



FISKERI- OG KYSTDEPARTEMENTET
KUNNSKAPSDEPARTEMENTET
NÆRINGS- OG HANDELSDEPARTEMENTET
UTENRIKSDEPARTEMENTET

Nasjonal strategi 2009

Marin bioprospektering – en kilde til ny og bærekraftig verdiskaping





FISKERI- OG KYSTDEPARTEMENTET
KUNNSKAPSDEPARTEMENTET
NÆRINGS- OG HANDELSDEPARTEMENTET
UTENRIKSDEPARTEMENTET

Nasjonal strategi 2009

Marin bioprospektering – en kilde til ny og bærekraftig verdiskaping

Forsidefoto: Ny hornkorall Foto: ©Mareano

Familie: *Chrysogorgiidae*

Art: *Radicipes sp.*

Forskningsprogrammet MAREANO kartlegger livet langs norskekysten og har funnet arter man aldri før har sett her. En av disse er hornkorallen *Radicipes sp* som ble funnet på 900 meters dyp under tokt i nordvestre del av Barentshavet. *Radicipes sp* står opp fra leirebunnen som lange, spiralsnodde grisehaler (derav det engelske navnet «Pigtail coral»). Korallen kan bli opp til 70 cm høy, og har polypper kun på den ene siden av stammen. Koraller kan være viktige kilder for å finne nye stoffer for utvikling av legemidler mot kreft, infeksjoner og andre sykdommer. Anvendelsesmuligheter kan også tenkes innenfor kosttilskudd og kosmetikk.



Helga Pedersen
Fiskeri- og kystminister



Tora Aasland
Forsknings- og høyere utdanningsminister



Sylvia Brustad
Nærings- og handelsminister



Jonas Gahr Støre
Utenriksminister

Forord

Mennesker har fra tidenes morgen utnyttet biologiske stoffer fra planter og dyr til ulike formål. For eksempel produseres en stor del av dagens legemidler med utgangspunkt i stoffer fra naturen med sin opprinnelse hovedsakelig fra land. Det biologiske mangfoldet til havs er imidlertid lite utforsket til tross for at havet dekker mer enn 70 prosent av jordas overflate og at utviklingen av miljøet i havet startet flere millioner år tidligere enn på land.

Norge forvalter store havområder hvor det trolig finnes mer enn 10 000 arter som er lite undersøkt. Noen av disse lever i ekstreme miljøer, i arktiske havområder med lave temperaturer og skiftende lysforhold eller i oljereservoar under høyt trykk og høye temperaturer, mens andre lever langs kyst og fjord med høy konsentrasjon av arter. Det er god grunn til å anta at flere av disse marine organismene har egenskaper som kan utnyttes og danne grunnlag for ulike produkter og prosesser innenfor en rekke næringsområder.

Marin bioprospektering er prosessen som ligger forut for den industrielle framstillingen. Det dreier seg om innsamling av materiale fra havet, kategorisering og analyse til forskning og utvikling. Marin bioprospektering gir muligheter til å utnytte genetisk materiale fra havet på en bærekraftig måte. Det handler om å gjøre noe nytt for å skape fremtidens verdier. I en stadig mer globalisert verdensøkonomi øker den internasjonale konkurransen. Vi må ha evne til å fornye oss og sikre konkurranseevnen for å kunne opprettholde vår høye levestandard.

Regjeringen fremmer med dette den første nasjonale strategi for marin bioprospektering. Strategien legger til rette for bedre utnyttelse av våre havressurser. Regjeringen vil investere i infrastruktur og forskning som stimulerer til bredden i verdiskapingsmulighetene. Strategien inngår i regjeringens innovasjonspolitik for et nyskapende og bærekraftig Norge og i regjeringens strategi for marin sektor, «Bærekraftig sjømat – alfa og omega». Nordområdene står sentralt grunnet god tilgang på unike arktiske marine organismer, marine næringer samt kompetanse og infrastruktur på forskningssiden. Potensialet i forhold til kunnskapsutvikling og verdiskaping gjør marin bioprospektering til et viktig satsingsområde innenfor regjeringens nordområdestrategi, og omtales spesielt i «Nye byggesteiner i nord».

Norge har lang tradisjon for å høste fra havet, og har utviklet høy kompetanse innen marin sektor og bioteknologi. Det gir oss fortrinn når det gjelder å hente inn og beskrive et vidt spekter av marine organismer. Mye er allerede gjort, men vi står fortsatt overfor flere utfordringer som krever offentlig innsats.

Strategien er utarbeidet av Fiskeri- og kystdepartementet, Kunnskapsdepartementet, Nærings- og handelsdepartementet og Utenriksdepartementet, i samarbeid med Miljøverndepartementet. Det er innhentet ekspertutredninger og innspill fra universitetssektoren, forskningsinstituttene, næringsliv, kapitalmarkedet, kommersialiseringsaktører og virkemiddelapparatet. Vi ønsker å rette en stor takk til alle involverte.



Sagaskjeret 2006, Biologisk mangfold © Marbank Foto: Sten-Richard Birkely

Innholdsfortegnelse

1. Sammendrag	8
2. Regjeringens visjon	11
3. Hva er marin bioprospektering?	13
4. Muligheter og utfordringer	14
4.1. Ressurstilgang og artsmangfold	14
4.2. Anvendelsesområder	14
4.3. Rettslig rammeverk	16
4.3.1. Folkerettslige forpliktelser	16
4.3.2. Nasjonal lovgivning	17
4.3.3. Avtalerettslige reguleringer	17
4.4. Marine biobanker	19
4.5. Forskning	20
4.6. Næringsliv	24
4.7. Næringsutvikling og kommersialisering av forskningsresultater	25
4.7.1. Universitetenes kommersialiseringssystem	25
4.7.2. Kapital	27
5. Regjeringens tiltak	29
5.1. Utarbeidelse av forskrift	29
5.2. Infrastruktur, forskning og innovasjon	30
5.2.1. Nasjonal marin biobank	30
5.2.2. Nasjonalt nettverk og database	30
5.2.3. Forskningsfartøy	31
5.2.4. Prioriterte innsamlingsområder	31
5.2.5. Analyse, kompetanse og kapasitetsbygging	32
5.2.6. Internasjonalt samarbeid	32
5.2.7. Organisering av forskningsinnsats	32
5.3. Kommersialisering	32
5.3.1. Forny-programmet og TTO-struktur	32
5.3.2. Såkornfondene	33
6. English summary	34
Vedlegg	36
Begrepsavklaring	36
Oversikt over marine biobanker og marine kartleggingsinstanser	36

1. Sammendrag



Planteplankton, *Chaetoceros socialis*, under algeoppblomstringen i norske farvann om våren ©MabCent-SFI

Marin bioprospektering kan beskrives som formålsrettet og systematisk leting i marine organismer i hav, langs kyst og i fjord, fra havbunnen eller fra oljereservoar under havbunnen. Det kan være alle typer organismer; mikroorganismer som bakterier, sopp og virus og større organismer som for eksempel sjøplanter, skaldyr og fisk.

Hensikten med marin bioprospektering i nærings-sammenheng er å finne bestanddeler, forbindelser eller gener som kan inngå som komponenter i produkter eller prosesser. Anvendelsesområdene er flere. Aktuelle områder vil være innen medisin, prosessindustri, blant annet olje og gass, mat, fôr, og biobrensel. Kommersialiseringssløpet for forskningsresultater basert på marin bioprospektering forutsetter ofte et langsiktig perspektiv, tverrfaglighet, forretningskompetanse, tilstrekkelig kapital og risikovillighet. Samarbeid må skje både nasjonalt og internasjonalt. Regjeringen vil legge til rette for økt verdiskaping fra marin bioprospektering i samarbeid mellom næringsliv og forskningsmiljøer.

Regjeringens visjon er "Marin bioprospektering – en kilde til ny og bærekraftig verdiskaping". Regjeringen legger opp til en målrettet og nasjonal satsing på marin bioprospektering. Satsingen er en viktig del av regjeringens nordområdestrategi, og inngår i regjeringens innovasjonspolitik og i strategien for marin sektor, "Bærekraftig sjømat – alfa og omega". Et rikt arts mangfold, heriblant unike arktiske ressurser, etablerte marine næringer, fremvekst av bioteknologibasert næringsliv i kombinasjon med god infrastruktur og forskningskompetanse danner et godt grunnlag for å lykkes. Regjeringens satsing vil foregå gjennom etablerte ordninger og virkemiddelapparat.



Regjeringen vil:

- Sikre forsvarlig og bærekraftig lete- og uttaksvirksomhet i tråd med nasjonale føringer og folkerettslige forpliktelser. Med hjemmel i havressursloven og naturmangfoldloven skal regelverk om leting og uttak av marine organismer i forbindelse med marin bioprospektering utarbeides.
- Regulere og tilgjengeliggjøre marine genetiske ressurser for forskere, næringsliv og internasjonale aktører. Det legges opp til bedre samarbeid og koordinering av marine samlinger gjennom utvikling av nasjonalt nettverk for marine biobanker og marine kartleggingsinstanser. Marbank i Tromsø skal videreutvikles som nasjonal marin biobank.
- Styrke forskning relatert til marin bioprospektering. Forskningsmidler skal i utgangspunktet kanaliseres som en egen satsing innenfor Norges forskningsråds store program FUGE, som vil bidra til oppbygging av nasjonal forskningskompetanse og infrastruktur, blant annet gjennom utvikling av nettverk for marine biobanker. Satsingen skal utformes i tett samspill med andre relevante programmer for å stimulere til næringsutvikling. Internasjonalt forskningssamarbeid vil bli prioritert. Mabit, et næringsrettet FoU-program innen marin bioteknologi i Nord-Norge, skal videreutvikles for å styrke næringsutvikling i nord.
- Styrke kommersialiseringsapparatet for forskningsresultater. Kommersialisering av forskningsresultater relatert til marin bioprospektering skiller seg ikke vesentlig fra kommersialisering av øvrige forskningsresultater. Bredden i markedsmulighetene for marin bioprospektering gjør det hensiktsmessig å benytte generelle virkemidler på kommersialiseringsiden. Verdiskapingsprogrammet Forny er i dag et sentralt kommersialiseringsvirkemiddel. Ordninger som bidrar til å bekrefte potensialet for en kommersiell anvendelse (verifiseringsmidler) skal styrkes. Økt samarbeid og spesialisering mellom ulike kommersialiseringsaktører for å imøtekomme behovet for tilstrekkelig forretningskompetanse skal stimuleres.
- Styrke bioprospekteringsaktiviteten i nordområdene ved å gi prioritet til innsamling av marine organismer fra nordlige havområder og gjennom videreutvikling av infrastruktur og forskningsaktiviteter.

Strategien har et 10–15 års perspektiv. Satsingene må imidlertid tolkes i et dynamisk perspektiv, og ikke ansees som en ferdig handlingsplan for de neste 10–15 årene. Prioriteringene mellom de forskjellige satsingene, rekkefølgen på iverksettingen og tempoet i framdriften vil bli løpende vurdert, og fremgå av regjeringens årlige budsjettforelegg for Stortinget. Satsing på dette området vil måtte tilpasses regjeringens øvrige satsingsområder og det økonomiske handlingsrommet i det enkelte budsjettår.



