



John Richard Hansen og Christopher Brodersen

Forslag til miljøovervåkingsystem for Svalbard og Jan Mayen



MILJØOVERVÅKING
SVALBARD OG JAN MAYEN

Norsk Polarinstitutt
RAPPORTSERIE

Nr. 108 - Tromsø 1998

Norsk Polarinstitut
Polarmiljøsentret
9005 Tromsø

©Norsk Polarinstitut, 9005 Tromsø
Teknisk redaktør: Dag Rydmark
Grafisk design: Jan Roald
Trykt: Oktober 1998
ISBN: 82-766-158-0



Rapport nr. 108

John Richard Hansen & Christopher Brodersen

Forslag til miljøovervåkingssystem for Svalbard og Jan Mayen

Norsk Polarinstittutt er Norges sentrale statsinstitusjon for forskning, miljøovervåking og kartlegging i polarområdene. Instituttet er faglig og strategisk rådgiver i miljøvernsaker som angår Arktis, Antarktis og Barentsregionen.

The Norwegian Polar Institute is Norway's principal institution for research, environmental monitoring and mapping in the Norwegian polar regions. The Institute advises the authorities on environmental issues in the Arctic, Antarctic and Barents Region.

Norsk Polarinstittutt
Tromsø 1998

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | SAMMENDRAG | 3 |
| 2 | INNLEDNING | 5 |
| 2.1 | MÅLSETTING..... | 6 |
| 2.2 | GEOGRAFISK AVGRENSNING | 6 |
| 2.3 | DEFINISJONER..... | 6 |
| 3 | OVERVÅKINGSSTRATEGIER | 7 |
| 3.1 | KRAV TIL DESIGN AV OVERVÅKINGSSYSTEM | 7 |
| 3.2 | MILJØOVERVÅKINGSSYSTEMET FOR SVALBARD OG JAN MAYEN (MOSJ) | 8 |
| 4 | KUNNSKAPSGRUNNLAGET | 11 |
| 5 | PLAN FOR OVERVÅKING | 13 |
| 5.1 | ENDRINGER I MILJØBETINGELSENE OG KVANTITETEN AV NATURRESSURSER..... | 13 |
| 5.1.1 | <i>Arealinngrep</i> | 13 |
| 5.1.2 | <i>Høsting av biologiske ressurser</i> | 14 |
| 5.1.3 | <i>Turisme og ferdsel</i> | 16 |
| 5.1.4 | <i>Forurensning</i> | 18 |
| 5.2 | ENDRING I BIOLOGISK MANGFOLD | 22 |
| 5.2.1 | <i>Marine økosystemer</i> | 22 |
| 5.2.2 | <i>Terrestriske økosystemer</i> | 28 |
| 5.2.3 | <i>Limniske økosystemer</i> | 32 |
| 5.3 | OVERVÅKING AV NEDBRYTNING OG SLITASJE PÅ KULTURMINNER..... | 35 |
| 5.3.1 | <i>Erosjons- og ferdselsutsatte kulturminner på Svalbard</i> | 35 |
| 6 | FORSLAG TIL ORGANISERING AV MOSJ | 37 |
| 7 | KVALITETSSIKRING AV MOSJ | 38 |
| 8 | ØKONOMI | 39 |
| 9 | REFERANSER | 41 |
| 10 | VEDLEGG | 46 |
| 10.1 | VEDLEGG I. KRITERIER FOR VALG AV INDIKATORER | 46 |
| 10.2 | VEDLEGG II. OVERVÅKINGSMODELLER | 48 |
| 10.3 | VEDLEGG III. INNDELING AV INDIKATORENE I OECD KLASSER | 51 |
| 10.4 | VEDLEGG IV. PÅGÅENDE OVERVÅKINGSPROSJEKTER PÅ SVALBARD (OG JAN MAYEN)..... | 53 |

