



RAPPORT LNR 5097-2005

Fylkesmannen i Oslo og Akershus
Miljøvernavdelingen



Kartlegging av marint biologisk mangfold i indre Oslofjord

Forprosjekt 2005



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

Midt-Norge

Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 73 54 63 85 / 86
Telefax (47) 54 63 87

Tittel Kartlegging av marint biologisk mangfold i indre Oslofjord - Forprosjekt	Løpenr. (for bestilling) 5097-2005	Dato 2005-12-01
	Prosjektnr. Undernr. 25298	Sider Pris 25
Forfatter(e) Walday, Mats Fleddum, Annelise (UiO) Lepland, Aivo (NGU)	Fagområde Biologisk mangfold	Distribusjon
	Geografisk område Indre Oslofjord	Trykket NIVA

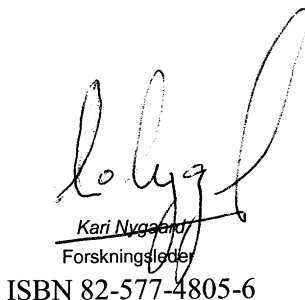
Oppdragsgiver(e) Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Fagrådet for indre Oslofjord	Oppdragsreferanse Kontraktbrev, NIVA- journalnr. 1121/05
--	---

Sammendrag

En grov kartlegging av biologisk mangfold med vekt på habitater/naturtyper er foretatt i indre Oslofjord. Kartleggingen er basert på tidligere publisert arbeid. Nøkkelinformasjon om lokalitetene er samlet i en database. Totalt er 1437 tidligere undersøkte lokaliteter kartfestet og klassifisert i henhold til EUNIS habitatklassifisering. Det er stort sett overordnende naturtyper (fysisk habitat) som er definert for de ulike lokalitetene. Grundigere gjennomgang av bakgrunnsmateriale vil kunne gi en høyere detaljeringsgrad for mange av de øvrige lokalitetene. Dette er et av målene i den foreslåtte videreføring av prosjektet. Spesielle forhold og arter av regionalt og nasjonalt viktighet har blitt beskrevet i korte trekk. Rapporten omtaler også 37 typearter knyttet til lokaliteter i indre Oslofjord

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Naturtyper 2. Biologisk mangfold 3. Oslofjorden 4. Kartlegging	1. Biotopes 2. Biodiversity 3. The Oslofjord 4. Mapping


Mats Walday
Prosjektleder


Kari Nygaard
Forskningsleder
ISBN 82-577-4805-6


Øyvind Sørensen
Prosjektleder

25298

**Kartlegging av marint biologisk
mangfold i indre Oslofjord**
Forprosjekt 2005

Forord

Fylkesmannen i Oslo og Akershus ønsket gjennom et samarbeid med Fagrådet for indre Oslofjord å gjennomføre et forprosjekt i 2005 med siktemål å samle eksisterende kunnskap om marint biologisk mangfold i indre Oslofjord. Dette skal danne grunnlag for kunnskapsbasert forvaltning av fjorden. Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og Universitet i Oslo (UiO) ble engasjert til å gjennomføre oppgaven. Norges Geologiske Undersøkelser (NGU) har bidratt med sin kompetanse underveis i prosjektet.

Terje Wivestad hos fylkesmannen i Oslo og Akershus har vært oppdragsgivers kontaktperson. Mats Walday på NIVA har ledet prosjektet.

Oslo, 1. desember 2005

Mats Walday

Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning	6
1.1 Bakgrunn for prosjektet	6
1.2 Biologisk mangfold	6
1.3 Formål	7
1.4 Biologiske undersøkelser i Oslofjorden – litt historikk	7
2. Metodikk	8
2.1 Undersøkellesområdet	8
2.2 Datainnsamling	8
3. Resultater	9
3.1 Habitater	9
3.2 Typelokaliteter	15
4. Videreføring av prosjektet	16
4.1 Erfaringer fra forprosjektet	16
4.2 Beskrivelse av innhold i de foreslåtte deloppgaver	17
5. Referanser	22

Sammendrag

En grov kartlegging av biologisk mangfold med vekt på habitater er foretatt i indre Oslofjord med ytre grense ved Filtvet i sør (Hurum). Kartleggingen er for det meste basert på tidligere publisert arbeid. Det er ikke gjennomført feltarbeid innenfor prosjektet. Nøkkelinformasjon om lokalitetene er samlet i en database.

Totalt er 1437 tidligere undersøkte lokaliteter kartfestet og klassifisert i henhold til EUNIS habitatklassifisering. Noen lokaliteter er også klassifisert etter DNs håndbok nr. 19: Kartlegging av marint biologisk mangfold. Innenfor de rammer forprosjektet har gitt er det stort sett overordnende naturtyper (fysisk habitat) som er definert for de ulike lokalitetene. For enkelte lokaliteter er det gjort en mer detaljert karakterisering. Spesielle forhold og arter av regionalt og nasjonalt viktighet med hensyn til biologisk mangfold har blitt beskrevet i korte trekk. Rapporten omtaler også 37 typearter knyttet til lokaliteter i indre Oslofjord.

En grundigere gjennomgang av bakgrunns materialet vil kunne gi en høyere detaljeringsgrad for mange av lokalitetene. Dette er et av målene i den foreslåtte videreføring av prosjektet. Hovedmålsettingen med videreføringen av prosjektet er å utvikle et komplett habitatkart for bunnområdene i indre Oslofjord. Det er gitt en prioritert liste med oppgaver som forslåes løst for å kunne oppnå dette mål.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn for prosjektet

Det er store brukerinteresser knyttet til indre Oslofjord. Omtrent 1 million mennesker bor i området, det er stor næringsaktivitet og et omfattende friluftsliv, både til vanns og i strandsonen.

Dette fører til et omfattende arealpress i fjordområdene, noe som særlig gjelder langs strandlinjen. Pressmomenter kan være utfylling i forbindelse med byggeprosjekter, tilrettelegging for flere båtplasser, ofte med ønske om å anlegge bølgedemperer/moloer for å skjerme båtplassene, ønsker om å sette opp badehus, båtgarasjer og plattinger samt anlegge plener og forstøttingsmurer ut mot sjøen. Det er også anlagt mange kunstige sandstrender i indre Oslofjord.

I tillegg til ovennevnte byggesaker, er det betydelig press for å mudre i gruntvannsområdene, samt behov for å dumpe mudringsmassene på egnet sted. Havneområdene og skipsleder trenger også å mudres og massene søkes fortrinnsvis dumpet i sjøen.

Mange av de mindre inngrepene skjer uten at det søkes, og det er ulik praksis i kommunene med hensyn til saksbehandling. Det er ikke innarbeidet rutiner for å stille krav om marinbiologiske forundersøkelser og vurderinger av konsekvenser for vannutskiftning mv. Dette blir nå som regel bare krevd i større saker. Selv der dette blir gjort, mangler en helhetlig oversikt over naturverdier, og hvilke områder som bør skjermes mot inngrep. En slik dokumentasjon vil gjøre det langt enklere å håndtere inngrepsaker i sjøområdene samt være et grunnlag for å vurdere hvilke områder som bør sikres gjennom bruk av plan- og bygningsloven og naturvernloven.

Det er (og vil bli) investert betydelige ressurser i å redusere forurensningen til Oslofjorden. I forvaltningen av fjordområdene er det viktig å ha en dokumentasjon av det marine biologiske mangfoldet. Status og utvikling av det biologiske mangfoldet blir viktig i forbindelse med utvikling av miljømål for indre Oslofjord. Den marine kartleggingen blir også en av grunnpilarene i arbeidet med EUs rammedirektiv for vann i norske kystvann.

FNs 'Rio-konvensjon' (1992) forplikter alle land til å kjenne til og ivareta sitt biologiske mangfold. I Norge ble dette fulgt opp i St.meld. 58 (1996-97) der alle landets kommuner ble pålagt å gjennomføre en kartlegging og verdiklassifisering av det biologiske mangfoldet innen kommunens områder. Dette er videre fulgt opp i St. meld. 42 (2000-2001) Biologisk mangfold, Sektoransvar og samordning. I oppfølgingen av stortingsmeldingen er det etablert et nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold for perioden 2003-2006.

