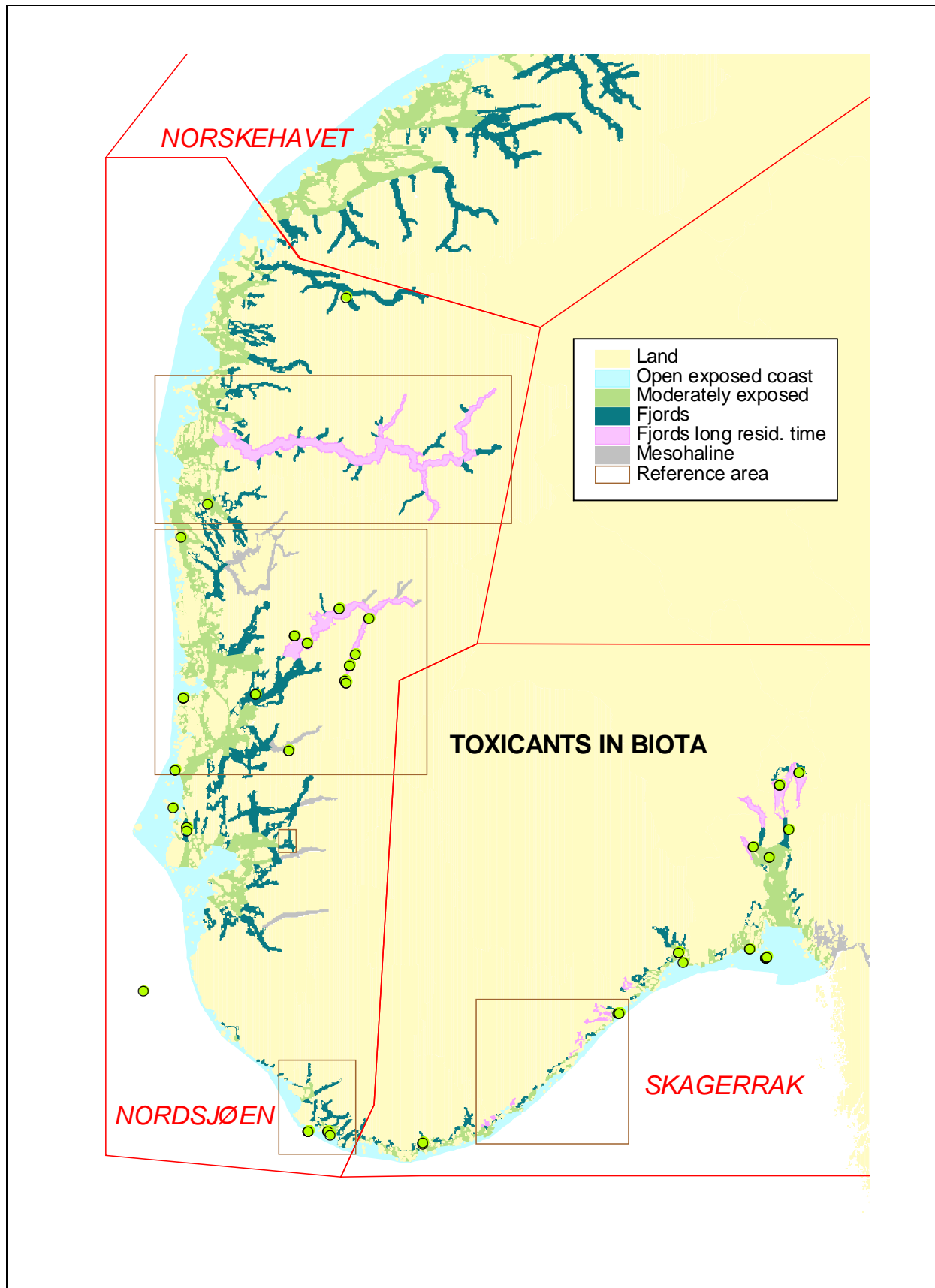


Tegnforklaring: Referanseområder og hardbunnsstasjoner i Norskehavet, Nordsjøen og Skagerrak.
 Open exposed coast = CNo1/CNs1/CSk1: åpen eksponert kyst. Moderately exposed = CNo2/CNs2/CSk2:
 moderat eksponert kyst. Fjords = CNo3/CNs3/CSk3 beskyttet fjord. Fjords long resid. time = CNo4/CNs4/CSk4 fjord
 med oksygenfattig bunnvann. Mesohaline = CNo5/CNs5/CSk5 fjord med lav salinitet.