Stor dyphavssjøfær av arten *Umbellula encrinus* på 1010 meters dyp ©IMR



2. Regjeringens visjon

Regjeringens visjon er:

«Marin bioprospektering – en kilde til ny og bærekraftig verdiskaping»

Regjeringen vil legge til rette for forskning og næringsutvikling på strategiske områder med stort verdiskapingspotensial hvor Norge har gode muligheter til å hevde seg i en internasjonal konkurranse. Regjeringen vil gjennom målrettet satsing på marin bioprospektering legge til rette for ny og bærekraftig verdiskaping. Ambisjonen er å utløse bredden i verdiskapingspotensialet som marin bioprospektering åpner for. Satsingen bygger opp under Regjeringens nordområdestrategi og skal bidra til økt aktivitet i og for nordområdene. Satsingen inngår som en del av regjeringens innovasjonspolitik og regjeringens strategi for marin sektor "Bærekraftig sjømat – alfa og omega".

Det er flere vesentlige grunner til at regjeringen vurderer marin bioprospektering som et strategisk satsingsområde for Norge:

- Norge har jurisdiksjon over store havområder som gir tilgang til et stort antall av ulike marine organismer
- Marine organismer fra norske havområder kan ha unike egenskaper med stort potensial og bredt anvendelsesområde i næringsmessig sammenheng
- Norge har godt utbygget infrastruktur for innsamling og forskning å bygge videre på
- Norge har gode forskningsmiljøer innenfor flere relevante områder
- Bilateralt forskningsarbeid og tilknytning til EUs forskningsprogrammer gir norske forskningsmiljøer samarbeidskonstellasjoner med flere aktuelle utenlandske forskningsmiljøer
- Resultatene fra marin bioprospektering vil kunne utnyttes, både av eksisterende bedrifter og som grunnlag for ny virksomhet innen ulike sektorer som for eksempel prosessindustri, mat, fôr, helse og energi



Prøver Langnesfjæra ©MARBANK Foto: B. Igeland

3. Hva er marin bioprospektering?

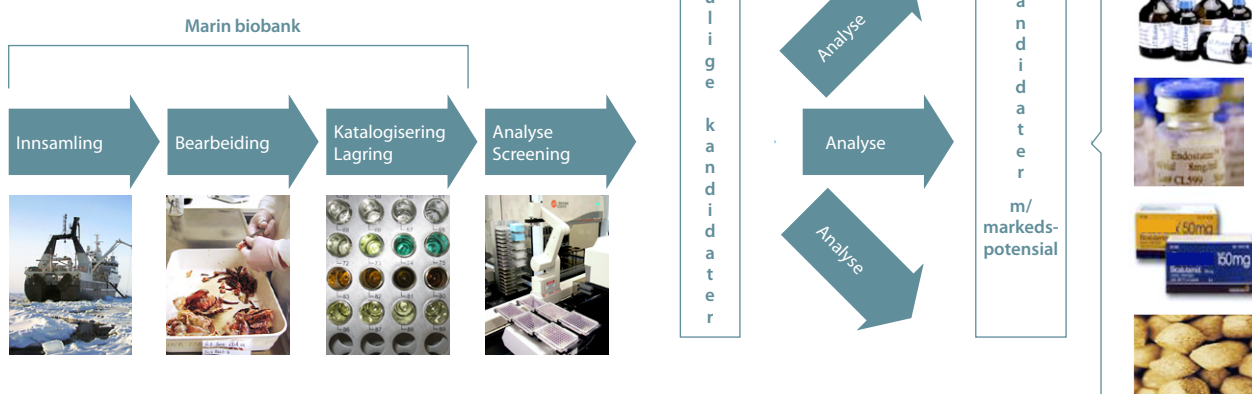
Marin bioprospektering kan beskrives som formålsrettet og systematisk leting etter bestanddeler, bioaktive forbindelser eller gener i marine organismer. Det kan være alle typer organismer; mikroorganismer som bakterier, sopp, virus og større organismer som for eksempel sjøplanter, skalldyr og fisk. De marine organismene kan stamme fra havet, kysten, fjorden, havbunnen eller oljereservoarene under havbunnen. Resultatet fra bioprospekteringen kan være et rensset molekyl som produseres biologisk eller syntetisk, eller hele organismen i seg selv. Bioprospektering kan også gjøres i organismer fra land og ferskvann¹.

Hensikten med bioprospektering er å finne bestanddeler, forbindelser eller gener som kan inngå som komponenter i produkter eller prosesser for kommersiell eller samfunnsmessig utnyttelse. Marin bioprospektering er derfor ikke

en næring i tradisjonell forstand, men det kan fremskaffe ulike forbindelser som kan tas i bruk på mange forskjellige næringsområder.

Gjennom marin bioprospektering utnyttes bioaktive forbindelser fra marine organismer. Dette krever innsamling og utstrakt analyse/bearbeiding av innsamlet materiale, før substansen er aktuell for videreutvikling til et endelig slutt- eller delprodukt. De ulike fasene i marin bioprospektering kan illustreres gjennom en forenklet modell (se figur nedenfor) som viser utviklingen fra innsamling av marine organismer, bearbeiding, kategorisering, lagring, analyse frem til substans, dvs. marint genetisk og biologisk materiale med potensial for videre anvendelse. I dette løpet brukes ulike bioteknologiske metoder, jf. vedlegg 1 – Begrepsavklaring.

Figur: Tekniske utviklingstrinn ved marin bioprospektering



De tekniske utviklingstrinnene som skisseres i figuren ovenfor, kan betraktes som en del av en verdikjede. Verdikjedene er imidlertid sjelden lineære. I praksis er det vanligvis utstrakt interaksjon mellom de ulike fasene frem til at sluttproduktet foreligger. Prosjektene kan være markedsbasert eller teknologidrevet, eller en kombinasjon av begge. I likhet med bioteknologi generelt er kommersialiseringsløpet relatert til marin

bioprospektering preget av langsiktighet, tverrfaglighet, høy kapitalintensitet og høy risiko. I forhold til disse elementene vil det være store variasjoner etter hvilket anvendelsesområde man retter seg mot, for eksempel vil utviklingskostnader for produkter til medisinsk behandling av mennesker normalt være langt høyere enn for andre produkter.

¹ Ved terrestrisk prospektering kommer materialet fra land og ved limnisk prospektering kommer materialet fra ferskvann.

4. Muligheter og utfordringer

Regjeringen mener at Norges lange kystlinje og våre havområder gir store muligheter med hensyn til ressurstilgang og artsmangfold. Vi har infrastruktur og forskningsmiljøer som gjør at vi kan hente inn og karakterisere et vidt spekter av marine organismer. I kombinasjon med den nasjonale kompetansen som allerede er bygget opp innen marin sektor og bioteknologi, gir dette Norge et godt utgangspunkt for en satsing på marin bioprospektering.

4.1. Ressurstilgang og artsmangfold

Menneskeheten har lange tradisjoner for å utforske naturen etter bioaktive stoffer som kan utnyttes til medisinske og andre formål. Det er blitt hevdet at over 65 % av dagens legemidler er basert på stoffer fra naturen, hvorav de fleste kommer fra artsmangfoldet på land. Artsmangfoldet til havs er i mindre grad blitt utforsket til tross for at havet dekker vel 70 % av jordas overflate. Utviklingen av miljøet i havet startet flere millioner år tidligere enn på land, og artsmangfoldet til havs antas være større enn på land.

Det er pr. i dag lite kjennskap til de marine artenes molekylære og genetiske egenskaper. Det gjelder særlig organismer fra kalde farvann. Forskningen frem til nå har i hovedsak konsentrert seg om livsformer fra tropiske og tempererte områder. I fremtiden vil vi derfor trolig se en dreining i fokus til kartlegging av biologisk materiale fra nordligere farvann. I tillegg er det også økende interesse for livet i havet fordi produkter isolert fra marine organismer tenderer å være mere bioaktive enn tilsvarende bioaktive forbindelser isolert fra miljøet på land.

I norske havområder finnes det trolig mer enn 10 000 arter² som er lite undersøkt. Dette er arter som blant annet lever i arktiske farvann med lave temperaturer, vekslende salthet, lys og næringsforhold. De finnes også i oljereservoarene under høyt trykk og temperatur og langs kyst og fjord der arter må utvikle spesielle egen-

skaper for å overleve i et område med høy konsentrasjon av arter og menneskeskapt forurensning. Det varierte og omfangsrike artsmangfoldet gir forventninger om marine organismer med unike biokjemiske egenskaper og med kjemiske forbindelser som kan utnyttes til en rekke ulike anvendelsesformål.

4.2. Anvendelsesområder

I forbindelse med et større utredningsarbeid omkring det som betegnes som den framtidige økonomien relatert til bioteknologi, også kalt "bioøkonomien", anslår OECD³ at industriell anvendelse av bioteknologi får en meget stor betydning fram mot 2030. Det anslås at bioteknologibasert produksjon vil kunne utgjøre ca. 35 % av produksjonsverdien til kjemikalier og andre industrielle produkter. Tilsvarende for farmasøytiske og diagnostiske produkter vil være 80 % og for landbruk/mat 50 %. Innenfor bioteknologisk virksomhet generelt vil industrielle prosesser kunne bli den største sektoren med 39 %, mens landbruk/mat og helse anslås til respektive 36 % og 25 %. OECD anser at utviklingen av forbedrede mikroorganismer, som kan produsere et økende antall kjemiske produkter i én og samme prosess vil øke. Noen av disse vil bygge på gener som er kartlagt og identifisert gjennom bioprospektering. Dette gir perspektiver i forhold til den norske satsingen innen marin bioprospektering.

Bioteknologi bidrar med produkter og prosesser som er essensielle for livskvaliteten i et moderne samfunn. Dagens medisinske behandling er helt avhengig av bioteknologi. Samtidig ser man en sterk global utvikling der bioteknologi integreres i mange industriområder. I arbeidet med oppfølgingen av strategien er det viktig å være oppmerksom på at marin bioprospektering kan danne utgangspunkt for produkter og prosesser innenfor et bredt spekter av anvendelsesområder. Det kan

² <http://www.artsdatabanken.no>

³ "The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda", OECD (2009)

eksempelvis være nye medisiner, ingredienser for smak og næringsinnhold i mat og fôr, enzymer og mikroorganismer til foredling av mat/fôr, industriprosesser knyttet til produksjon av tekstiler, nedbryting av cellulose og anvendelse tilknyttet petroleumsindustrien, miljøtiltak og fornybar energi.

I Canada bidrar biobasert produksjon med 6,4 % av brutto nasjonalprodukt, noe som tilsvarer ca. 450 mrd. i norske kroner⁴. Av dette utgjør medisinsk industri 37 %. Tilsvarende bilde finner vi også i en rekke andre land, inkludert USA, Storbritannia, Tyskland, Frankrike og Japan. En nasjonal satsing på marin bioprospektering vil ikke bare stimulere medisinsk industri, men det bør også bidra på Norges vei mot en kunnskapsbasert bærekraftig bioøkonomi. Regjeringen ser marin bioprospektering som et sentralt område for å utvikle Norge i retning av en viktig nasjon innen bioøkonomi og et middel til å utvikle kunnskapsbaserte arbeidsplasser knyttet til tradisjonelle sektorer som havbruk, landbruk og skogbruk.