1.2 Biologisk mangfold

Biologisk mangfold er definert som "variabiliteten hos levende organismer av alt opphav, herunder bl.a. terrestriske, marine eller andre akvatiske økosystemer og de økologiske komplekser som de er en del av; dette omfatter mangfold innenfor artene, på artsnivå og på økosystemnivå." *Norsk oversettelse av Konvensjonen om biologisk mangfold: St. prp. nr. 56 (1992-93).*

Det biologiske mangfoldet er ofte stort i marine bunnhabitater. De dyr som dominerer i og på sedimenter av varierende grovhetsgrad er flerbørstemarkere, krepsdyr, bløtdyr og pigghuder. Det kan være over 100 arter bare innenfor en kvadratmeter av bunnen. Grovhetsgraden i sedimentet sammen med andre faktorer som organisk innhold, saltholdighet, temperatur og oksygeninnhold er viktige parametre for utbredelsen av bunnfaunaen. På hardbunn lever det samfunn som består av både alger og dyr. I de grunnere områder dominerer vanligvis algene, mens dyrene er vanligere på større dyp hvor

lyset begrenser utbredelsen av alger. Bølgeeksponering og dyp er to viktige strukturerende parametre for hardbunnsamfunn og disse kan brukes til å modellere utbredelse av hardbunnhabitater.

Når en ny art er funnet blir det beskrevet i detalj hvordan den ser ut morfologisk, den navngis etter bestemte lover og arbeidet publiseres i et vitenskapelig tidsskrift. Dette prøveeksemplaret av arten kalles holotype og blir godt ivaretatt på et Universitet eller Museum, slik at den ved senere anledninger kan undersøkes av andre biologer. Denne bevaringsprosess er viktig siden nesten alle beskrivelser av typearter inkluderer subjektive aspekter som sjelden vil være helt tilfredsstillende med hensyn til fremtidsrettede problemstillinger eller spørsmål. Lokaliteten hvor denne typearten er funnet kalles en typelokalitet. Typelokaliteten blir viktig historisk og taksonomisk siden den er eneste riktige referanse til den arten. Oslofjorden har mange marine typelokaliteter, de fleste liggende i områdene rundt Drøbak.

1.3 Formål

Den foreliggende kartlegging av marint biologisk mangfold i indre Oslofjord er definert som et forprosjekt (fase 1) hvor det utarbeides et kart med en grov angivelse av marine naturtyper. Eksisterende informasjon om biologisk mangfold / bentiske habitater er systematisert, lagret og kartfestet. Videre målsetting i fase 2 er blant annet å utvikle et komplett habitatkart for bunnforholdene i indre Oslofjord.

Målsetting med forprosjektet:

- Samle eksisterende kunnskap om marint biologisk mangfold i indre Oslofjord. Dette skal danne grunnlag for kunnskapsbasert forvaltning av fjorden.
- Eksisterende kunnskap benyttes til å identifisere marine naturtyper iht Direktoratet for naturforvaltning sin håndbok nr. 19, 2001 og senere revisjon (NIVA, 2004). De strandnære områdene hvor trusselbildet er størst vektlegges.
- Spesielle forhold, inklusive arter som er regionalt eller nasjonale viktige mhp marint biologisk mangfold, identifiseres.
- I forprosjektet undersøkes muligheten for å benytte NGUs kartlegging av bunnforholdene i indre Oslofjord i marin biologisk mangfoldkartlegging; som en metodeutvikling.
- Forprosjektet skal avklare behovet for fremtidig ny kartlegging av marint biologisk mangfold med kostnadsoverslag for 2006.
- Det er en målsetting å samordne fagmiljøene i regionen.

1.4 Biologiske undersøkelser i Oslofjorden – litt historikk

Professor Jan Rueness ved UiO har i det følgende gitt en kort historikk rundt biologiske undersøkelser i Oslofjorden, med fokus på makroalger:

Marinbiologiske undersøkelser startet i Oslofjorden på slutten av 1700-tallet (bl.a. ved den kjente danske naturforskeren O. F. Müller som bodde i Drøbak en tid og hvis beskrivelser av alger og dyr fra Oslofjorden er inkludert i hhv Flora Danica og Zoologica Danica). Først etter etableringen av Universitetets biologiske stasjon i Drøbak i 1894, skjøt det fart i kartlegging av marin fauna og flora i Oslofjorden. Fra den tiden og fremover til i dag har det med mellomrom vært foretatt undersøkelser av de marine naturforhold i fjorden, stort sett i regi av de marine fagmiljøene ved Universitetet. Den stort anlagte NIVA-undersøkelsen på 1960-tallet ("Oslofjorden og dens forurensningsproblemer") var i stor

grad planlagt og ledet fra Universitetet i Oslo. Det er få områder i verden som kan vise til så tidlige "base-line"-undersøkelser og påfølgende undersøkelser gjennom mer enn hundre år, som dokumenterer endringer som følge av bl.a. befolkningsvekst og utslipp til fjorden.

Algevegetasjonen ble først kartlagt av H. H. Gran (1893, 1897) som var professor og bestyrer av Botanisk laboratorium fra 1905-1940. Bare spredte marinbotaniske undersøkelser foreligger deretter frem til slutten av 1940-tallet. Da ble det interesse for å studere om forurensingseffekter fra Oslo by påvirket naturforholdene. O. Sundene (1955) startet undersøkelser i ytre Oslofjord, og utvidet undersøkelsesområdet til å dekke fjorden inn til Steilene. Det resulterte i den omfattende doktoravhandlingen som beskriver algevegetasjonen i stor detalj, og til dels med kvantitative analyser av algesamfunn. I indre Oslofjord foretok B. Grenager i 1947 nøye kartlegging av algenes utbredelsesgrenser (Grenager 1957). Neste store undersøkelse av bentosvegetasjonen var som en del av den nevnte NIVA-undersøkelsen, og utført av Klavestad (1967 + flere publikasjoner). Fra begynnelsen av 1970-tallet og fram til i dag har det foregått en mer eller mindre kontinuerlig overvåking, og det har vært gjennomført flere hovedfagsoppgaver knyttet til indre Oslofjord, dels deskriptive dels eksperimentelle studier. Mange av disse undersøkelsene er upublisert.

2. Metodikk

2.1 Undersøkelsesområdet

Kartleggingsområdet er indre Oslofjord, avgrenset sørover til en linje mellom Filtvet (Hurum) over til fylkesgrensen mellom Akershus og Østfold rett sør for Son (Vestby).

Oslofjorden har flere dype bassenger som er atskilt med en terskel. Den største og viktigste av disse er Drøbaksterskelen som går tvers over fjorden ved Drøbak. De to største hovedbassengene innenfor Drøbaksterskelen er Vestfjorden og Bunnefjorden som er ca. 150-160 meter dype. Bærumbassenget skiller seg ut ved å være relativt grunt, ca. 30 meter, og dette leder blant annet til at vannet sommerstid ofte er varmere her enn i de øvrige bassengene. Drøbaksterskelen er ca. 19 meter dyp og den skiller Drøbaksundet fra Vestfjorden. Bunnefjorden er adskilt med en 50 meter dyp terskel som strekker seg mellom Nesodden og Bygdøy.

2.2 Datainnsamling

Vitenskapelige rapporter, hovedfagsoppgaver fra Universitetet i Oslo og annet vitenskapelige arbeid fra indre Oslofjord har blitt benyttet til å identifisere marine lokaliteter hvor det er gjennomført arbeid som kan brukes til å klassifisere lokalitetens habitat. Hver lokalitet er klassifisert i henhold til det internasjonale 'European Nature Information System' (EUNIS). Dette er et hierarkisk klassifiseringssystem for habitater hvor de øverste tre nivåer kun er bestemt av fysiske parametre (Figur 1). På noen lokaliteter er det også definert marine naturtyper i henhold til Direktoratet for naturforvaltning sin håndbok nr. 19, 2001, og senere revisjon av NIVA (2004, se DN-web).

Alle stasjoner i hvert arbeid er beskrevet ut fra den gitte informasjon om abiotiske og biotiske forhold. I flere tilfeller er ikke projeksjoner eller koordinater oppgitt men kun et mer eller mindre godt definert punkt på et kart. I slike tilfeller har det blitt benyttet NASA World Wind versjon 3.1.3 til å *stedfeste* posisjonen utfra det angitte referansepunktet på kartet. ArcGIS versjon 9.0 har blitt benyttet til å *kartfeste* stasjonene. All meta-informasjon er samlet i en database.

Informasjon om typearter, med tilhørende typelokalitet, for marine evertebrater som har vært funnet i indre Oslofjord er hentet i type-kartoteksamlingen ved Naturhistorisk Museum på Tøyen.



Figur 1. EUNIS hierarkiske klassifiseringssystem for habitater. Figuren viser et eksempel fra hardbunn i fjæra ("A1 littoral rock and other hard substrata"). Nivå 1 - 3 i systemet omfatter kun fysiske forhold. Eksempel på lavere nivåer er vist under nivå 3: "A1.3 low energy littoral rock".