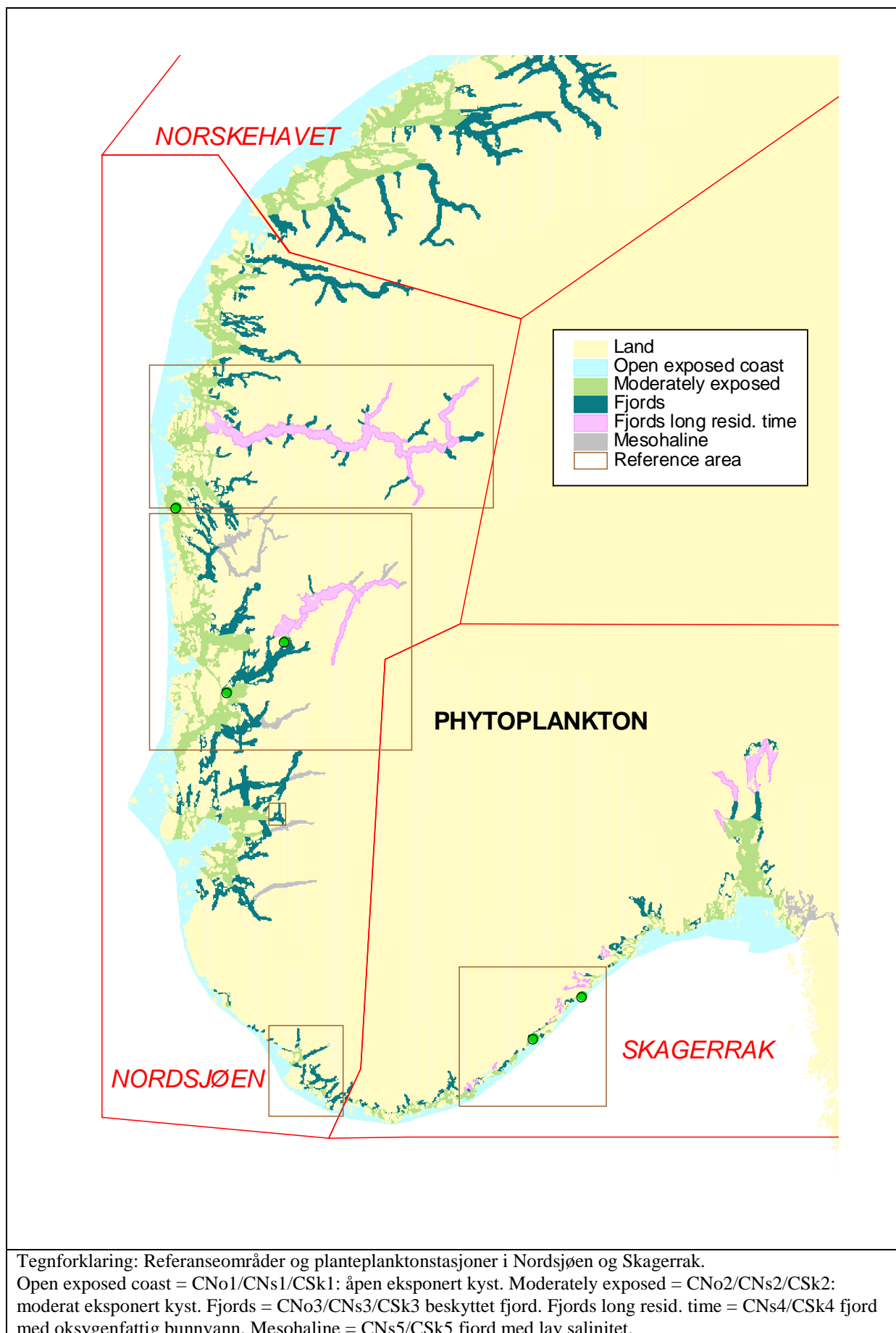


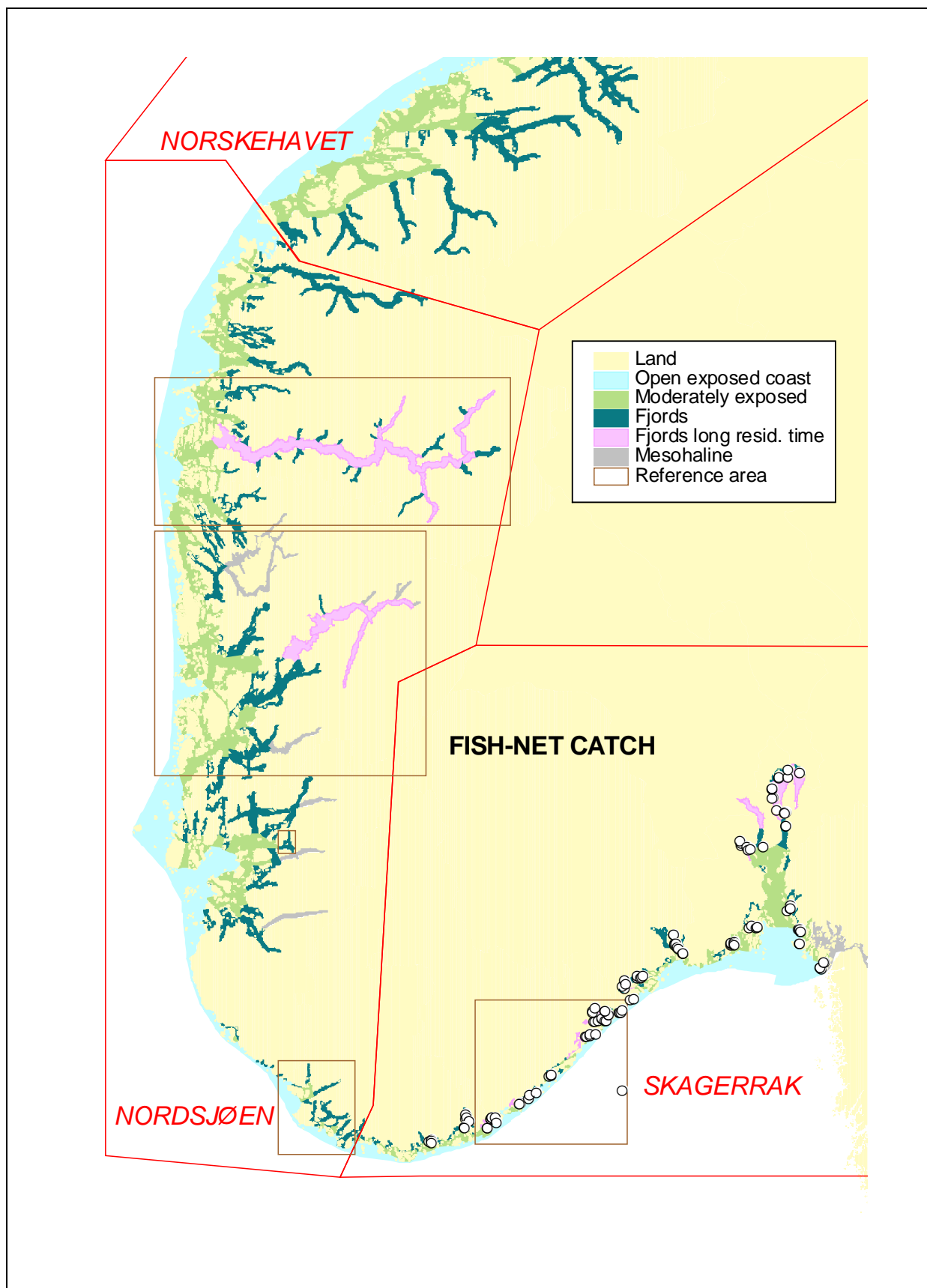


Tegnforklaring: Referanseområder og sedimentstasjoner (kjemi) i Norskehavet, Nordsjøen og Skagerrak. Open exposed coast = CNo1/CNs1/CSk1: åpen eksponert kyst. Moderately exposed = CNo2/CNs2/CSk2: moderat eksponert kyst. Fjords = CNo3/CNs3/CSk3 beskyttet fjord. Fjords long resid. time = CNo4/CNs4/CSk4 fjord med oksygenfattig bunnvann. Mesohaline = CNo5/CNs5/CSk5 fjord med lav salinitet.



Tegnforklaring: Referanseområder og miljøgiftstasjoner (biota) i Norskehavet, Nordsjøen og Skagerrak. Open exposed coast = CNo1/CNs1/CSk1: åpen eksponert kyst. Moderately exposed = CNo2/CNs2/CSk2: moderat eksponert kyst. Fjords = CNo3/CNs3/CSk3 beskyttet fjord. Fjords long resid. time = CNo4/CNs4/CSk4 fjord med oksygenfattig bunnvann. Mesohaline = CNo5/CNs5/CSk5 fjord med lav salinitet.





Tegnforklaring: Referanseområder og strandnottrekk (fisk) i økoregion Skagerrak.

Open exposed coast = Cno1/CNs1/CSk1: åpen eksponert kyst. Moderately exposed = CNo2/CNs2/CSk2: moderat eksponert kyst. Fjords = CNo3/CNs3/CSk3 beskyttet fjord. Fjords long resid. time = CNo4/CNs4/CSk4 fjord med oksygenfattig bunnvann. Mesohaline = CNo5/CNs5/CSk5 fjord med lav salinitet.