Marin bioprospektering kan i en slik utvikling for eksempel være å utforske og utnytte kunnskap om enzymer og mikroorganismer for industriell utnyttelse av biomasse. Både bulkprodukter og finkjemikalier med høy verdi vil kunne skapes fra fornybare kilder ved hjelp av prosesser som krever mindre energi og skaper mindre forurensning av omkringliggende miljø. Lokale fortrinn basert på nærhet til råvaren vil kunne skape nytt arbeidsliv i distriktene, inkludert våre nordlige landsdeler. Det vil også kunne skapes synergier med olje og gassnæringen, der bioraffinering vil kunne bidra til bedre utnyttelse av fossile hydrokarboner. Bioteknologi er allerede etablert som et strategisk element i en rekke oljeselskaper, inkludert StatoilHydro.

⁴ BIOTECCanada, The Canadian Blueprint, 2009 med henvisning til William Pellerin og D. Wayne Taylor, Measuring the biobased economy: A Canadian perspective. Journal of Industrial Biotechnology, desember 2008, 4(4) 363-366



Vakumfiltrering av marin ekstrakt ©Marbank

4.3. Rettslig rammeverk

Det er i dag nasjonal lovgivning og flere internasjonale konvensjoner som er relevant for marin bioprospekteringsvirksomhet. De mest sentrale er havressursloven, naturmangfoldloven, havrettskonvensjonen og biomangfoldkonvensjonen.

4.3.1. Folkerettslige forpliktelser

Det er ingen rettslig bindende definisjon av begrepet marin bioprospektering. Dette skaper utfordringer med hensyn til å oppnå internasjonal enighet om et internasjonalt rammeverk for utnyttelse av genetisk og biologisk materiale.

Havrettskonvensjonen fastsetter grunnleggende plikter og rettigheter for kyststatens forvaltning av de havområder kyststaten har suverenitet og suverene rettigheter over. Det skal likevel også legges til rette for utenlandsk havforskning, og havmiljøet skal bevares i tråd med konvensjonens forpliktelser.

Biomangfoldkonvensjonen har som ett av flere hovedmål en rettferdig og likeverdig deling av fordeler ved bruk av genetiske ressurser, inkludert passende tilgang til genressurser, jf. vedlegg 1 - Begrepsavklaring. Det er landene selv som bestemmer om det skal gis adgang til genressursene innenfor nasjonal jurisdiksjon, hvorvidt forhåndssamtykke kreves samt om eventuelle vilkår skal knyttes til uttak. De vilkår som stilles til den som gis tilgang til genetiske ressurser skal ta sikte på å oppnå en rimelig og rettferdig fordeling av enten monetære og/eller ikkemonetære fordeler som kan avledes av deres utnyttning.

Sentrale bestemmelser i biomangfoldkonvensjonen:

- Statene skal legge mest mulig til rette for tilgang til genetisk materiale (art. 1 og 15 (2)).
- Statene kan kreve forhåndssamtykke og stille vilkår for å gi tilgang til genetisk materiale, og skal bidra til at slike krav oppstilt av andre land blir respektert (art. 15).
- Statene skal treffe hensiktsmessige tiltak for å oppnå en rettferdig fordeling av godene som er et resultat av uttak og utnyttelse av genetisk materiale (art. 1 og 15 (7)).
- Statene skal søke å få til forskningssamarbeid mellom mottakerland og landet som leverer det genetiske materiale som er gjenstand for forskningen (art. 15 (6)).
- Statene skal oppfordre til en rettferdig fordeling av fordelene ved bruk av tradisjonell kunnskap om genetisk materiale (art. 8 (j)).

Etter Biomangfoldskonvensjons artikkel 8 (j) skal statene så langt det er mulig og hensiktsmessig, under hensyntagen til sin nasjonale lovgivning, respektere, bevare og opprettholde kunnskap, innovasjoner og praksis fra urfolk og andre lokalsamfunn som representerer tradisjonelle livsstiler av betydning for bærekraftig bevaring og bruk av biologisk mangfold. På samme måte skal statene fremme en bredere anvendelse av disse med samtykke og medvirkning fra innehaverne av kunnskap, anvendelse og praksis, samt oppfordre til en rimelig fordeling av fordelene som følger av utnyttelsen av slike kunnskaper, innovasjoner og praksis.

4.3.2. Nasjonal lovgivning

Ifølge gjeldende lovgivning er leting etter og uttak av marint genetisk materiale regulert av forskrift 30. mars 2001 om utenlandsk vitenskapelig havforskning i Norges indre farvann, sjøterritorium, økonomisk sone og på kontinentalsokkelen. Forskriften krever at det må søkes Fiskeridirektoratet om tillatelse til slik aktivitet i forkant av havforskningen.

Gjennom havressursloven, som trådte i kraft 1. januar 2009, er det etablert et rammeverk for all høsting og annen utnyttning av viltlevende marine ressurser og tilhørende genetisk materiale innenfor nasjonal jurisdiksjon. Havressursloven gir regler om forvaltning av disse ressursene, inkludert regler om uttak, gjennomføring av høsting og kontroll. Naturmangfoldloven, som trådte i kraft 1. juli 2009, inneholder tilsvarende hjemler om genetisk materiale generelt, og regler om genetisk materiale i offentlige samlinger og tiltak for å støtte opp om lovgivning i leverandørland av genressurser med videre.

Begge lovene gir uttrykk for at genetisk materiale fra naturen er en felles ressurs som tilhører fellesskapet i Norge og som forvaltes av staten. Utnyttingen av genetisk materiale skal være betinget av at det gis tilgang for fellesskapet, blant annet ved at det legges vekt på en rimelig og rettferdig fordeling av fordelene fra utnyttning av genetisk materiale.

Marin bioprospektering er spesielt regulert i havressurslovens § 9 og § 10. Bestemmelsene gir hjemmel for å utferdige forskrift hvor staten kan kreve tillatelse for leting og uttak av marint genetisk materiale samt at staten kan kreve deling av fordeler som følge av slik aktivitet. I en tillatelse til å drive med leting etter og uttak av marint genetisk materiale kan det i henhold til havressursloven videre stilles vilkår om at det skal inngås avtale med myndighetene som sikrer fellesskapet del i fordeler som avledes fra utnyttelse av norsk

marint genetisk materiale. En slik avtale vil vanligvis være nødvendig for å kunne sikre en effektiv håndheving av vilkårene. Forskriftshjemmelen i havressurslovens § 9 og § 10 er foreløpig ikke benyttet.

Patenterte oppfinnelser som baseres på materiale funnet under marin bioprospektering, vil reguleres av patentlovgivningen. Lov om arbeidstakeroppfinnelser vil også kunne komme til anvendelse, mens fremstilling og bruk av genmateriale på basis av materiale funnet under marin bioprospektering vil omfattes av gen-teknologiloven dersom genmodifiserte organismer inngår. I hvilken grad genetisk materiale fra Norge kan patenteres i utlandet reguleres av de respektive landenes lovverk.

4.3.3. Avtalerettslige reguleringer

Siden internasjonal og nasjonal lovgivning ikke er tilstrekkelig for å ivareta alle forhold knyttet til bruk av biologisk materiale fra en marin biobank (jf. kapittel 4.4. Marine biobanker og andre samlinger av marine organismer), inngås materialoverføringsavtaler, såkalte Material Transfer Agreements som går under forkortelsen MTA. Slike avtaler regulerer ulike vilkår for bruk av biobankens materiale som for eksempel adgang til å søke om immaterielle rettigheter, disposisjonsrett, eksklusivitet og eventuelle begrensninger for anvendelse.



Slangestjernen *Gorgoncephalus sp* (Medusehode) ©MabCent

4.4. Marine biobanker

Det foreligger i dag flere samlinger av marine organismer hos ulike private og offentlige aktører i Norge. Samlingene varierer i forhold til graden av bearbeidelse og systematisering av materiale.

En biobank kjennetegnes ved at den har rutiner for innsamling, artsbestemmelse, oppbevaring og bearbeidning av materiale i felt via mottak og bearbeidning på eget laboratorium til katalogisering, kjemisk konservering og langtids lagring. Presis karakterisering og uttrekking av blant annet genetisk informasjon er avgjørende for den videre bruken av materialet. Det biologiske materialet må være av høy kvalitet for å være stabilt og reproduserbart. Biobanken må basere sin virksomhet på internasjonalt vitenskapelig og teknisk akseptert metodikk. En naturlig del av biobankens virksomhet er å systematisere informasjon om materialet slik at det kan brukes i forskning og utvikling eller rutinemessige undersøkelser. Samlingen i en marin biobank vil typisk omfatte biologisk materiale fra marine mikroorganismer som bakterier, virus, plankton, alger, sjøplanter samt fisk og sjøpattedyr.

Flere av samlingene av marine organismer og materiale er tilknyttet universiteter og institutter. Marbank i Tromsø har særlig arter fra arktiske farvann. SINTEF/NTNU har mikroorganismer fra Trondheimsfjorden. Universitetet i Bergen har mikroorganismer innsamlet fra kyst og fjordstrøk. Også private bedrifter har egne marine biobanker og det finnes flere samlinger i tilknytning til ulike prosjekter. En mer detaljert oversikt over eksisterende marine biobanker og innsamlinger fra ulike kartleggingsinstanser finnes i vedlegg 2 – Oversikt over marine biobanker og marine kartleggingsinstanser.

Flere av de marine biobankene vil bli definert som offentlige samlinger etter naturmangfoldloven § 59, dvs. en samling av genetisk materiale som forvaltes av eller på vegne av staten, og der enhver gis tilgang på nærmere bestemte vilkår.

Marbank i Tromsø er en marin biobank som samler inn, katalogiserer og lagrer materiale fra områdene langs norskekysten, rundt Svalbard og i Barentshavet. Marbank ble etablert i 2005 etter initiativ fra Universitetet i Tromsø, Fiskeriforskning, Norsk Polar-institutt og Havforskningsinstituttet. Biobanken har opparbeidet en samling på ca. 750 ulike arter av bunndyr i tillegg til en raskt økende samling med mikroorganismer. Samlingen omfatter prøver av marine mikroorganismer, plankton, alger, virvelløse dyr samt prøver fra fisk og marine pattedyr. Prøver samles inn både ved egne tokt og i nært samarbeid med andre institusjoner.



mareano
saml er kunnskap om havet

MAREANO er et kartleggingsprogram som ledes av Havforskningsinstituttet i samarbeid med Norges geologiske undersøkelse og Statens kartverk Sjø. Programmet som ble igangsatt i 2006 i forbindelse forvaltningsplanen for Barentshavet har til oppgave å samle inn informasjon om dybdeforhold, grunnforhold og dyreliv på havbunnen. MAREANO skal fortsette kartleggingen i 2010 som en del av oppfølgingen av kunnskapsbehov i tilknytning til forvaltningsplanen for Norskehavet. Programmet som finansieres av Fiskeri- og kystdepartementet, Miljøverndepartementet og Nærings- og handelsdepartementet, har en bevilgning på 51,5 mill. kroner i 2009. Viktige tjenester inkluderer databasen **mareano.no** som blant annet viser hvor særlig sårbare økosystemer finnes, viktige naturtyper, og miljøtilstanden. MAREANO har to årlige kartleggings-tokt, og toktene er åpne for eksperter som ønsker materiale av bunndyr.