Forord

Foreliggende *Forslag til miljøovervåkingssystem for Svalbard og Jan Mayen, MOSJ*, representerer første skritt i utviklingen av en dynamisk, helhetlig og koordinert miljøovervåking av påvirkningsfaktorer, biologisk mangfold og kulturminner i norsk Arktis. Direktoratet for naturforvaltning utga i 1995 rapporten *Strategi for overvåking av biologisk mangfold* (DN-rapport 1995-7). På bakgrunn av denne, ble det i 1996 nedsatt åtte arbeidsgrupper som fikk i oppdrag å lage handlingsplaner for overvåking av følgende naturtyper; fjell, skog, kulturlandskap/eng, myr, våtmark, ferskvann, kyst, hav og polarområdene. Norsk Polarinstittutt ledet arbeidet i polarområdene og la i 1998 fram en handlingsplanen for overvåking av biologisk mangfold i norsk Arktis (Hop *et al.* 1998).

Utviklingen av et eget miljøovervåkingssystem for Svalbard og Jan Mayen ble gitt i oppdrag fra Miljøverndepartementet til Norsk Polarinstittutt med direktoratene og Sysselemannen som støttespillere. Arbeidet har vært ledet av en styringsgruppe der Direktoratet for naturforvaltning hadde formannsvervet.

Styringsgruppen har bestått av:

Førstekonsulent Ole Ketil Bøkseth, Direktoratet for naturforvaltning
Kulturminnekonsulent Hein Bjerck, Sysselemannen på Svalbard
Overingeniør Oddvar Njåstad Statens forurensningstilsyn
Førstekonsulent Tonte Hegard, Riksantikvaren
Avdelingsdirektør Christopher Brodersen, Norsk Polarinstittutt.

Innholdet i rapporten er skrevet med utgangspunkt i direktoratenes ekspertise støttet av innsamlet litteratur og faglige innspill utenfra. Forslaget til plan for overvåkingen (indikatorer og parametre) av biologisk mangfold er som nevnt basert på Hop *et al.* (1998). Forslaget til overvåking av påvirkningsfaktorene er basert på pågående overvåking og nye innspill. Kulturminner er foreslått overvåket i henhold til forslag fra Sysselemannen på Svalbard (Bjerck 1997).

Rapporten er skrevet av John Richard Hansen (Norsk Polarinstittutt). Idé og design er av John Richard Hansen og Christopher Brodersen (Norsk Polarinstittutt). Tekstgrunnlaget for kapittel 5.3, Overvåking av nedbrytning og slitasje på kulturminner, er skrevet av Hein Bjerck (Sysselemannen på Svalbard).

Det rettes en takk til følgende personer som har gitt både generelle og spesifikke faglige innspill til MOSJ: Vidar Bakken, Geir Wing Gabrielsen, Haakon Hop, Linn Bryn Jacobsen, Fridtjof Mehlum (alle Norsk Polarinstittutt) og Anders Klemetsen, Universitetet i Tromsø. Takk også til Dag Vongraven (NP) for gjennomlesing og kommentarer.

1 Sammendrag

Naturmiljøet og kulturminnene på Svalbard og Jan Mayen er lite påvirket av menneskelige inngrep. Landområdene framstår i dag som de minst berørte i Europa, og det finnes store sammenhengende villmarksområder. De nær intakte økosystemene på Svalbard og Jan Mayen gjør de velegnet til miljøforskning og som referansesystemer i regional og global miljøovervåking. Tross få tekniske inngrep er Svalbard og Jan Mayen utsatt for miljøpåvirkninger fra miljøgifter, fiskerier, turisme og ferdsel samt mulige klimatiske endringer. Utviklingen av petroleumsvirksomheten og økt skipsfart, vil trolig kunne skape betydelige miljøkonflikter i framtiden i Barentshavet og ved Svalbard. De unike karaktertrekkene ved europeisk Arktis har vært en viktig bakgrunn for det betydelige norske engasjementet for å bevare naturmiljøet og kulturminnene på Svalbard og Jan Mayen. St.meld. nr.40 (1985-86), "Svalbard", nr.50 (1990 - 91), "Næringstiltak for Svalbard", og ikke minst i st.meld. nr. 22 (1994-95), "Om miljøvern på Svalbard", retter fokus på bevaring av Svalbards særegne villmarksnatur. I st.meld. nr. 22 slås det fast at *"Svalbard bør på bakgrunn av sine dokumenterte miljøverdier, fremstå blant de best forvaltede villmarksområder i verden"*. En slik målsetting stiller krav innenfor følgende områder: a) *"Opprettholdelse av miljøets tilnærmede uberørthet når det gjelder sammenhengende villmark, flora, fauna og kulturminner"*, b) *en velordnet registrering og overvåking av sentrale miljøkomponenter*. Perspektivet utvides i st.meld. nr. 58 (1996-97), "Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling - Dugnad for framtida", hvor Regjeringen også ønsker å *"medvirke til å bevare de nordlige havområdene blant de reneste i verden"*.