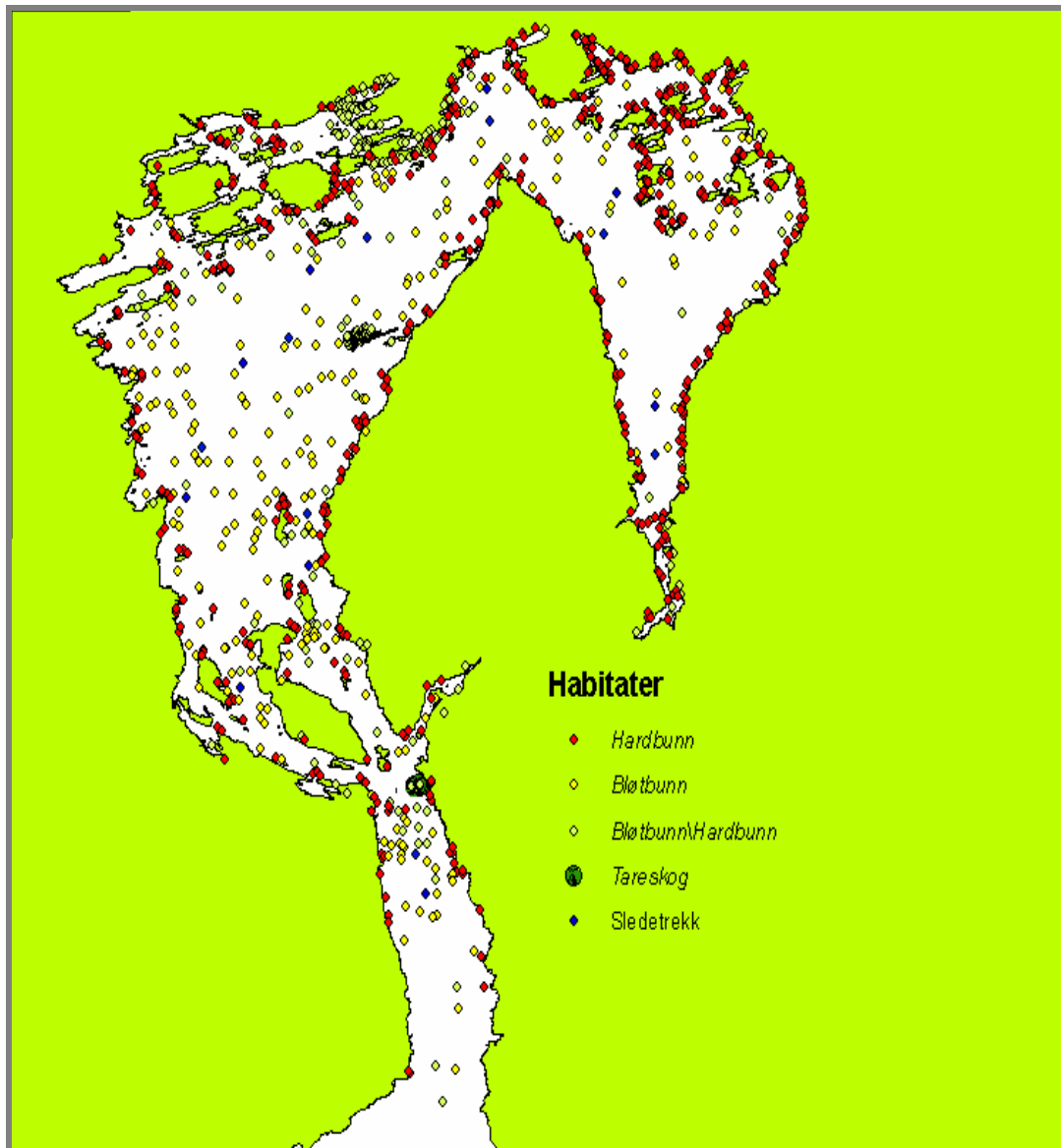
3. Resultater

Fremskaffelse av eksisterende biologisk informasjon, stedfesting av gamle lokaliteter, klassifisering og elektronisk arkivering av metainformasjon har vært resurskrevende oppgaver som har brukt mesteparten av de resurser som forprosjektet hadde tilgjengelige. I forhold til ambisjonsnivået er noen av oppgavene fortsatt ugjort, konf. Kapittel 1.3. Nedenfor er det gitt en redegjørelse for de resultater en har oppnådd, og det er gitt eksempler på hvordan innsamlet informasjon er blitt håndtert.

3.1 Habitater

Figur 2 viser de 1437 lokaliteter fra indre Oslofjord som prosjektet har sammenstilt informasjon om og gitt en overordnet habitatklassifisering. All informasjon er basert på tidligere vitenskapelige observasjoner. De kartfestede lokalitetene er oppdelt i de grove kategoriene bløtbunn, hardbunn, blandet bunn og tareskog. Blandet bunn betyr i denne forbindelse at datasettet har lokaliteter som inneholder både bløtbunn og hardbunn. Metakortene, dvs. informasjonene fra hver lokalitet gir mer

detaljert informasjon ved at hver lokalitet er blitt klassifisert etter EUNIS-systemet. Metakortene er lagret i GIS-databasen og for store til å kunne fremvises komplette i en figur. (Figur 3).



Figur 2. Kart som viser 1437 lokaliteter med biologiske bunnregistreringer i indre Oslofjord. Sledetrek (blått symbol) angir posisjoner på bløtbunn det er tatt sledetrek mellom for innsamling av hyperbentos (dyr som lever like over bunnen). NB! Posisjonene på dette kartet er ikke endelig kvalitetssikret og bør derfor brukes med forsiktighet.

Klassifiseringen av lokalitetene skulle i utgangpunktet følge retningslinjer som gitt i Direktoratet for naturforvaltnings Håndbok 19 "Kartlegging av marint biologisk mangfold" (2001) og den reviderte versjonen (se DN-web). Det er imidlertid relativt mange av de kartlagte lokalitetene som har en naturtype som ville bli klassifisert i type 17 "andre områder". For å gi en mer utfyllende klassifisering har vi valgt å prioritere EUNIS hierarkiske klassifiseringssystem. De ulike naturtypene i Håndbok 19 som er aktuelle for indre Oslofjord er listet opp nedenfor:

Type 1, større tareforekomster: forekommer ikke indre Oslofjord, særlig siden det primært er stortare som skal kartlegges. Vi har imidlertid valgt å inkludere tareforekomstene på Drøbakgrunnen og sjeteen siden dette sannsynligvis den eneste tareskog med assosiert flora og fauna en finner i indre fjord, og at de derfor er av regional viktighet.

Type 2, sterke tidevannsstrømmer: Drøbakssundet er det eneste strømrrike området i indre fjord. Strømmen er imidlertid for svak (ca. 2 knop) til å kunne defineres som en sterk strøm i hht. til DN's kriterier. Vi har likevel valgt å inkludere den siden de samfunn en finner i sundet er typiske strømsamfunn og at området er av regional viktighet.

Type 5, poller: denne er aktuell for indre Oslofjord. De tre største pollene i indre fjord er Hallangspollen, Sætrepollen og Sandspollen. Denne naturtypen er utsatt for press. Eksempel på dette er utbyggingsplanene i Sandspollen.

Type 7, litoralbasseng: kan være aktuell, men er foreløpig ikke registrert. I håndboken er det gitt minste overflateareal på 10 m², men også mindre bassenger kan kartlegges. Det er gode muligheter for at større littoralbassenger kan identifiseres fra flyfoto.

Type 8, israndavsetninger: kan være aktuelt for området nord for Storskjær i Drøbaksundet. Muligens også deler av terskelen ved Drøbak.

Type 9, bløtbunnsområder i strandsonen: denne er aktuell for indre fjord. Den er blant annet ganske vanlig på vestsiden av Fornebulandet.

Type 10, korallforekomster: kan være aktuell, men er foreløpig ikke registrert. Det finnes store mengder korallrester av steinkorallen *Lophelia pertusa* rundt terskelen i Drøbak. Det kan ikke utelukkes at det finnes dype hardbunnsområder i de ytre deler av indre Oslofjord, for eksempel Drøbakssundet, hvor det forekommer levende koraller. Nord for Tisler i ytre Oslofjord er det nylig funnet et 1,2 km langt korallrev på mellom 74 og 160 meters dyp.

Type 12, østersforekomster: denne er aktuell for indre Oslofjord, i hvert fall om også små forekomster tas med; Det er gjort observasjoner av østers relativt mange steder, men ingen systematiske undersøkelser av dens utbredelse.