Regjeringen mener de mange norske samlingene av marine organismer gir et godt grunnlag for utnyttelse, samtidig som det foreligger utfordringer i forhold til oversiktighet av innsamlet materiale og koordinering mellom aktørene som driver innsamlings- og kartleggingsvirksomhet. Dagens fragmenterte system med flere mer eller mindre velorganiserte og lite koordinerte marine biobanker og ulike kartleggingsprosjekter må samordnes bedre i framtiden. Kunnskapsutvikling forutsetter ikke bare at de ulike aktørene samarbeider seg imellom, men også at

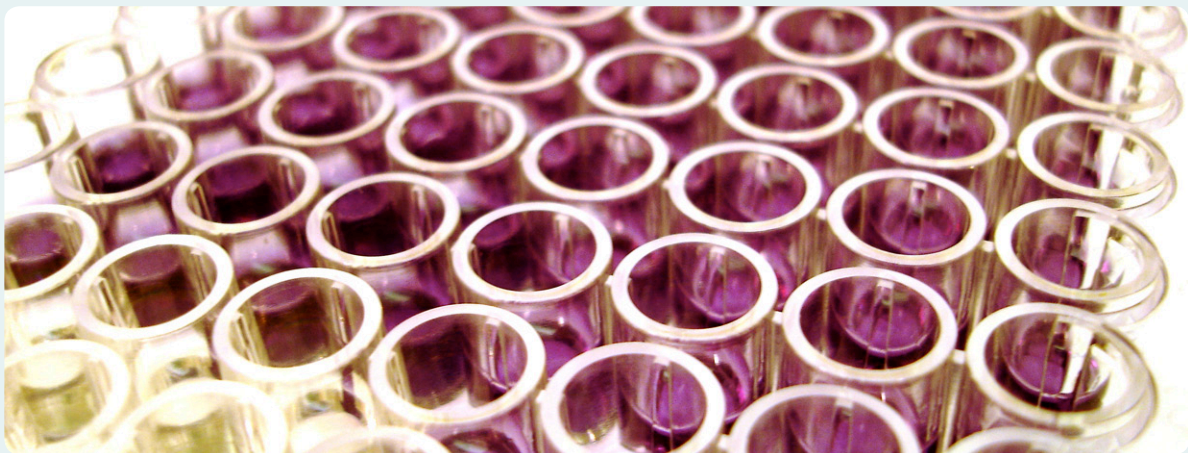
det samarbeides med andre relevante aktører nasjonalt og internasjonalt. Økt internasjonalt samarbeid vil ikke minst være viktig for framtidig norsk verdiskaping på området.

4.5. Forskning

Regjeringen mener den større aktiviteten innen marin og bioteknologisk forskning og innovasjon de senere år er et godt utgangspunkt for å utløse verdiskapingspotensialet som marin bioprospektering åpner for. Det er bygget opp infrastruktur, gode forskningsmiljøer og evne til å gjennomføre høykvalitets bioprospekteringsbasert forskning i Norge. Norge har flere forskningsfartøy knyttet til institutter og universiteter som benyttes til innsamling av marint biologisk materiale.

Både gjennom ulike strategiske satsinger i universitets- og høyskolesektoren og gjennom Norges forskningsråd er det opparbeidet kompetanse og infrastruktur.

I Tromsø er den marine biobanken Marbank og analyseplattformen Marbio etablert, samt et senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI), MabCent. Gjennom langvarige satsinger, som blant annet det næringsrettede programmet Mabit (et næringsrettet FoU-program innen marin bioteknologi i Nord-Norge), er forskningsmiljøer og næringsaktører knyttet sammen. I Trondheim er betydelig kompetanse og infrastruktur bygget opp gjennom systematisk marin bioprospekteringsvirksomhet ved NTNU og SINTEF. Det pågår også bioprospekteringsaktivitet ved universiteter og institutter i Bergen og i Oslo-regionen. Norge har i dag forsknings- og innovasjonsmiljøer av høy kvalitet innenfor ulike områder innenfor medisin, biovitenskap, akvakultur og petroleumsrettet virksomhet.



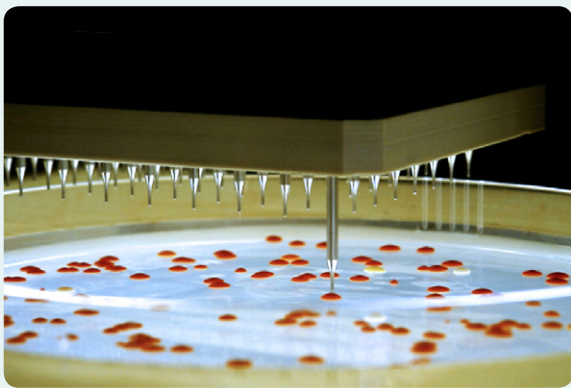
MabCent - Senter for forskningsdrevet innovasjon med fokus på marin bioprospektering

Sentre for forskningsdrevet innovasjon (SFI) er en ordning som har til hensikt å styrke innovasjon gjennom satsing på langsiktig forskning i et nært samarbeid mellom forskningsintensive bedrifter og fremstående forskningsmiljøer. Ordningen ble etablert i 2006, og administreres av Norges forskningsråd. Hvert SFI har et årlig samlet budsjett på om lag 20 mill. kroner. Satsingen baserer seg på et spleiselag mellom offentlige myndigheter og private bedrifter. 50 % av midlene kommer fra Norges forskningsråd, mens vertsinstusjon og brukerpartnere i SFI-konsortiene må stille med resterende beløp.

Universitetet i Tromsø er vertsinstusjon for MabCent, som har Biotec Pharmacon ASA, Lytix Biopharma AS og Pronova Biopharma ASA som bedriftspartnere. MabCents virksomhet er knyttet til marin bio-

prospektering med særskilt fokus på molekyler og gener fra marine bunndyr fra arktiske og subarktiske strøk som kan ha helsemessig gunstig effekt. Selv om bare ca. 20 % av innsamlet materialet er analysert, er MabCent av den oppfatning at det allerede er gjort meget interessante funn som vil undersøkes nærmere i søken etter effekter som regulerer immunforsvaret eller diabetes (II), eller hemmer kreft og bakterier. Det forskes også på "nye" antioksidanter og enzymer med en rekke forskjellige anvendelsesmuligheter.

Bioprospekteringsaktiviteten i regi av MabCent har allerede vist at de nordlige farvannene inneholder organismer og forbindelser med en rekke interessante egenskaper og som tidligere ikke har vært kjent eller karakterisert. Da MabCent bare analyserer for et begrenset antall medisinske aktiviteter, vil det samme materialet trolig kunne vise seg å inneholde forbindelser med et større potensial enn det som testes for i dag.



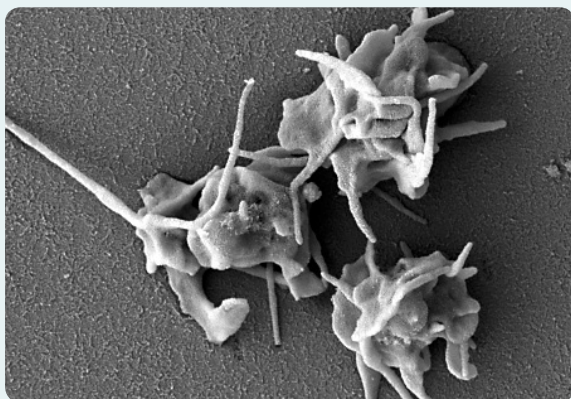
NTNU og SINTEF

Bioprospekteringsaktiviteten i Trondheim er primært knyttet til marine mikroorganismer. I dette arbeidet har man de siste årene lett etter dyrkbare mikroorganismer som produserer kommersielt interessante forbindelser. I arbeidet har det vært fokus på anti-mikrobielle forbindelser, antikreft-forbindelser, fargestoff og umettet fett. En betydelig andel av mikroorganismene i havet er ikke mulig å dyrke i laboratorium. Genene fra disse ikke-dyrkbare mikroorganismene kan være en kilde for interessante biomolekyler. NTNU og SIN-

TEF har derfor arbeidet med å utvikle nye effektive teknikker for å uttrykke slike gener i dyrkbare mikroorganismer.

Den mest sentrale delen av aktiviteten ved NTNU/SINTEF har vært knyttet til studier av bakterier av typen actinomyceter fra Trondheimsfjorden. Hovedmålsetningen er å finne forbindelser som kan utvikles til nye medisiner. Det er etablert en samling på 10 000 bakterieisolater. Arbeidet ved NTNU og SINTEF foregår i tett samarbeid med Universitetet i Bergen og Gause Institute of New Antibiotics i Moskva. En av forbindelsene som er funnet er nå under videreutvikling til ny kreftmedisin mot leukemi hos firmaet Biosergen AS.

I tilknytning til bioprospekteringsaktiviteten ved NTNU og SINTEF er det etablert en avansert teknologi-plattform for kostnadseffektiv prosessutvikling. Teknologiplattformen ivaretar alle trinn i mikrobiell bioprospektering fra isolering av stammer, høy-kapasitets analyse, kultivering, produksjon, rensing og strukturoppklaring.



Universitetet i Bergen

Marin bioprospekteringsaktivitet ved Universitetet i Bergen (UiB) er primært knyttet til Instituttet for biomedisin. Det søkes etter nye substanser mot kreft, særlig akutt leukemi, mot blodpropp og kjemoterapi med utgangspunkt i marine bakterier, marine alger og polare organismer. Forskningsaktiviteten relatert til marin bioprospektering ved UiB bygger på omfattende samarbeid med andre norske og utenlandske universitet- og forskningsmiljøer (Helsinki, Genève og Bremen).

Regjeringen mener det er viktig at norske forsknings- og innovasjonsmiljøer har godt inngrep med internasjonale forskningsmiljøer. Innen marin bioprospektering er det etablert et omfattende norsk-svensk samarbeid med Universitet i Tromsø, NTNU og Universitetet i Umeå. Videre er det godt bilateralt samarbeid med forskningsgrupper på universitets- og instituttsiden i Storbritannia, USA, Danmark, Russland, Belgia, Spania, Kina og New Zealand, samt multilateralt samarbeid innenfor rammene av EUs aktiviteter. Det vurderes også et tettere samarbeid med Japan.

Forskningsprogrammet Funksjonell genomforskning (FUGE) i regi av Norges forskningsråd har vært viktig for utviklingen av kunnskapsgrunnlaget for marin bioprospektering. FUGE har bidratt til utvikling av teknologi- og analyseplattformer og utvikling av nasjonalt nettverk med kompetanse og infrastruktur innenfor genteknologi og bioteknologisk forskning for øvrig.

FUGE har i dag ti nasjonale teknologiplattformen. Plattformene sikrer høy kompetanse og avansert teknologi innenfor sentrale teknologiområder. Teknologiplattformene er i hovedsak organisert som nettverk og omfatter i dag seks universiteter og 25 forskningsinstitusjoner. Plattformene er viktige for bioprospekteringsaktivitet og alle norske forskere og bedrifter kan benytte plattformenes tjenester. Dette gir nasjonal, regional og lokal tilgjengelighet og en effektiv utnyttelse av våre forskningsressurser. Eksempelvis er teknologiplattformen Norstruct vesentlig for bioprospekteringsaktiviteten i Tromsø-miljøet.