Det har i mange år pågått systematisk innsamling av data om arter, fysiske forhold og forurensning på Svalbard. Dette har vært gjennomført som institusjonelle initiativ eller ledd i ulike nasjonale og internasjonale overvåkingsprogram. Mangel på samordning har medført problemer med å koordinere overvåkingen som igjen har begrenset oversikten, og medført mangel på en helhetlig tolkning av dataene i en forvaltningsmessig sammenheng.

MOSJ er det første initiativet for å etablere et integrert system for å følge de ulike norske forvaltningsforpliktelsene i Arktis gjennom systematisk og langsiktig overvåking av naturmiljøet og kulturminnene.

Utviklingen av et Miljøovervåkingssystemet for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ) har som mål å skape et permanent overvåkingssystem som sikrer at de viktigste miljøkomponentene, påvirkningsfaktorene og kulturminnene på Svalbard og Jan Mayen blir overvåket. Det er lagt vekt på utvikling av kostnadseffektive indikatorer som danner grunnlag for å gå fra lav til høy oppløsning i overvåking av miljøet. Overvåkingen skal være kvalitetssikret, og resultatene analysert, tolket og formidlet til allmennheten, politikere og beslutningstakere. Miljøovervåkingen skal gi beslutningsstøtte for forvaltning, og den skal initiere forskning og utredninger i tilknytning til overvåkingen.

Overvåking av naturmiljøet og kulturminnene krever grundig kunnskap til påvirkningsfaktorene og forholdsvis god dokumentasjon av status og trender for viktige miljøkomponenter. Flere prosesser har avgjørende betydning for kvalitet og suksess i utviklingen av et overvåkingssystem. Det er særdeles viktig at det eksisterer grunnleggende viten om påvirkningsfaktorene, at det er foretatt analyse, verdiklassifisering, statusbeskrivelse (referansetilstand), og at det er foretatt prioritering av arter, habitater og arealer av stor betydning for biologisk mangfold. Disse forholdene er grunnleggende for å etablere en organisasjon som ivaretar og sikrer en koordinert og målrettet overvåkingsorganisasjon. Kontinuerlig analyse og tolkning av overvåkingsdata skaper et overvåkingssystem der resultatet av den praktiske delen av overvåkingen omgjøres til forvaltningstiltak/råd eller lett forståelig statusrapportering.

Miljøovervåkingssystemet for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ) har så langt befattet seg med identifisering og prioritering av påvirkningsfaktorer, viktige økosystemkomponenter, parametre og indikatorer samt utvikling av et forslag til administrasjon av systemet. Det er likevel et særlig behov allerede nå å utvikle en overvåkingsorganisasjon samt videreutvikle overvåkingsparametere og indikatorer. Utviklingen av MOSJ er basert på 4 faser som

omfatter utforming av arbeidsplan for design, gjennomgang av kunnskapsgrunnlaget, identifisering av overvåkingsparametere og indikatorer, samt forslag til administrasjon og oppfølging av systemet. MOSJ er utviklet med henblikk på å overvåke trender og avvik i tidsseriene av overvåkingsparametrene knyttet til påvirkningsfaktorer, biologisk mangfold samt tilstand og trender for kulturminner på Svalbard og Jan Mayen. Dessuten har MOSJ til hensikt å fungere som et *verktøy* for å foreslå konkrete forvaltningstiltak overfor sentrale miljøvernmyndigheter med hensyn til nivåer av miljøgifter eller endringer i økosystemene som følge av menneskelig påvirkning.