Type 17, andre områder: flere av de kartlagte områdene i denne undersøkelsen vil bli plassert her. For eksempel bløtbunnsområder på dypere vann som er viktige habitat i indre fjord. De fleste sub-littorale hardbunnsområder vil inngå siden tareskog nesten ikke forekommer i indre Oslofjord.

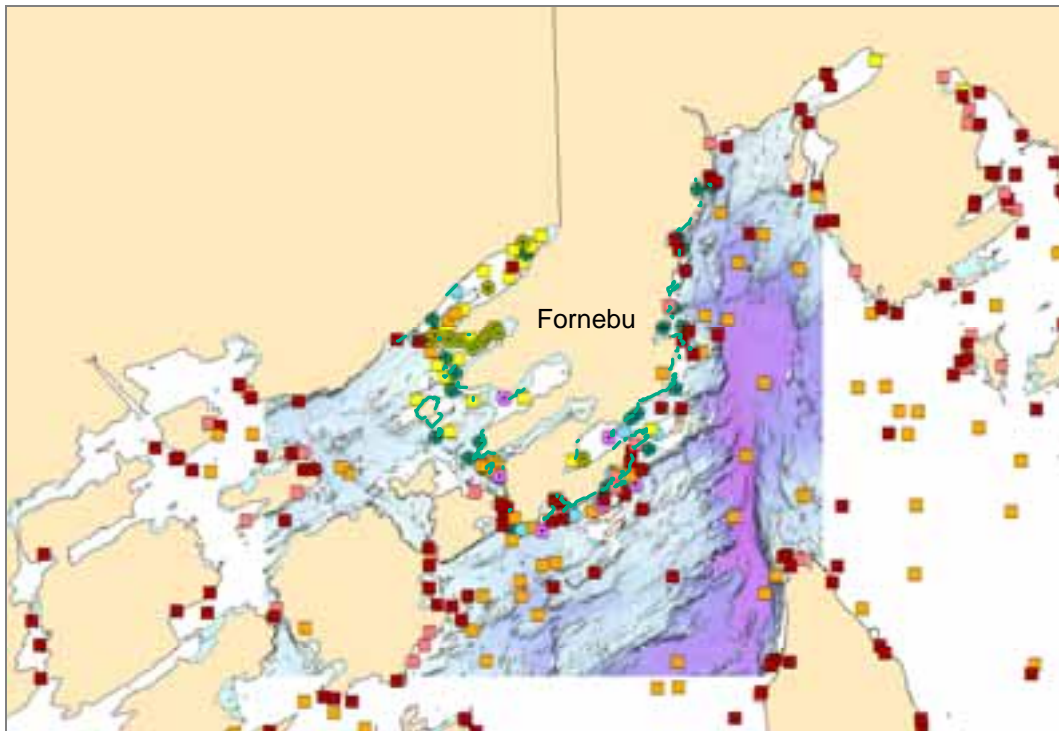
Type 18, ålegrassamfunn: er aktuell for indre Oslofjord. Eksempel på kjent lokalitet er Storøykilen ved Fornebu. Naturtypen er inkludert i den reviderte Håndbok 19 (se DN-web).

Type 19, gyteområder for fisk: er aktuell for indre Oslofjord. Havforskningsinstituttet Indre Oslofjord fiskarlag. Naturtypen er inkludert i den reviderte Håndbok 19 (se DN-web).

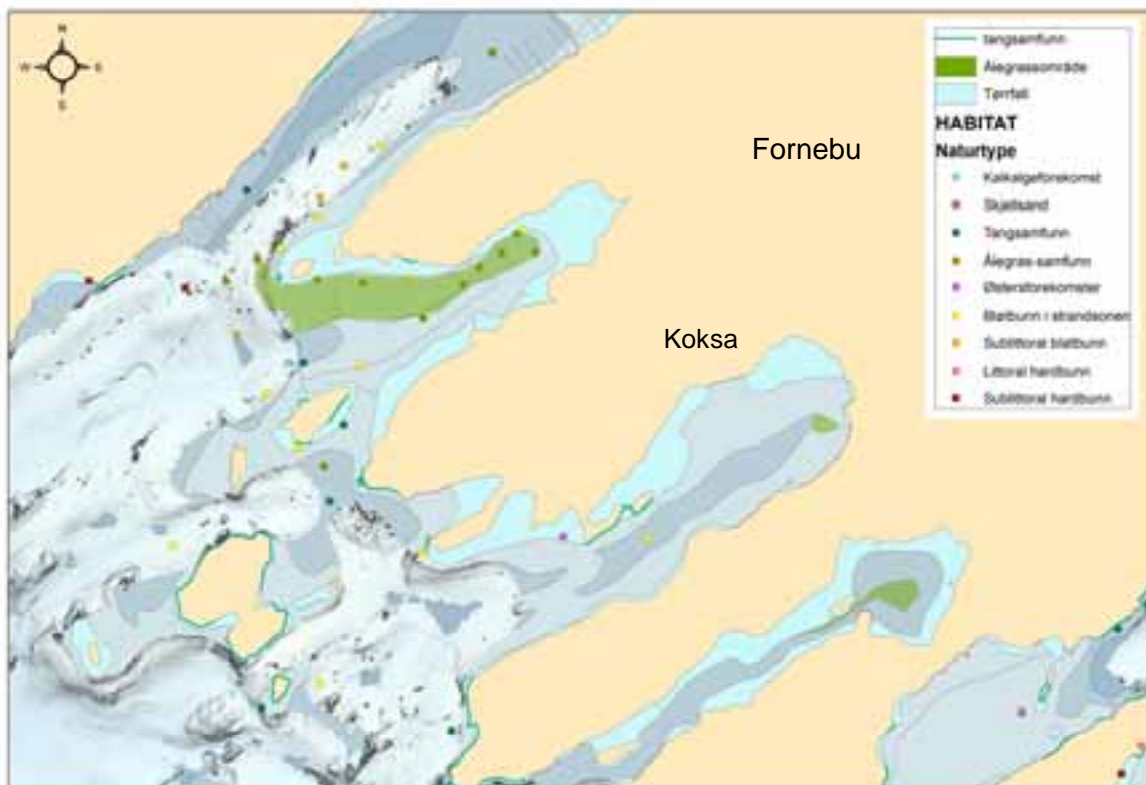
Field	Value
ID1	5
Stasjoner	St.5
ID	36
Fylke	Akershus
Naturtype	Sublittoral hardbunn
eunis_habitatnummer	A3.3
eunis_habitat	Atlantic and Mediterranean low energy Infralittoral r
Fjordkatalogen_ID	01.01.02.06.01
Områdenavn	Holmegrunnen
Kommunenavn	Frogn
Kommunennummer	215
BMverdi	<null>
Typeregistrering	Punkt
Kildetype	Feltundersøkelser
Kildevurdering	Sikker
Dato	1966\68
Projeksjon	WGS84
X	59.6962
Y	10.627
Dyp	16m
Parameter1	Artsliste
Parameter2	Temperatur
Parameter3	Salinitet
Parameter4	Oksygen
Parameter5	Tetthetsobservasjoner av M. senile
Lagringsform	Hovedfagsoppgave
Dataeier	UIO\Rolf Olav Stene 1968
Kommentar1	Utbredelsen av Metridium senile og en del andre v.
Kommentar2	Dykket og fotografert
Kommentar3	Beskriver bunnforhold visuelt
Shape	Point

Figur 3. Eksempel på et metakort for ID 36. Kortet inneholder informasjon om en bestemt lokalitet med 2 datasett; fra stasjon 5 og stasjon 6 (ikke synlig på figuren).