Disseksjon ©Marbank

Regjeringen mener det er sentralt at kapasitetsbyggingen i det norske forsknings- og innovasjonssystemet bidrar til å styrke kompetansen tilknyttet marin bioprospektering. Dette kompetansebehovet spenner vidt fra basal forskning, forberedelse av letevirsomhet, gjennomføring av tokt med innsamlinger av biologisk materiale, via systematisering, sekvensering, prøveopparbeidelse og forbehandling av disse, videre forskning og utvikling på basis av funnene, og til ulike typer forretningskompetanse.

4.6. Næringsliv

Bioteknologisk næringsutvikling skjer i hovedsak i regi av etablerte selskaper. Dette er selskaper med generelt omfattende egenutført forskningsvirksomhet og betydelig samarbeid med universiteter og forskningsinstitutter⁵. Det har imidlertid i de senere år også vokst fram flere nye bioteknologibaserte bedrifter i Norge med bakgrunn i marine ressurser. Bedriftene, som for en overveiende grad er gründerbedrifter med utspring fra forskningsmiljøene, har også etter etablering formalisert samarbeid med universiteter og institutter. Alle norske universiteter har samarbeidsprosjekter innen bioteknologi med næringslivet, og antall samarbeidsprosjekter er blitt nær fordoblet de siste fem år⁶.

⁵ Skattefunn-databasen.

⁶ Kilde NIFU-STEP rapport 14, 2009.



En av pionerene blant de norske biotekbedriftene er **Biotec Pharmacon**. En internasjonal leverandør av enzymer kontaktet Biotec Pharmacon i forbindelse med at de ønsket å få utviklet et kuldeaktivt enzym for medisinsk analyse relatert til oppdagelse av virus og bakterier. Biotec Pharmacon hadde allerede funnet et enzym i torskelever som kunne ha de ønskede egenskaper, og igangsatte et forskningsprosjekt i samarbeid med Universitetet i Tromsø. Med utgangspunkt i et enzym fra torskelever ble det utviklet et produkt, Cod UNG, som i dag er Norges dyreste eksportartikkel målt i pris per vektenhet. Cod UNG inngår i en metode med bred anvendelse innenfor forsknings- og diagnostikkmarkedet.



Marealis AS er en bedrift som jobber med å utvikle nye bioaktive reagenser basert på restråstoff fra produksjonen av rensede reker. På bakgrunn av rekeproteinenes spesielle egenskaper utvikler Marealis et produkt som på laboratoriestadiet viser svært positiv effekt på forhøyet blodtrykk. I samarbeid med en institusjon for klinisk forskning skal Marealis gjennomføre flere kliniske forsøk, for å dokumentere produktets blodtrykksdempende effekt. Marealis bruker Nofima Marin og Universitetet i Tromsø som partnere i FoU-arbeidet, og har etablert samarbeid med en internasjonal markedspartner i den videre utviklingen mot lansering av et produkt i markedet.



Pronova BioPharma er et legemiddelselskap som jobber aktivt med "Drug Discovery". Kort fortalt handler "Drug Discovery" om å identifisere nye kjemiske substanser som oppfyller visse forhåndsdefinerte biologiske kriterier, og som har potensiale for optimalisering. Det er viktig med flere parallelle strategier for å identifisere slike kjemiske startpunkter. Pronova BioPharma jobber aktivt med marin bioprospektering innen feltene hjerte- og karsykdommer, metabolske lidelser og kronisk inflammasjon. Dette gjør Pronova Biopharma ikke bare fordi det er et norsk firma med "marine aner", men fordi selskapet tror at de kan finne unike kjemiske startpunkter som kan differensiere Pronova Biopharma fra sine konkurrenter.

4.7. Næringsutvikling og kommersialisering av forskningsresultater

Et fellestrekk ved bioteknologisk næringsvirksomhet er at den har betydelig behov for forskningsbasert kunnskap. Den utvikles gjerne i klynger gjennom tett samhandling mellom forskningsmiljøer, bioteknologi-bedrifter, annet næringsliv og tilhørende forretningsmiljøer som kan tilføre nødvendig forretningsmessig kompetanse og kapital.

Det er viktig at en forskningsbasert satsing på marin bioprospektering følges opp av tiltak for økt verdiskaping i næringslivet. Dette vil omfatte rekruttering av industriell kompetanse og etablering av strategiske allianser mellom bedrifter, kunnskapsklynger og regioner både nasjonalt og internasjonalt. Regjeringen understreker at en regional og nasjonal satsing må gjennomføres med et internasjonalt perspektiv for øye slik at satsingen får merverdi gjennom internasjonale nettverk og samarbeid.

Bioteknologibasert næringsutvikling skjer i hovedsak enten ved at forskningsresultater anvendes av eksisterende bedrifter eller at forskningsmiljøene selv utnytter sine forskningsresultater kommersielt og etablerer nye bedrifter. Patenterte forskningsresultater kan lisensieres ut eller danne basis for egen forretningsutvikling.

I kommersialisering av forskningsresultater fra marin bioprospektering er det viktig at det etableres avtaler mellom de involverte aktørene som bidrar til forutsigbarhet og sikrer de ulike aktørenes interesser. Rettigheter og forpliktelser i forbindelse med uttak av materiale fra en biobank og universitetenes og forskningsmiljøenes rettigheter knyttet til kommersiell utnyttelse av forskningsresultater må vurderes i forhold til gjeldende lovgivning og retningslinjer.

4.7.1. Universitetenes kommersialiserings-system

De fleste universitetene har opprettet teknologioverføringskontorer (TTO-er) alene eller sammen med andre aktører for å bidra til kommersialisering av egne forskningsresultater. Det finnes i dag således etablerte kommersialiseringsaktører nært knyttet til de mest fremtredende offentlig finansierte forskningsmiljøene i Norge. TTO-ene har til oppgave å være pådriver og støttespiller for universitetene i arbeidet med teknologioverføring og kommersialisering av forskningsresultater. TTO-ene finansieres gjennom Forny-programmet i Norges forskningsråd.

Forny-programmet

Forny er et samarbeidsprogram mellom Norges forskningsråd og Innovasjon Norge. Hovedformålet med Forny er å bidra til økt verdiskaping gjennom etablering av nye bedrifter og ved at ny teknologi blir tatt i bruk i eksisterende industri. Programmet finansierer utvikling av forretningsideer fra forskningsresultater, og bidrar til at ideer med forretningsmessig potensial blir realisert og gir økonomisk avkastning. Programmet bevilger midler tidlig i kommersialiseringsprosessen, før såkorn og venturekapital er aktuell. Gjennom TTO-ene har Forny bidratt til at ideer i offentlige finansierte forskningsmiljøer over hele landet har blitt kommersialisert.

Forskningsinstitusjonene og deres teknologioverføringskontorer vil ha en sentral rolle i forhold til marin bioprospektering og tilhørende kommersialisering fra dette området. Systemet med teknologioverføringskontorer er så langt ikke evaluert, men i en fersk evaluering av Forny-programmet blir dette omtalt⁷. Det påpekes her en del svakheter ved systemet. Regjeringen mener i tråd med analysen at TTO-systemet har betydelig utviklingspotensial. TTO-systemet er imidlertid relativt nyetablert, og det er fortsatt behov for mer tid til å utvikle systemet videre i en positiv retning.

Kommersialisering av resultater fra marin bioprospektering vil ikke skille seg vesentlig fra kommersialisering fra biovitenskapelig forskningsresultater generelt. Anvendelsesområdet er bredt, og volumet av kommersialiserbare resultater fra marin bioprospektering vil heller ikke ha en slik størrelse at det er hensiktsmessig å bygge opp egne kommersialiseringsenheter for slik virksomhet.

Regjeringen mener imidlertid det er behov for å styrke og utnytte de ulike kommersialiseringsaktørenes kompetanse gjennom økt samhandling og spesialisering mellom TTO-ene. De erfaringene man så langt kan trekke fra Forny-programmet, indikerer også at det er et særlig behov for å styrke de såkalte verifiseringsmidlene i programmet, dvs. midler for å bekrefte potensialet for en kommersiell anvendelse av teknologien eller konseptet til prosjekter i universitets- og forskningsmiljøene. Dette vil være viktige hensyn å legge til grunn ved utforming av et nytt Forny-program.

Universitets- og forskningsmiljøenes viktigste bidrag til bioprospekteringsbasert næringsutvikling foregår ikke bare gjennom kommersialisering i form av patenter, eventuell lisensiering og nyetableringer. Betydningen av rollen som kunnskapsutvikler og samarbeidspartner for etablerte bedrifter er vel så viktig.

⁷ NIFU-STEP, rapport 19/2009 : *Between entrepreneurship and technology transfer: Evaluation of the FORNY programme*



Sandig mudderbunn med en stor hydroide som antageligvis hører til slekten *Corymorpha* på 1040 meters dyp ©IMR

4.7.2 Kapital

Bioteknologisk næringsvirksomhet er generelt langsiktig og kapitalkrevende. Et velfungerende kapitalmarked er avgjørende for å sikre alle faser i en bedrifts utvikling. Aktiv, langsiktig og kompetent eierskap der eierne er direkte involvert i foretakenes utvikling, har vist seg å ha stor positiv betydning for ikke-børsnoterte forsknings- og teknologibaserte oppstartsbedrifter.

Tilgangen på venturekapital er et gjentakende tema i diskusjoner om innovasjon i Norge. Men som i mange andre OECD-land, fører dette gjerne til en diskusjon mellom på den ene siden gründere som ikke finner tilgjengelig kapital som er villig til å delta i deres prosjekter og på den annen side venturekapitalister som ikke finner tilstrekkelig attraktive prosjekter å investere i. Selv om det norske markedet av venturekapital relativt sett er lite, har veksten i venturekapitalinvesteringer vært forholdsvis stor. Sett under ett synes det ikke være noe tegn på mangel på venturekapital i følge OECD⁸.

Regjeringen har gjort mye for å styrke kapitaltilgangen til norsk næringsliv. Regjeringen opprettet i 2008 et nytt statlig investeringselskap, Investinor AS, med en forvaltningskapital på 2,2 mrd. kroner. Investinor skal først og fremst investere i bedrifter i en tidlig vekstfase. Investeringene skal foretas på kommersielt grunnlag og på like vilkår som private investorer. 500 mill. kroner av fondsmidlene er øremerket marin sektor, herunder marin bioprospektering. Investinor har nylig foretatt sin første investering i et marint bioprospekteringselskap med 30 mill. kroner.

Regjeringen har medvirket til opprettelse av flere såkornfond, og kapitalen til Argentum ble økt med 2 mrd. kroner i 2009. Argentum, som er et investeringselskap som staten opprettet i 2001, deltar med minoritetsandeler i spesialiserte investeringsfond for aktivt eierskap.

Regjeringen mener disse grepene på kapitalsiden bidrar til å skape gode muligheter for investeringer relatert til marin bioprospektering. Bredden av virkemidler over budsjettene til Norges forskningsråd og Innovasjon Norge vil i stor grad også være tilpasset og relevante for bioprospekteringsbaserte bedrifter i en vekstfase.

Regjeringen har lagt fram en rekke tiltak for 2009, St. prp. nr. 37 om endringer i statsbudsjettet 2009 med tiltak for arbeid, som vil stimulere til fortsatt investeringer i forskning og nyskaping og derved lagt til rette for utvikling av ny næringsvirksomhet. Satsingen på næringsrettet forskning er styrket med totalt 165 mill. kroner for inneværende år. Forsknings- og utviklingskontrakter under Innovasjon Norge økes med i alt 65 mill. kroner. Skattefunnordningen har vist seg å være svært nyttig også for forskningsbaserte små og mellomstore bedrifter, er og blitt styrket gjennom heving av beløpsgrensen for fradragsgrunnlaget for både egenutført FoU og innkjøpt FoU fra en godkjent forskningsinstitusjon. Det legges inn i alt 150 mill. kroner til en ny etableringsstipendordning som vil bidra til flere nyetableringer. Innovasjon Norge har i inneværende år fått økt sin utlånsramme på landsdekkende innovasjonslån fra 300 mill. kroner til 1,4 mrd. kroner i forbindelse med revidert budsjett i 2009.

Det er også vedtatt en konjunkturuavhengig skattelette hvor selskaper får adgang til å tilbakeføre underskudd opp til 20 mill. kroner årlig i 2008 og 2009 mot beskattet overskudd de siste to år. Ordningen er anslått å gi en skattelette på 4,5 mrd. kroner årlig, rundt 9 mrd. kroner samlet over de to årene. Inntektstapet for staten er imidlertid svært usikkert siden det vil avhenge av utviklingen i underskudd, som i dagens situasjon er svært vanskelig å gi gode anslag på. Skatteletten motsvares av økte skatteinntekter i framtiden siden bedriftene da vil ha mindre underskudd å fremføre mot senere overskudd.

⁸ OECD (2008) OECD Reviews of Innovation Policy: Norway



Havmus, *Chimaera monstrosa*, på 315 meters dyp ©IMR



5. Regjeringens tiltak

Satsingen på marin bioprospektering er et viktig ledd i regjeringens planer for kunnskapsoppbygging og næringsutvikling med særlig vekt på nordområdene. Marin bioprospektering fremheves som et satsingsområde med betydelig næringsutviklingspotensial både i innovasjonsmeldingen, St. meld.nr. 7 (2008-2009) Et nyskapende og bærekraftig Norge, forskningsmeldingen, St. meld.nr. 30 (2008-2009) Klima for forskning og strategien for marin sektor, Bærekraftig sjømat – alfa og omega, et strategidokument lagt fram av Fiskeri- og kystdepartementet 14. mai 2009.

Gjennom en strategisk satsing på infrastruktur, forskning, innovasjon og kommersialisering vil regjeringen bygge kompetanse, gode forskningsmiljøer, stimulere til koordinering og synergi for å utløse verdiskapingspotensialet fra marin bioprospektering. Norge har flere sterke forskningsmiljøer som er relevante for bioprospektering. Bredden i anvendelsemuligheter, behovet for samarbeid mellom ulike fagmiljøer og nødvendigheten av internasjonal orientering tilsier at strategien skal være nasjonal. Regjeringen vil herunder spesielt styrke bioprospekteringsaktivitetene i og for nordområdene.

Strategien skal stimulere til at ulike brukergrupper utnytter marint biologisk materiale til forskningsformål, dokumentasjon av biologisk mangfold samt for kommersiell utnyttelse. Aktørene kan være både nasjonale og internasjonale.

Regjeringen vil etablere reguleringer for letevirkosomhet av marint biologisk materiale, tilrettelegge for styrking av Marbank som nasjonal biobank og bedre oversikten over eksisterende og nye innsamlinger. Økt samarbeid og koordinering mellom marine biobanker er sentrale elementer i strategien. Regjeringen legger til grunn at forskning, innovasjon og kommersialisering i hovedsak baseres på etablerte virkemidler og strukturer.

Regjeringen vil tilrettelegge for oppbygging av en hensiktsmessig nasjonal struktur og kompetanse for å sikre tilstrekkelig analysekapasitet på materiale fra marin bioprospektering.

5.1. Utarbeidelse av forskrift

Det er behov for regulering knyttet til leting og innsamling av marine organismer samt deling av fordeler. Regjeringen vil konkretisere dette i forskrifter til havressursloven § 9 og § 10. Gjennom nytt regelverk vil Regjeringen legge til rette for å stimulere forskning og næringsutvikling relatert til marin bioprospektering. Naturmangfoldloven vil utgjøre en del av hjemmelsgrunnlaget og på dette området skal naturmangfoldloven og havressursloven virke side om side. Det fremgår av Ot.prp. nr. 52 (2008-2009) Om lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven) at det legges opp til at regulering og utnyttning av genetisk materiale hjemles i en felles forskrift etter de to nevnte lover.

Forskrift med hjemmel i havressursloven § 9 skal utarbeides for å sikre kontroll med den lete- og uttaksaktiviteten som blir satt i gang i norske havområder. På denne måten sikres kontroll med hvor slik aktivitet foregår og for å legge grunnlag for at fellesskapet kan høste fordeler som etter hvert kan bli generert gjennom utnyttning av våre felles ressurser. Videre vil det være viktig for å unngå at uttak kan skade villlevende marine ressurser eller sårbare marine områder.

Regjeringen mener at lete- og uttaksaktivitet ikke bør tillates før forvaltningen har fått kunnskap om hvor uttaket skal foregå, dets formål og omfang. Fiskeridirektoratet skal behandle søknader om tillatelse til leting etter og uttak av marint genetisk materiale, og inngå avtaler knyttet til utnyttning av materiale med søker. Det skal etableres et registreringssystem med oversikt over innsamlet materiale. Forvaltningen av dette systemet kan legges til egnet enhet f.eks. i tilknytning til en nasjonal marin biobank.

I en tillatelse til lete- og uttaksaktivitet kan det også stilles vilkår, med hjemmel i havressursloven § 10, om at det skal inngås en avtale med myndighetene som sikrer fellesskapet del i fordelene fra utnyttelse av marint genetisk materiale fra norsk kontrollerte havområder. Dette kan blant annet omfatte tilgang til kunnskap, relevant informasjon og deler av prøver fra norsk marint genetisk materiale. Slike avtaler kan også inneholde bestemmelser om deling av økonomiske fordeler. På denne måten kan det legges til rette for at gevinster fra utnyttelse av marint genetisk materiale i større grad kommer fellesskapet til gode. Bestemmelsene skal være tydelige slik at forutsigbarhet i forhold til kommersiell utnyttelse ivaretas. Naturmangfoldloven inneholder også hjemmel for å kunne stille vilkår om videre utnyttelse av genetisk materiale, jf § 58, i tråd med formålet i § 57.

Det er et mål at forskriften skal bidra til å gjøre det attraktivt for både forskere, forskningsgrupper og bedrifter til å ha aktiviteter i Norge og å samarbeide med den nasjonale marine biobanken.

5.2. Infrastruktur, forskning og innovasjon

Regjeringen vil fremme utvikling av infrastruktur, grunnforskning og anvendt forskning for å legge til rette for innovasjoner relatert til marin bioprospektering.

5.2.1. Nasjonal marin biobank

Regjeringen vil styrke Marbank i Tromsø som den nasjonale marine biobanken. Hovedhensikten med videreutvikling av en nasjonal marin biobank er å lette tilgjengeligheten av marine organismer for forskningsformål, dokumentasjon av biologisk mangfold samt kommersiell utnyttelse.

Regjeringen vil styrke Marbank slik at biobanken kan tilby ulike tjenester, fra innsamling, tilgjengeliggjøring av karakteriserte biologiske prøver, til forskningsbistand og til oppbevaring av innsamlet materiale for andre.

Marbank må ha en godt utbygget database og internettbasert informasjonstjeneste slik at informasjon om bankens materiale er lett tilgjengelig for ulike brukere. Driften av den nasjonale biobanken må baseres på hensiktsmessige rutiner og erfaringer fra biobankvirksomhet i andre land.

Regjeringen vil legge til rette for at Marbank kan ha brukere eller kunder fra FoU-miljøer, forvaltning og næringsliv. Regjeringen vil derfor legge til rette for at retningslinjer for bruken av Marbanks materiale utvikles og gjøres tydelige for slik å bedre forutsigbarheten. Slike retningslinjer må omhandle flere aspekter som immaterielle rettigheter, eventuelle forskjeller mellom forskningsmessig og kommersiell utnyttelse av materiale, eiendomsrett og disposisjonsrett, opplysningsrett m.v. Retningslinjene må også omhandle eventuelle begrensninger i tilgang til biobankens materiale. Foruten begrensninger i lagret mengde kan tilgangen gjøres betinget med at det inngås avtaler med brukere (i form av for eksempel Material Transfer Agreements). Dette inkluderer også immaterielle rettigheter, import- og eksportreguleringer, etiske og sikkerhetsmessige forhold (for eksempel for å forhindre at materialet brukes til å forberede skade på mennesker, dyr og miljø eksempelvis i biologisk krigføring).

Regjeringen mener at den nasjonale biobanken skal være offentlig eid. Regjeringen vil utrede ulike organiserings- og finansieringsmuligheter for virksomheten.

5.2.2. Nasjonalt nettverk og database

En bedre oversikt over og tilgjengelighet av innsamlet marint biologisk materiale i Norge er sentralt for bedre utnyttelse av materialet. Dette kan skje ved bedre samarbeid og koordinering, for eksempel ved å stimulere til etablering av et eller flere nettverk av aktørene som har veletablerte marine biobanker, og de som besitter mer eller mindre systematiserte samlinger av marine organismer. Formålet er å utveksle og systematisere informasjon om

innsamlede organismer samt gi flere mulighet til å få tilgang til det biologiske materialet.

Regjeringen vil legge til rette for etablering av en database som gir hensiktsmessig oversikt over eksisterende materiale samt nytt innsamlet materiale. Utvikling av hensiktsmessige rutiner for innsamling, katalogisering, opparbeiding og lagring av prøver i hele nettverket er også et mål. Private biobanker kan på frivillig basis inngå i det nasjonale nettverket.

Regjeringen vil legge til rette for at det gis tilstrekkelig ressurser for å kunne håndtere innsamling av et bredt spekter av ulike organismer, vedlikeholde prøvesamling, inneha kunnskap og kompetanse om prosedyrer for innsamling, prosessering og konservering av materialer. Tilgjengeliggjøring av prøver og analysevirksomhet vil inngå som en del av satsingen.

Regjeringen vil stimulere til at det kan etableres en nasjonal arbeidsdeling for innsamling, lagring, analysevirksomhet og datahåndtering for bedre utnyttelse av kompetanse og kapasitet, oppnå kritisk masse og synergieffekter. Marbank vil tillegges en koordinerende rolle.

Ved etablering av godkjeningsprosedyrer, registrerings-systemer, biobankvirksomhet, samarbeid og koordinering av nettverk vil det bli behov for en kombinasjon av direkte bevilgninger og konkurransebaserte bevilgninger som også dekker biobankenes utadrettede virksomhet og utviklingsbehov.

Regjeringen vil legge til rette for at en nasjonal infrastruktur av marine biobanker baseres på kvalitet og at det utvikles profesjonell kompetanse for drifting av biobanker. Nettverket bør kobles til relevante internasjonale nettverk for å få tilgang til og delta i utvikling av moderne biobankvirksomhet.