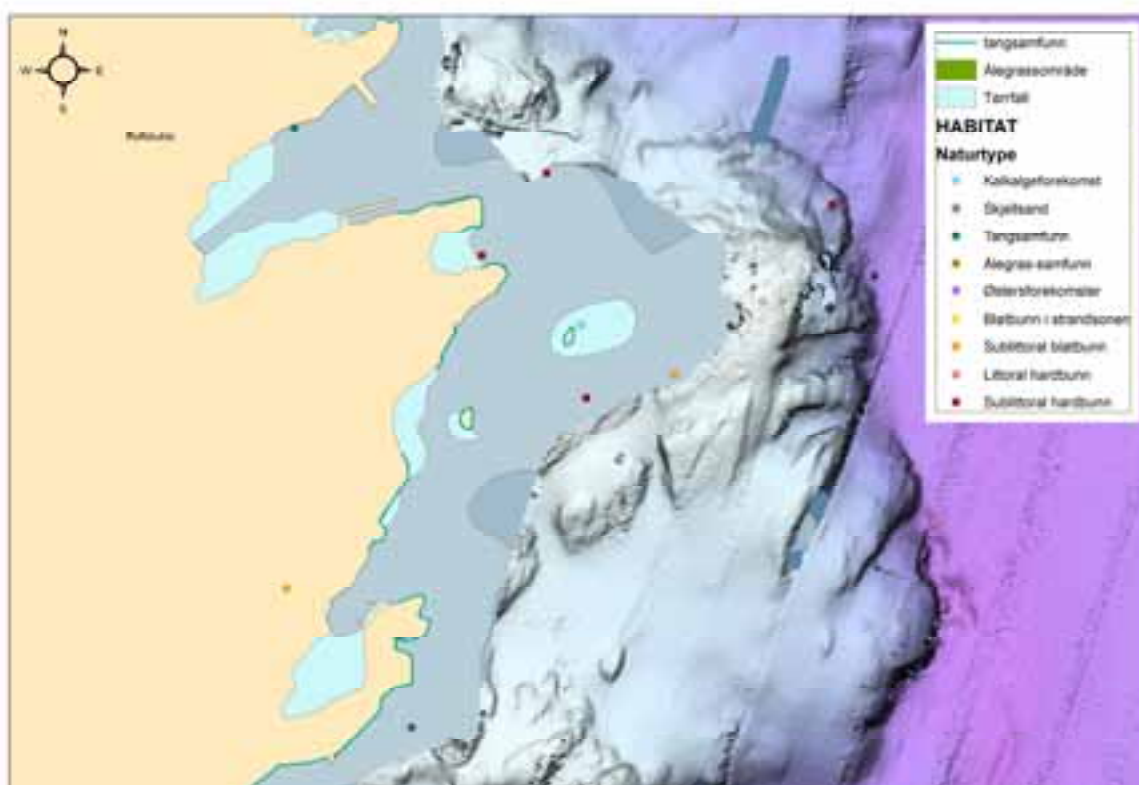
I løpet av forprosjektet ble høyoppløselige bunndata fra NGU tilgjengelige for prosjektet. Vi prøvde da å kombinere slike bunndata med de habitatsklassifiseringer som hadde blitt gjort i prosjektet. Fornebuområdet ble valgt som testområde (Figur 4). Ved å kombinere fysiske bunndata med informasjon fra de gamle Forneburegistreringene har den geografiske utbredelsen av ålegrass- og tangsamfunn blitt estimert og kartfestet. Et forslag til hvordan dette kan fremstilles er vist i Figur 5 og Figur 6. Dette er mulig å gjøre for de fleste av habitatene og naturtypene i hele indre Oslofjord, og er derfor foreslått i videreføringen av prosjektet. De endelige kartene vil være mer illustrative og gjennomarbeidede enn de utkast som er vist her. Ved å kombinere de fysiske bunnforholdene med habitatene vil en i tillegg ofte kunne avsløre feilposisjoneringer av lokaliteter.



Figur 4. Utsnitt av habitatskartet med NGUs høyoppløselige bunndata vist for området rundt Fornebu. Forklaring av symbolene se Figur 5.



Figur 5. Utbredelsen av ålegrassenger og tangsamfunn, fremstilt som hhv. polygoner og polylinjer, på vestsiden av Fornebu.



Figur 6. Kartutsnitt fra østsiden av Fornebu. Figuren illustrerer fraværet av høyoppløselig bunndata i bukter og strandnære områder.

Utfyllende informasjon om de bunnmålinger NGU har gjennomført i indre Oslofjord er gitt på deres hjemmeside. Se: www.ngu.no og videre under "Geologi for samfunnet" og "Maringeologi".

3.2 Typelokaliteter

Det er registrert 19 typearter av marine evertebrater som er tilknyttet lokaliteter i Drøbaksområdet (Tabell 1). En art er funnet i Bunnefjorden, en art er beskrevet fra lokaliteten Gråøyrenna, en art er tilknyttet lokaliteten Bjørnehodebukta og 15 typearter er ikke spesifiserte til en bestemt lokalitet, men har blitt funnet i den indre delen av Oslofjorden. Den geografiske angivelsen av typelokaliteten er grov og egner seg derfor ikke til å fremstilles på kart. Arbeidet med å sammenstille typelokaliteter i indre Oslofjord er ikke ferdig og listen over lokaliteter er derfor ikke komplett.

Artsnavnet i tabellen er det opprinnelige typenavnet. Dagens godkjente navn kan avvike fra dette. Godkjente artsnavn er oppført i databasen til 'European Register of Marine Species (Costello et al. 2004). Det er viktig å prøve å bevare typelokaliteter siden disse er den eneste referansen vi har for bestemte arter som nå er konserverte i Naturhistorisk Museum.

Tabell 1. Oversikt over typelokaliteter for marine evertebrater i indre Oslofjord. Tabellen viser også typearten som er bestemt i lokaliteten og dyregruppen den tilhører.

Typelokalitet	Typeart	Dyregruppe
Bunnefjorden	<i>Mesostenus longicornis</i>	Krepsdyr
indre Oslofjord	<i>Ampelisca pusilla</i>	Krepsdyr
indre Oslofjord	<i>Ascidia scabra</i>	Sjøpung
indre Oslofjord	<i>Ascidia virginea</i>	Sjøoung
indre Oslofjord	<i>Bela rufescens</i>	Bløtdyr
indre Oslofjord	<i>Clavelina lepadiformis</i>	Sjøpung
indre Oslofjord	<i>Corella parallelogramma</i>	Sjøpung
indre Oslofjord	<i>Eurycope mutica</i>	Krepsdyr
indre Oslofjord	<i>Ischnomesus bispinosum</i>	Krepsdyr
indre Oslofjord	<i>Leptognathia dentifera</i>	Krepsdyr
indre Oslofjord	<i>Melphidippa borealis</i>	Krepsdyr
indre Oslofjord	<i>Melphidippa longipes</i>	Krepsdyr
indre Oslofjord	<i>Monoculodes grubei</i>	Krepsdyr
indre Oslofjord	<i>Monoculodes tenuirostratus</i>	Krepsdyr
indre Oslofjord	<i>Mysis neglecta</i>	Krepsdyr
indre Oslofjord	<i>Phoxus falcatus</i>	Krepsdyr
Bjørnehodebukta	<i>Danielssenia quadriseta</i>	Krepsdyr
Drøbak	<i>Agalmopsis elegans</i>	Sjøpung
Drøbak	<i>Ascidia mentula</i>	Sjøpung
Drøbak	<i>Bruzelia typica</i>	Krepsdyr
Drøbak	<i>Diplopteraster multipes</i>	Pigghuder
Drøbak	<i>Disconectes phalangium</i>	Krepsdyr
Drøbak	<i>Doto crassicornis</i>	Bløtdyr
Drøbak	<i>Eteone fucata</i>	Børstemark
Drøbak	<i>Eurycope cornuta</i>	Krepsdyr
Drøbak	<i>Holothuria fusus</i>	Sjøpølse
Drøbak	<i>Marsipella arenaria</i>	Foraminiferer
Drøbak	<i>Mesostenus hirsutus</i>	Krepsdyr
Drøbak	<i>Oligotrochus vitreus</i>	Sjøpølse
Drøbak	<i>Polycirrus norvegica</i>	Børstemark
Drøbak	<i>Pseudocalanus elongatus</i>	Krepsdyr
Drøbak	<i>Radicula limosa</i>	Foraminiferer
Drøbak	<i>Sarsonuphis quadricuspis</i>	Børstemark
Drøbak	<i>Streblosoma intestinale</i>	Børstemark
Drøbak	<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	Pigghud
Drøbak	<i>Sylon hippolytes</i>	Krepsdyr
Gråøyrenna	<i>Anomoclausia indrehusae</i>	Krepsdyr

4. Videreføring av prosjektet

4.1 Erfaringer fra forprosjektet

Ambisjonsnivået i forprosjektet var noe optimistisk i forhold til de resurser som var tilgjengelige. En del av det arbeid en hadde forventet gjort under forprosjektet blir nå foreslått som en del av prosjektets videreføring. Dette gjelder kvalitetssikring av lokalitetenes posisjoner og en mer presis klassifisering av habitatet på de ulike lokalitetene.