5.2.3. Forskningsfartøy

Regjeringen har startet arbeidet med å forberede beslutningsgrunnlaget for å kunne anskaffe et eventuelt nytt isgående forskningsfartøy. Et eventuelt nytt fartøy vil kunne bidra til å øke innsamling av materiale. I tillegg vil det kunne være aktuelt å vurdere investeringer i utstyr for å kunne ta opp prøver fra store dyp.

5.2.4. Prioriterte innsamlingsområder

Regjeringen mener det er viktig å bygge videre på eksisterende kunnskap om marine organismer, enten opprinnelsen er fra kyst, fjord, hav, havbunn eller oljereservoarene under havbunnen. Det foreligger allerede i dag interessante funn som bør forfølges.

I den videre oppbyggingen av den nasjonale marine biobanken vil regjeringen prioritere innsamlingen rundt to hovedtemaer arktisk akvatisk biodiversitet og ekstreme habitater.

Disse områdene utpeker seg som særdeles interessante å utforske fordi organismer som lever under ekstreme forhold gjerne utvikler spesielle systemer for å overleve. Organismer som eksempelvis lever i kalde farvann kan utvikle effektive forsvarsmekanismer som kan være nyttige i forskjellige sammenhenger deriblant medisinsk bruk. Et annet eksempel er at organismer fra borehull og som lever av olje muligens kan benyttes for å lete etter og utvinne olje mer effektivt. Dette er også anbefalt av flere ekspertgrupper, herunder ekspertutvalget for nordområdene. Prioriteringen vil bidra til økt fokus og aktivitet i og for våre nordlige områder. Dersom det er aktuelt å ta i bruk samenes og andre lokalbefolknings tradisjonelle kunnskaper ved innsamling av materiale, skal slik bruk skje gjennom dialog. Marin bioprospektering vil også kunne reise etiske, samfunnsmessige og juridiske spørsmål for eksempel i forhold til internasjonale konvensjoner og reguleringer. Slike problemstillinger vil bli vurdert som ledd i satsingen.

5.2.5. Analyse, kompetanse og kapasitetsbygging

En satsing på forskning og innovasjon skal tilrettelegge for at analysevirksomhet kan innrettes mot et bredt spekter av anvendelsesområder.

Tilknytning av medisinsk, industriell og annen analysevirksomhet vil bidra til bedre utnyttelse av biobankmaterialet. Regjeringen ønsker å stimulere til nasjonal koordinering og arbeidsdeling der det er hensiktsmessig for å oppnå effektiv utnyttelse.

5.2.6. Internasjonalt samarbeid

For å utvikle høyteknologiske produkter kreves et konkurransedyktig nivå både på forskning, forretningsutvikling og kapital. Den forskningskompetanse, biobankvirksomhet, analysekapasitet og annen infrastruktur som er bygd opp, er generisk og ikke begrenset til spesifikke nisjer. Satsingen skal derfor i utgangspunktet være åpen for alle forskergrupper og næringslivsaktører fra hele Norge samt deres internasjonale samarbeidspartnere.

5.2.7. Organisering av forskningsinnsats

Regjeringen legger opp til å videreutvikle forskning og innovasjon knyttet til marin bioprospektering gjennom det eksisterende virkemiddelapparat i Norges forskningsråd. Forskning på marin bioprospektering vil i utgangspunktet organiseres som en satsing innenfor det nasjonale FUGE-programmet. Gjennom strategisk oppbygging av kompetanse og teknologiplattformer har FUGE etablert grunnlag for og viktige verktøy for tilrettelegging av nasjonale og internasjonale nettverk, nasjonal koordinering og arbeidsdeling og FoU-prosjekter. Det er ønskelig med et høyt innslag av brukerstyrte forskningsprosjekter og styrket samarbeid mellom de forskningsbaserte bioteknologi-bedriftene og det offentlige forskningssystemet.

Forskning relatert til etiske og juridiske spørsmål vil inngå i satsingen. Det næringsrettede programmet innen marin bioteknologi Mabit skal videreføres og videreutvikles for å stimulere til marin bioprospekteringsaktiviteter i nord.

For å sikre at kommersialiseringsperspektivet ivaretas i hele verdikjeden forutsettes et tett samarbeid mellom forskningssatsingen og virkemidler som Forny-programmet og andre relevante virkemidler.

5.3. Kommersialisering

Kommersialisering av bioprospektering møter de samme utfordringer som kommersialisering av andre ideer og prosjekter fra bioteknologisk forskning. Dette gjelder både i forhold til utnyttelse av forskning, utvikling av nye bedrifter og utlisensiering av forskningsresultater til eksisterende bedrifter.

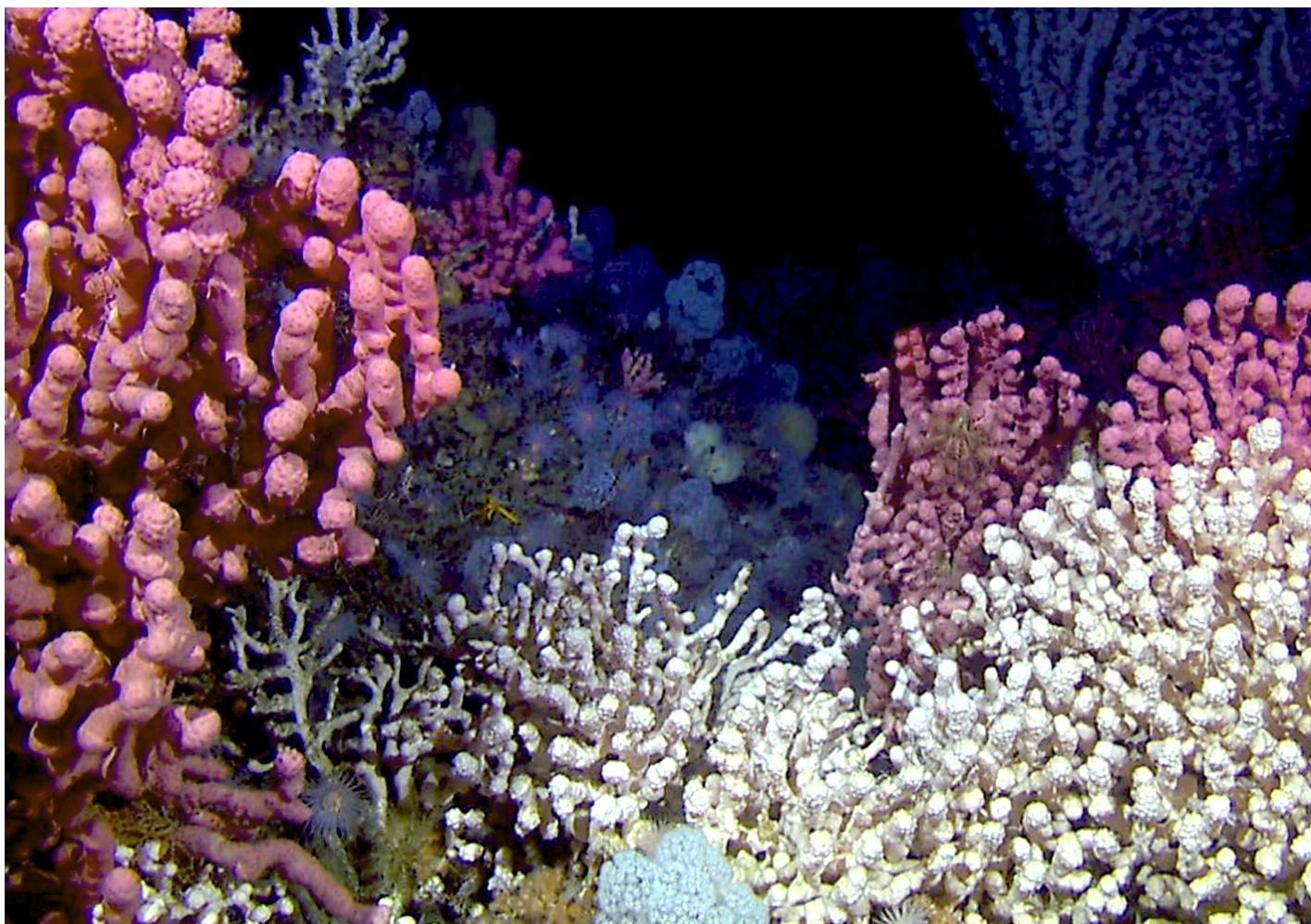
Regjeringen mener den beste måten å tilrettelegge for økt kommersialisering og næringsutvikling fra resultater fra bioprospektering er gjennom en god utnyttelse av etablerte virkemidler og ordninger og en videreutvikling av disse.

5.3.1. Forny-programmet og TTO-struktur

Regjeringen legger opp til å etablere et nytt Forny-program på basis av erfaringene med TTO-strukturen og Forny-programmets resultater. Det vil spesielt være behov for å utvikle virkemidler som tilrettelegger for et tettere formalisert og organisert nasjonalt samarbeid mellom dagens TTO-enheter. Virkemidler som bidrar til å sikre en bedre kommersialiseringskompetanse gjennom spesialisering, arbeidsdeling og samhandling mellom de enkelte TTO-enhetene vil også bli vurdert. Samtidig vil det være viktig å styrke prosjektkvaliteten i kommersialiseringsfasen. Regjeringen vil styrke Forny-programmets verifiseringsmidler. Det nye Forny-programmet skal tilpasses Innovasjon Norges korresponderende virkemidler for kommersialisering.

5.3.2. Såkornfond

Tilgjengelig og tilstrekkelig kapital samt gode forvaltningsmiljøer med høy kompetanse har vært viktige komponenter i utviklingen av mange sterke bioteknologi-bedrifter og -klynger. Regjeringen vil se nærmere på utfordringene som er påpekt i evalueringen av de eksisterende såkornfondene.



Korallskog med sjøtre, *Paragorgia arborea*, og risengrynskorall, *Primnoa resedaeformis*, korallrev på 214 m dyp ©IMR

6. English summary

Since the dawn of civilization, mankind has utilized biological materials from plants and animals for a variety of purposes. A familiar example is pharmaceuticals, of which a significant proportion are based on substances deriving from nature, primarily from terrestrial sources. Even though our oceans cover more than seventy percent of the Earth and their biological evolution began many millions of years before that of the land, the abundance of marine organisms has still not been adequately explored.

Norwegian waters contain potentially more than 10,000 species of which we have little knowledge. They exist in different types of environments, many of them under extreme conditions. Some are to be found in total darkness and at freezing temperatures, while others live below the seabed in the depths of petroleum reservoirs, subject to high temperatures and immense pressures. Our long coastline and deep fjords contain numerous species living in high concentrations. Doubtless, many of these organisms possess characteristics which may be utilized in products and processes within a multitude of different industries, including pharmaceuticals, processing industries, oil and gas, food, feedstock and biofuels.

Marine bioprospecting can best be described as a systematic search for valuable compounds in marine organisms in the ocean, along the coastline or in the fjords. It is a necessary precursor to the exploitation of such compounds in industrial production – in other words, it concerns the collection of materials from the sea, categorising and analysing them for the purposes of R&D and commercialization.

Marine bioprospecting provides us with an abundance of possibilities for investigating genetic materials from the sea in a viable way. Ultimately, it is about innovation and wealth creation for the future. The power of globalization increases competition, and we must therefore strive to invigorate and safeguard our competitiveness in order to maintain our high standard of living.

The Government's vision is "*Marine bioprospecting – a source of new and viable wealth creation*". This is Norway's first national strategy on marine bioprospecting. Its purpose is to better organize the utilization of our ocean resources. The Government will invest in national infrastructure and research that stimulates a broad spectrum of opportunities for wealth creation. This is to be a goal-oriented national strategy for marine bioprospecting, and at the same time an important element of the Government's High North Policy, its general innovation policy and the Strategy for the Marine Sector. The High North has a prominent place in this effort, due to its excellent access to unique Arctic marine organisms, long marine and maritime traditions, as well as relevant skills and infrastructure for research.

More specifically, the Government will:

- Secure proper and viable search and extraction activities in accordance with national requirements and international legal principles. Relevant regulations will be made concerning these activities, with statutory basis in Norway's Act relating to the management of wild living marine resources (the Marine Resources Act) and the Natural Management Act.
- Regulate marine genetic resources and make them more accessible to researchers, industry and international participants. There will be better cooperation and coordination of marine collections, through the development of national network of marine biobanks and mapping authorities, and Marbank will be further developed as national marine biobank.
- Strengthen research on bioprospecting. Research funds are primarily to be channelled as a specific input into the Research Council's FUGE (Functional Genomics) programme to contribute to the development of national research competencies and infrastructure, such as the development of networks of marine biobanks. This initiative will be designed to facilitate interaction with other relevant programmes and to stimulate business development. International research cooperation will be a priority. The industrial research programme for marine biotechnology in Northern Norway – Mabit – is to be enhanced in order to promote business development in the High North.
- Strengthen the management system for commercialization of research results. The FORNY wealth creation programme, which focuses on the commercialization of R&D, is already an important policy instrument. Schemes that contribute to the commercial use of bioprospecting results will be strengthened. In addition, increased cooperation between, and specialization within, the various parties working on commercialization is to be stimulated with a view to achieving the requisite levels of business proficiency.
- Strengthen bioprospecting activities in Northern Norway by giving priority to the collection of marine organisms from the Northern ocean region and through the development of infrastructure and research activities.

This strategy has been drawn up by the Ministry of Fisheries and Coastal Affairs, the Ministry of Education and Research, the Ministry of Foreign Affairs and the Ministry of Trade and Industry, in close dialogue with the Ministry of the Environment. Contributions have been received from universities, research institutes, industry, expert groups and others.

Vedlegg

Vedlegg 1: Begrepsavklaring

Biologiske ressurser beskrives som genressurser, organismer og deler av slike, bestander eller andre biotiske deler av økosystemer som er av faktisk eller potensiell nytte eller verdi for menneskeheten.

Genetiske ressurser beskrives som genmateriale av faktisk eller potensiell verdi. Genmateriale er ethvert materiale fra planter, dyr, mikrober av en eller annen opprinnelse som inneholder funksjonelle arveenheter (jfr. havressursloven)

Genetisk materiale som er brukt i den nye naturmangfoldloven i stedet for genetiske ressurser fordi begrepet fremstår som mer nøytralt uavhengig av hvilken verdi eller hvilken ressurs materialet utgjør.

Arktisk akvatisk biodiversitet betegner artsmangfold i havområdene rundt Arktis.

Ekstreme habitater betegner organismer som har sin naturlige tilholdssted under ekstreme forhold, dvs. som lever i veldig kalde (ved isvann) eller varme omgivelser (varme kilder) eller under høyt trykk (i oljebrønner).

Bioteknologi er teknologi som bruker mikroorganismer, plante- og dyreceller eller deler og modeller av disse til å fremstille eller modifisere produkter som kan anvendes til ulike formål (f.eks. innen medisiner, landbruk, marin sektor, miljø, energi og andre industrielle formål), til å endre planter og dyrs egenskaper og til å utvikle organismer for spesifikke formål. Moderne bioteknologi inkluderer genteknologi.

Genteknologi er teknikker som tillater at arvestoffet (DNA) isoleres, karakteriseres, tas opp i levende celler, mangfoldiggjøres og uttrykkes. Med genteknologi kan man overføre gener på tvers av biologiske artsgrenser. Begrepet benyttes ofte synonymt med "moderne bioteknologi".

Vedlegg 2: Oversikt over marine biobanker og marine kartleggings- instanser¹

Det eksisterer flere marine biobanker i Norge i dag som resultat av systematisk innsamling og forskningsaktivitet.

Mareano er et nasjonalt marint kartleggingsprogram med interdepartemental finansiering. Utførende institusjoner er Havforskningsinstituttet (naturtyper, biologisk mangfold, marine naturressurser og miljøgifter), Norges Geologiske Undersøkelser (bunnforhold, sediment og miljøgifter) og Statens kartverk Sjø (sjøbunn og dybdeforhold - nasjonal forvalter av terreng- og dybde data). Alle tre institusjoner har ansvar for å tilrettelegge for formidling innen sine respektive fagområder. I første omgang kartlegges det sørlige Barentshavet til og med Lofoten. MAREANO og Marbank har utviklet et godt samarbeid ved at Marbank deltar på MAREANO-tokt for å samle inn materiale.

¹ Regjeringens ekspertgruppe for nordområdene, Utvalgets arbeidsgruppe for marin bioprospektering, Marin bioprospektering – små molekyler med stor framtid?, februar 2008.

Kystsonerplaner utformes i regi av Direktoratet for Naturforvaltning og innbefatter kun kartlegging av natur- og habitattyper. Aktiviteten finansieres interdepartementalt. Utøvende institusjoner er NIVA, Havforskningsinstituttet og Norges Geologiske Undersøkelse. Utstrakt samarbeid med kommunene. Kartlegger ikke arter, men naturtypeoversikten kan være nyttig i forhold til å vite hvor man skal lete etter forskjellige arter. Alle data går inn i Direktoratet for Naturforvaltnings naturbase.

Det foreligger et forslag til **marine verneområder** som inneholder mange ulike naturtyper. De fleste av disse vil for det meste inneholde habitat og arter som også finnes andre steder. Det er imidlertid foreslått noen spesielle naturtyper som kan inneholde spesielle arter, for eksempel Framvarden på Sørlandet som er et innestengt fjordområde uten oksygen ved bunnen. Når verneplanen blir vedtatt er det meningen at det skal foretas en grundig kartlegging av områdene. Siden mange marine naturtyper fortsatt er dårlig undersøkt, kan det gjennom en slik kartlegging dukke opp ukjente arter. Det legges opp til at det skal kunne foregå næringsvirksomhet av forskjellig slag i verneområdene så lenge det ikke går ut over verneformålet.

Artsdatabanken foretar systematisering av eksisterende data fra museer, Havforskningsinstituttet, Direktoratet for naturforvaltning, NIVA, Polarinstituttet og private aktører. Artsdatabanken vil være viktig når det gjelder informasjon om rødlistearter.

Universitetsmuseene innehar systematikk-kompetanse og har et lovpålagt forvaltningsansvar for prøvemateriale.

Oljedirektoratets prøvesamling

inneholder artsinformasjon og mengde fra grabbprøver av det som er gjort for oljeselskapene på hele den norske sokkelen. Inneholder data fra både Nordsjøen og Barentshavet. Akvaplan-niva og Det norske Veritas er de største leverandørene.

Norsk Marint Datasenter er en enhet ved Havforskningsinstituttet som har som sin hovedoppgave å samle, kvalitetssikre og lagre alle marine miljø- og fiskedata og gjøre dataene tilgjengelig for forskning, bl.a. inngår data fra MAREANO i grunnlaget for datasenteret.

Marbank tilbyr materiale fra marine organismer til FoU-miljøer og industri som driver grunnleggende og anvendt forskning på marine biomolekyler. Marbank har som hovedformål å samle inn og lagre biologisk materiale fra områdene langs Norskekysten, rundt Svalbard og i Barentshavet. Biobanken tilbyr materiale fra marine mikroorganismer, plankton, alger, invertebrater og vertebrater. Biobanken samler materiale gjennom egne og andres tokt og har bl.a. nært samarbeid i felt med Universitetet i Tromsø, Norges Fiskerihøgskole, Havforskningsinstituttet og Norsk Polarinstitutt. Prøvesamlingen består av tre typer prøver for hver art - fikserte prøver for taksonomisk bestemmelse og dokumentasjon, vandige og organiske biokjemiske ekstrakt for analyse av bioaktive forbindelser, samt genetisk materiale. Alle data om innsamlet og bearbeidet materiale samles i en database (NAPIS). Marbank har også

database over biogeografisk utbredelse og biologiske/økologiske observasjoner for tilgjengelige arter som er spesielt interessante for bioprospektering.

Marbio er en analyseplattform med delvis automatisert utrustning for bioaktivitet analyser (kreft, antibiotika, inflammasjoner, diabetes, antioksydanter samt enzymer og inhibitorer) som er nær tilknyttet Marbank.

I Tromsøregionen er det flere aktører som har virksomhet innen marin bioprospektering. Sentrale miljøer er Universitetet i Tromsø, Nofima, Norut, Havforskningsinstituttet, Norsk Polarinstitutt (marine ressurser), Akvaplan-niva AS (marine ressurser) samt en rekke industrielle aktører som Biotech Pharmacon ASA, Lytix BioPharma AS, Calanus AS, Probio ASA med flere. Det testes for bioaktive stoffer for medisinske formål (kreft, diabetes, antimikrobiell aktivitet), bioingredienser og for ulike industrielle formål.

I Bergensregionen finnes bioprospekteringsrelaterte forskning/aktiviteter på Universitetet i Bergen, Havforskningsinstituttet og Nofima. Virksomheten omfatter innsamling og forskning på biologiske materialet fra en rekke organismer (alger, cyanobacteria, bakterier, ekstremofiler og Archaea) eller marint råstoff. Det testes for bioaktive stoffer til bruk som biokatalysatorer i industrielle prosesser, og for medisinske formål bl.a. som råstoff til kreftmedisiner. Universitetet i Bergen besitter samlingene av de enkelte forskergrupper. Det er betydelig industriell interesse.

I Trondheim er bioprospekteringsaktivitet ved NTNU og SINTEF. Det fokuseres på marine mikroalger, tang og tare og bakterier og har flere tusen isolater av sjeldne bakterier i sin samling. Det testes for bioaktive forbindelser for medisinske og industrielle formål. Det er etablert internasjonalt samarbeid med Russland og Sveits.

I Osloregionen er det en del industrielle aktører innen marin bioprospekteringsrelatert virksomhet, som Aker biomarine og Pronova Biopharma. Det pågår også marin bioprospekteringsrelatert virksomhet i universitetssektoren.

StatoilHydro har en beholdning på over 5000 isolater innsamlet under deres boringsvirksomhet. Organismene utviser et stort potensial for bedre utnyttelse av oljereservoarene samt mer miljøvennlig boringsvirksomhet.

Utgitt av:
Fiskeri- og kystdepartementet, Kunnskapsdepartementet,
Nærings- og handelsdepartementet, Utenriksdepartementet
i tett dialog med Miljøverndepartementet

Offentlige institusjoner kan bestille flere
eksemplarer fra:
Departementenes servicesenter
Post og distribusjon
E-post: publikasjonsbestilling@dss.dep.no
Faks: 22 24 27 86

Publikasjonskode: K-0712 B
Design og trykk: Departementenes servicesenter
09/2009 – 900