Vi har under forprosjektet fått tilgang på NGUs høyoppløselige bunndata for området rundt Fornebu. Arbeidet viser at det ligger gode muligheter for ekstrapolering av eksisterende habitatdata når disse kombineres med den høyoppløselige informasjonen om de fysiske bunnforholdene. En vil da kunne oppnå en kartfesting av den geografiske utbredelsen til de ulike habitater/naturtyper. Dessverre mangler det fortsatt gode bunndata fra en del bukter og strandnære områder.

Hovedmålsettingen med videreføringen av prosjektet er å utvikle et komplett habitatkart for bunnområdene i indre Oslofjord. For å oppnå et best mulig forvaltningsverktøy og ivareta det potensiale som er tilstede så må arbeidet *koordineres med andre påtenkte og pågående aktiviteter* med liknende målsetting.

Det er også viktig at en tar stilling til hvordan en ønsker å administrere den database som er etablert under forprosjektet. Dette må gjøres i samarbeid med FMs databaseansvarlige. Innsamlet informasjon gjøres tilgjengelig gjennom kommunenes internettportal samt fylkesmannens nettside om miljøstatus. Marine naturtyper legges inn i DN's Naturbase.

4.2 Forslag til videreføring

Opgaver som foreslås løst i videreføringen av prosjektet er nedenfor gitt i prioritert rekkefølge:

Prio.	Oppgave	Kostnad inkl. mva
1	Grundigere analyse av allerede innsamlet materiale: - kvalitetssikring av geografiske posisjoner, - fastsettelse av naturtype og EUNIS-klasse min. nivå 3.	75.000
2	Kombinere NGU-bunninformasjon med biologisk informasjon for hele indre Oslofjord.	106.250
3	Kompletterende undersøkelser i områder med lite informasjon, kombinert med verifisering av modellerte EUNIS-klasser, se pkt.4.	400.000
4	Høyoppløselig modellering av naturtyper / habitater for indre Oslofjord.	181.250
5	Utvalgte lokaliteter hvor det gjennomføres grundig kartlegging av det biologiske mangfoldet.	531.250
6	Komplettere NGUs akustiske målinger for hele indre fjord. Alternativt: Komplettere NGUs akustiske målinger for Bærumsbassenget.	1 750.000 875.000
	Prosjektledelse, administrasjon, møtedeltakelse etc.	93.750

4.3 Beskrivelse av innhold i de foreslåtte deloppgaver

1. Grundigere analyse og kvalitetssikring av innsamlet materiale

- kvalitetssikring av posisjoner
- fastsettelse av naturtype og EUNIS-klasse min. nivå 3 på samtlige lokaliteter

Det har under arbeidet med det foreliggende kart blitt synliggjort at en god del av den informasjon som vi har brukt har vært knyttet opp mot mangelfull posisjonangivelse. I noen tilfeller er dette meget tydelig mens det i andre tilfeller krever grundigere kontroll for å avdekke manglene. Det bør settes av midler til kvalitetssikring av de posisjoner som er i databasen og som skal synliggjøres på det biogeografiske kartet.

En grundigere gjennomgang av den allerede innsamlede biologiske informasjonen vil muliggjøre en mer presis klassifisering av habitat for mange av de lokaliteter som i dag kun er klassifisert til et høyere EUNIS-nivå. For å få en best mulig utnyttelse og tilgjengelighet av alt det materiale som er innsamlet foreslår vi at det settes av midler til en dypere gjennomgang av dataene i databasen. Dette inkluderer en videre identifisering og kartfesting av utsatte/truede/sjeldne naturtyper. Gyte- og oppvekstområder for fisk vil også bli inkludert for de områder hvor det foreligger kunnskap om dette.

Estimerte kostnader:

Oppgave	Kostnad
Kvalitetssikring av posisjoner	20.000
Klassifisering av habitater	30.000
Identifisering av særpregede og sjeldne habitater	10.000
SUM eks mva	60.000
Inkl. mva	75.000

2. Kombinere NGU-bunninformasjon med biologisk informasjon på kart for hele indre Oslofjord

Ved å kombinere høyoppløselig bunninformasjon med punktinformasjon om biologiske forhold vil en få gode muligheter for å kunne avgrense utbredelsen av biologiske habitater. Dette vil da kunne gi heldekkende biotopkart for indre Oslofjord. I tillegg er metoden godt egnet til å avsløre feil ved stedfestingen av de biologiske lokalitetene. Det foreslås å sette av midler til disse oppgavene i det videre arbeid.

Estimerte kostnader:

Oppgave	Kostnad
Produksjon av kombinerte bunn og biotopkart	40.000
Utbredelse av habitater (lage shapefiler - polygoner/polylinjer)	35 000
SUM eks mva	85 000
Inkl. mva	106.250

3. Kompletterende undersøkelser i områder med lite informasjon, kombinert med verifisering av modellerte EUNIS-klasser (se pkt. 4).

Kartfestingen av eksisterende data ga en god oversikt over den geografiske spredningen av biologiske bunndata. Med utgangspunkt i dette foreslås det å gjennomføre innsamling av biologiske bunndata fra områder med dårlig dekning. Oppgaven bør løses ved å bruke kostnadseffektiv metodikk. Det foreslås å bruke nedsenkbart videokamera og mikro-ROV sammen med posisjoneringsutstyr. Arbeidet bør koordineres og harmoniseres med den kartlegging av biologisk mangfold som Fagrådet for indre Oslofjord startet i Bunnefjorden i 2005. Ved å bruke riktig prøvetakingsdesign vil disse registreringene også kunne fungere som en verifisering av de habitatmodelleringer som er foreslått gjennomført med høyoppløselige bunndata (se pkt. 4).

Estimerte kostnader:

Oppgave	Kostnad felt	Kostnad dataarbeid	Sum kostnad
Kompletterende feltundersøkelser - littoralt	100.000	20.000	120.000
Kompletterende feltundersøkelser - sublittoralt	150.000	50.000	200.000
SUM eks mva			320.000
Inkl. mva.			400.000

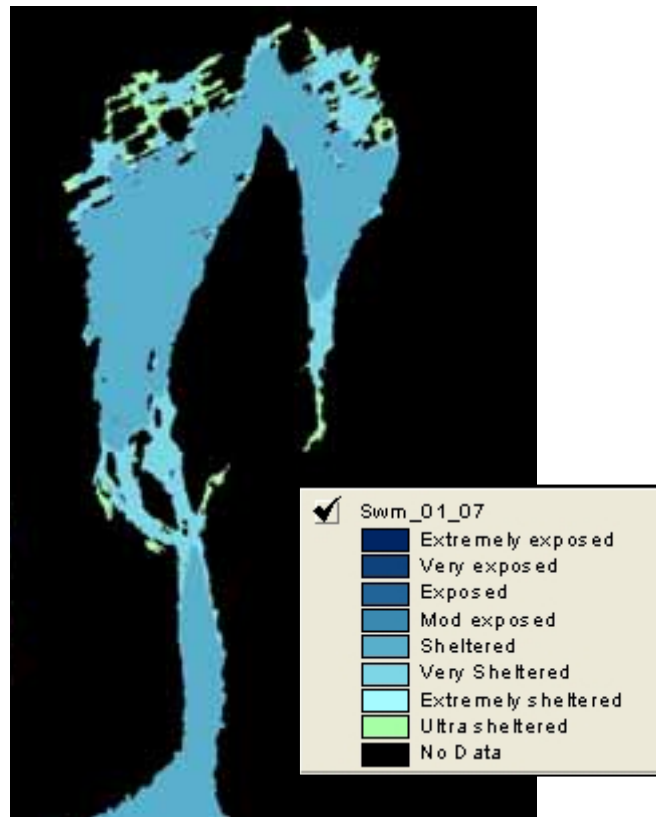
4. Høyoppløselig modellering av naturtyper / habitater for indre Oslofjord.

Innen det nasjonale programmet "Kartlegging og overvåking av biologisk mangfold" vil det bli modellert EUNIS-klasser (dvs. overordnede habitatklasser ut fra eksponeringsgrad, dyp og substrattypen) og tareskog for Sør-Norge i løpet av 2005. Den nasjonale modelleringen er basert på dybde data med 50 meters oppløsning. Gjennom NGUs detaljkartlegging av store deler av sjøbunnen i Oslofjorden, med en oppløsning på mindre enn 1 meter, vil det være mulig å gjøre tilsvarende modellering og predikering av de samme naturtyper som i det nasjonale programmet, men nå basert på NGUs detaljerte dybde data. – Den høyere oppløsningen av dybde data vil gi mulighet til å predikere små forekomster av verdifulle habitater som grunne, beskyttede bløtbunnsområder. Ved 50 meters oppløsning er det ikke mulig å predikere forekomster som er mindre enn 50 meter i utstrekning.

Ved hjelp av modellering av terrengegenskaper og eksponeringsgrad (se Figur 7), kombinert med NGUs tolkninger av substrattypen basert på de målinger og observasjoner som allerede er utført, foreslår vi å produsere kart med modellerte habitater med en oppløsning på 10 meter. Habitatkart med denne oppløsningen vil gi forvaltningsmyndighetene for Oslofjordområdet et verdifullt redskap både for å få oversikt over forekomst og utbredelse av ulike typer habitater, og for å kunne velge ut representative områder/stasjoner for ulike typer undersøkelser eller i overvåkingssammenheng.

Estimerte kostnader:

Oppgave	Kostnad
Tilrettelegging dybde- / substratdata	20.000
Terrengmodellering	30.000
Modellering eksponeringsgrad	30.000
Habitatmodellering - kartpresentasjon	50.000
Rapportering	15.000
SUM eks mva	145.000
Inkl. mva	181.250



Figur 7. Modellert bølgeeksponering for indre Oslofjord. Eksponeringsgraden er etter preliminære EUNIS-klasser (kilde NIVA).

5. Utvalgte lokaliteter hvor det gjennomføres grundig kartlegging av det biologiske mangfoldet.

Som nevnt innledningsvis er status og utvikling av det biologiske mangfoldet viktig i forbindelse med utvikling av miljømål for indre Oslofjord. Kunnskap om utvikling over tid sier bl.a. noe om virkningen av allerede gjennomførte tiltak. For å kunne følge utviklingen av det biologiske mangfoldet må man være i stand til å kunne registrere endringer innenfor de ulike habitater/naturtyper en har i indre Oslofjord. Det er da ikke nok å vite hva slags habitat eller naturtype det er, men det er også nødvendig med detaljert kunnskap om forekomst og fordeling av de ulike artene i habitatet. Detaljert kunnskap er nødvendig i konkrete inngrepsaker. Denne type inventeringsarbeid har også en overføringsverdi fordi en kan forvente et nokså likt biologisk mangfold på ulike lokaliteter i indre Oslofjord som har like fysiske forutsetninger. I tillegg ligger det en egenverdi for samfunnet i det å ha detaljert kunnskap til viktige områder av fjorden.

For en sikker dokumentasjon av det biologiske mangfold og av endringer i det biologiske mangfold, er det av stor betydning å ha vitenskapelig belegg i form av preparater og herbarier. For landplanter er dette godt ivaretatt ved Botanisk museum, mens for alger finnes det dessverre ikke personale ved norske muséer som har alger som spesialfelt. Avdeling for marin botanikk ved Universitetet i Oslo har ansvaret for å forvalte nyere algemateriale fra Oslofjorden (og andre områder), mens noe eldre materiale, fra for eksempel Gran og Grenager fins på Tøyen. I tillegg til de vitenskapelige samlinger rår UiO over både Grans og Sundenes opprinnelige feltnotater.

UiO har den nasjonalt ledende kompetanse innen algetaksonomi. Dette er viktig da sjeldne og taksonomisk krevende arter ofte blir oversett, men kan være av spesiell interesse i den aktuelle kontekst som kartlegging av biologisk mangfold har. På NIVA har en god kompetanse på marine makroalger og bunndyr, både på hard- og bløtbunn. NIVAs høyt kompetente vitenskapelige dykkegruppe kan også gjennomføre registreringer *in situ* på dyp ned til 30 meter. Til sammen har UiO og NIVA lang erfaring med å planlegge og gjennomføre biologiske registreringer i felt. En del av oppgavene som foreslås egner seg godt som hovedfagsarbeider.

Kartlegging av biologisk mangfold på artsnivå er resurskrevende arbeid som i praksis aldri vil kunne gjennomføres for hele indre fjord. Vi foreslår at man gjennomfører artsinventeringer på utvalgte lokaliteter som representerer ulike naturtyper og pressområder samt ulik sårbarhetsgrad, og at arbeidet gjennomføres av vitenskapelig personell og studenter fra de marine avdelingene ved Universitetet i Oslo og NIVA.

Forslag til lokaliteter for artsinventering:

- Hellevik i Bunnefjorden. Her har det lenge eksistert et relikvt grisetangsamfunn. Er det der fortsatt? Relevant i forhold til miljømål for Bunnefjorden
- Halangspollen og Sandspollen. Sårbare poller under press. Her vil en ofte finne ålegrasssamfunn og østerspopulasjoner. Ålegrass er langt sjeldnere forekommende enn tang på de klippedominerte norske strender. Det tette bladlaget hos ålegras skaper voksested for epifyttiske alger og dyr, og er skjulested for svømmende dyr. Sjøgrasområder representerer på verdensbasis viktige marine økosystemer da de er svært produktive.
- Bærumsbassenget. Et ganske grunt og avskjermet område med varmt sommervann. Undersøkelser vil kunne påvise tidlig etablering av fremmede arter? Pressområde.
- Steilene. Her finner en relativt eksponert klippestrand med tangsamfunn som kan regnes som en referanse for denne type habitat i indre Oslofjord. På Fyr-Steilene er det en hardbunnstasjon som inngår i overvåkingsprogrammet for indre Oslofjord.
- Bløtbunnstrender. Flere forekommende ved Fornebu og i Bunnefjorden. Det biologiske mangfoldet på grunne bløtbunnstrender er lite kjent, men de er viktige beiteområder for både fisk og fugl, og samtidig sårbare for aktiviteter på land. Det er ofte denne type områder som blir fylt ut og gjort om til industritomter og liknende.
- Stormedberget, Tollarhusen, Nygrunn – undersjøiske rygger i Drøbakssundet. Er dårlig undersøkt. Potensielle korallforekomster. Kan undersøkes vha. ROV og nedsenkbare kameraer. Høyopløselige dybde- og bunntypedata fra NGU er meget relevant for å finne undersvannsstrukturer som små korallrev. Dette er ikke inkludert i budsjettet nedenfor, men inngår i budsjettalternativ 2 under punkt 6 ”Komplett NGUs akustiske målinger”. Hvis en velger budsjettalternativ 1 vil merkostnaden for undersøkelse på undersjøiske rygger være ca. 50.000 kroner eks. mva.

Estimerte kostnader (pr. lokalitet):

Oppgave	Kostnad
Hellevik i Bunnefjorden	50.000
Halangspollen og Sandspollen	75.000
Bærumsbassenget	75.000
Steilene	75.000
Bløtbunnstrand	75.000
Undersjøiske rygger	75.000
SUM eks mva	425.000
Inkl. mva	531.250

6. Komplettere NGUs akustiske målinger

NGU har i løpet av to feltsonger (2004-2005) samlet inn data om dybdeforhold og data som kan brukes til å tolke bunntyper (sonardata og seismikk) i indre Oslofjord. Den høyere oppløsningen NGUs dybde data har gir mulighet til å predikere små forekomster av verdifulle habitater som for eksempel grunne, beskyttede bløtbunnsområder. Disse dataene, som er innsamlet for offentlige midler, er nå gjort tilgjengelige for forvaltningen, men det finnes hull i dataene, og det mangler data i grunne, kystnære områder.

For å kunne tette disse hullene og samle et rimelig godt datasett fra grunne, forvaltningsmessig viktige områder (småbåtshavner, ålegrassenger etc.) i indre Oslofjord bør det gjennomføres et ca. 4-ukers kartleggingstokt. NGUs forskningsfartøy Seisma og et mindre, innleid fartøy for arbeidet i særlig grunne områder (1-4 m) kan brukes for dette oppdraget.

I budsjettet er det gitt to alternativer; kompletterende kartlegging for hele indre Oslofjord, eller kun i Bærumsbassenget som er det området med lavest dekning av bunndata. I begge tilfeller har NGU gått inn med 50% i egenfinansiering på arbeidet med dataprossessering.

Estimerte kostnader:

Oppgave	Kostnad felt	*)Kostnad dataarbeid	Sum eks. mva	Inkl. mva
Alt.1 Komplettere målinger i Bærumsbassenget	462.000	238.000	700.000	875.000
Alt.2 Komplettere målinger i hele indre Oslofjord	924.000	476.000	1 400.000	1 750.000

*) 50% egenfinansiering fra NGU er lagt inn

5. Referanser

Inkluderer referanser til de arbeider som inngår i habitat-databasen.

Braaten, B.R. 1968. En biologisk helårsundersøkelse (1966-1967) av et forurenset basseng i indre Oslofjord. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Byrde, J. 1997. Fordeling av PCB i sedimenter og sedimentlevende dyr i indre Oslofjord. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Baalsrud, K., Magnusson, J. 2002. Indre Oslofjord. Natur og Miljø. Fagrådet for vann og avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord.

Costello M.J., Bouchet P., Boxshall G., Emblow, C. & E. Vanden Berghe, 2004. European Register of Marine Species. Available online at <http://www.marbef.org/data/erms.php>. Consulted on 2005-11-28.

Dragsund, E. 1983. Utbredelsen av makroalger i indre Oslofjord i forhold til forurensning og tre predatorer med hovedvekten på *Psammechinus miliaris* (Gemlin). Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Eidnes, T. 1983. En sammenlikning av kjønnsyklus, populasjonsstruktur, og vekst hos ulike populasjoner av vanlig strandsnegl (*Littorina littorea* (L.)) i Oslofjorden. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Eriksen, J. 1999. Rekolonisering av sublittoralt bløtbunns sediment langs en eutrofigradient i indre Oslofjord. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

EUNIS- European Nature Information System. (<http://eunis.eea.eu.int/index.jsp>).

Farrukh, B.M. 1980. The fauna of marine benthic sediment from the organically enriched Oslofjord, Norway. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Fjordkatalogen. Direktoratet for naturforvaltning.

Follum, O.A. 1984. Om nedslag og vekst av hardbunnsorganismer i littoralsonen. Langtidsserie med kunstig og naturlig undersøkelse. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Futsæter, G. 1984. Livssyklus og forekomst av *Ralsfia borneti* Kuck., *Petalonia fascia* (O.F. Mull) Kuntze og *Scytosiphon lomentaria* (Lyngb.) Link. i indre Oslofjord. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Gjermundsen, B. 1974. Faunaen langsmed bunnen i de dypeste områder av Oslofjorden-En sammenligning av prøver fra 1960, 1962, og 1971-72. Fanga med Beyers bunnslede. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Gran H.H. 1893. Håndskrevne notater om algevegetasjon på Bygdøy i indre Oslofjord.

Gran H.H. 1897. Kristianiafjordens algeflora. I. Rhodophyceae og Phaophyceae. - *Skrifter. Videnskabs-Selskabet i Christiania. I. Matematisk-Naturvidenskabelig Klasse* 1896 (2): 1-56

- Green, N. 1983. Sublittoral rocky bottom community structure and development. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.
- Grenager, B. 1957. Algological observations from the polluted area of the Oslofjord. - *Nytt Magasin for Botanikk* 5 : 41-60.
- Halvorsen, J. 1997. Felt og laboratorieundersøkelser av mulige hybridisering mellom Fucusarter i indre Oslofjord. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.
- Hansen, J.I. 1985. Foraminiferøkologi. Årtidsvariasjoner i Drøbaksundet, Oslofjorden. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.
- Klavestad, N. 1967. Undersøkelser over benthos-algevegetasjonen i indre Oslofjord i 1962-1965. Oslofjordprosjektet, NIVA delrapport nr. 9.
- Klyve, A. 1990. Innhold og opptak av metaller i flerbørstemarken *Ophiodromus flexuosus* i forhold til sediment sammensetning. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.
- Larsen, J.F. 1995. Utbredelsen av benthosalger i indre Oslofjord. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.
- Lauritsen, O. 1983. Foraminifer faunaen i Slemmestad området, indre Oslofjord. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.
- Lein, T.E. 1976. Strukturen i benthiske littoralsamfunn i indre Oslofjord. En metodisk undersøkelse av diversitet og stratifisering. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.
- Linnestad Gillerstedt, A.H. 1996. Multivariat analyse av indre Oslofjord: Bruk av bunnfauna på rekkenivå. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.
- Magnusson, J., Bokn, T., Moy, F., Pedersen, A., Larsen, G. 1992. Overvåking av forurensningssituasjonen i indre Oslofjord 1991. Niva rapport nr 484\92, TA nr. 830\92.
- Magnusson, J., Berghe, J.A., Bjerkengh, B., Bokn, T., Gjørseter, J., Johnsen, T., Lømsland, E.R., Schram, T.A., Solli, A. 2001. Overvåking av forurensningssituasjonen i indre Oslofjord i 2000. Overvåkingsrapport nr 825\01, TA-nr. 1807\2001.
- Magnusson, J., Andersen, T., Amundsen, R., Bokn, T., Berghe, J.A., Gjørseter, J., Johnsen, T., Kroglund, T., Lømsland, Solli, A. 2003. Overvåking av forurensningssituasjonen i indre Oslofjord i 2002. NIVA Rapport nr. 880\2003 (TAnr: 1971\2003) og vedlegg på filer.
- Mathisen, H.A. 1985. Felt og laboratorieundersøkelser av rødalgen *Gracilaria verrucosa* (Huds.) Papenf. Fra indre Oslofjord. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.
- Moy, F. 1985. Utbredelse av *Fucus serratus* L. i indre Oslofjord relatert til forekomster av *Mytilus edulis* L. Samfunnsanalyse og felteksperimenter. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.
- Moy, F., Walday, M. 1997. Marine gruntvannsbiotoper rundt Fornebulandet i indre Oslofjord. En veileder i marine biotopkartlegging og bruk av nøkkelbiotoper i kystzoneplanlegging. NIVA rapport LNR 3703-97.
- Naturhistorisk Museum Tøyen, UIO. Type materialet for marine invertebrater.

NIVA, 2004. Pilotprosjekt for kartlegging av marint biologisk mangfold i kommunene og forslag til revisjon av den marine håndboken – DN håndbok nr. 19. Prosjektrapport. 83s. se DN-web (www.dirnat.no).

Nordalen, A.G. 1984. En undersøkelse av *Pectinaria koreni* Malmgren (Polychaeta) på en stasjon i indre Oslofjord med vekt på gyting, vekst og produksjon. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Olsen, K.M. 1994. On the Mollusca of the Oslofjord. Present and earlier distribution, with notes on change in the fauna during the last 150 years. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Olsgard, F. 1995. Overvåking av forurensningssituasjonen I indre Oslofjord. Undersøkelse av bløtbnnsfauna 1993. Overvåkingsrapport 622\95 TA nr. 1258\1995.

Olsgard, F. 1994. Miljøundersøkelser i indre Oslofjord. Delrapport 7. NIVA rapport 563\94 Ta 1076\94.

Omdal, M.N. 1985. Dynamikken i bunndyrsamfunn i Vestfjorden, indre Oslofjord. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Shahid, A. 1982. Meiofauna abundance, nematode\copepode ratio, and taxon diversity of the organically enriched sediment of the inner Oslofjord. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Skuggevik, L.J. 1996. Fordeling av kvikksølv i sedimenter og sedimentlevende dyr i indre Oslofjord. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Skullerud, A.M. 1985. Klassifikasjon av bunndyrsamfunn i Vestfjorden, indre Oslofjord. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Stene, R.O. 1968. Utbredelsen av *Metridium senile* og en del andre vanlige arter fra hardbunnsfaunaen i indre Oslofjord. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Stålelsen, Gerd. 1964. En sammenlikning mellom bunnfaunaen på rekefeltene i Oslofjorden like innenfor og utenfor Drøbaksterskelen. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Sundene O. 1955. The algal vegetation of Oslofjord. Dr. philos arbeid, Universitet i Oslo.

Vadseth, R. 1979. Chorda-artenes økologi og utbredelse i indre Oslofjord med hovedvekt på *Chorda TomENTOSA*. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Valderhaug, V.A., Gray, J.S. 1984. Stable macrofauna community structure despite fluctuating food supply in subtidal soft sediments of Oslofjord, Norway. *Marine Biology* 82, 307-322.

Walday, M. 2002. Biologiske registreringer på Drøbaksgrunnen og jeteen ved hjelp av ROV i forbindelse med en utvidelse av skipsleden over Drøbakerskelen. Niva rapport LNR 4499-2002.

Walday, M., Olsgard, F. 2003. Bjørvikaprojektet. Ny senketunell. Biologisk førundersøkelse nov 2003. NIVA rapport 4832.

Wiik, T. 1985. En populasjonsundersøkelse av *Nereis (Hediste) diversicolor* O.F. Muller ved Grasholmen i indre Oslofjord. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Wiik, Ø. 1981. Supralittorale og littorale blågrønnalgesamfunn i indre Oslofjord. Hovedfagsoppgave ved Biologisk institutt, UIO.

Winther, U., Gray, J.S. 1985. The biology of *Mya arenaria* (Bivalvia) in the eutrophic inner Oslofjord. *Sarsia* 70: 1-9.