I det nåværende MOSJ foreslås det overvåking av indikatorer knyttet til påvirkningsfaktorene inngrep, høsting av naturressurser, turisme og ferdsel og forurensning. Dessuten foreslås det overvåking av viktige komponenter i det biologisk mangfoldet med sikte på å oppdage endringer av status for populasjoner og arter eller effekter av antropogene påvirkninger inkludert klimatiske endringer. Det er foreslått overvåking av 15 indikatorer for påvirkningsfaktorene og 30 indikatorer knyttet til biologisk mangfold innenfor marint, terrestrisk og limnisk miljø. Dette omfatter populasjoner og arter i de ulike deler av næringskjeden med hovedvekt på toppredatorer. I tillegg er det etablert 2 indikatorer for kulturminner.

Forslaget til etablering av MOSJ inneholder fire sentrale elementer: Utforming av MOSJ; innsamling av overvåkingsdata; tolkning av data og forvaltningsrådgivning. Det foreslås at MOSJ etableres som en *permanent og dynamisk prosess* bestående av representanter fra alle de involverte statlige forvaltningsinstitusjonene samt relevante forskningsmiljø. Dette innebærer en kontinuerlig justering og utvikling av elementene i miljøovervåkingssystemet.

Sikring av kvaliteten på overvåkingen må foregå på alle plan i overvåkingssystemet. Institusjoner som samler inn overvåkingsdata skal utføre arbeidet i henhold til retningslinjer i MOSJ eller direkte fra Riksantikvaren (RA), Direktoratet for naturforvaltning (DN), Statens forurensningstilsyn (SFT) eller Norsk Polarinstitut (NP). Bearbejdede data til bruk for tolkning og presentasjon i MOSJ vil være gjenstand for sikring i MOSJ og i de institusjonene som utfører overvåkingen. Dette garanterer at data blir håndtert i henhold til godkjente kvalitetsprosedyrer. Kvalitetssikringen i MOSJ bør etableres med et kvalitetssikringssystem som inkluderer utviklingen av manualer og retningslinjer for kvalitetssikring med hensyn til organisering, planlegging, gjennomføring, tolkning og informasjonsutveksling av data. Det bør legges stor vekt på å utarbeide et kvalitetssikringssystem i MOSJ. Systemet bør utarbeides i samarbeid og forståelse med annen miljøovervåking i Norge. Styringsgruppa i MOSJ bør lede arbeidet med å utarbeide kvalitetssikringssystemet.

Data som inngår i MOSJ skal rapporteres i formater tilpasset andre rapporteringssystem (SFT, European Environment Agency etc.).

Det er gitt to kostnadsalternativer for etablering og drift av MOSJ. Det første alternativet gjelder etablering av MOSJ og overvåking basert på eksisterende aktivitet. Det neste gjelder etablering av MOSJ med tillegg for overvåking av nye indikatorer.

2 Innledning

Naturmiljøet og kulturminnene på Svalbard og Jan Mayen er lite påvirket av menneskelige inngrep. Lange avstander og hardt klima har i mange sammenhenger vært den direkte årsak til den begrensede aktiviteten. Samtidig har strenge miljøkrav til virksomheter som potensielt kan forringe naturmiljøet og kulturminnene (jf. petroleumsvirksomhet på Spitsbergen) redusert skadeomfanget betydelig. Landområdene framstår i dag som de minst berørte i Europa, og det finnes store sammenhengende villmarksområder med intakte økosystemer. I 1973 ble det opprettet 3 nasjonalparker, 2 naturvernreservater og 15 fuglereservater som begrenser næringsvirksomhet på Svalbard. Omkring 10 år seinere ble det opprettet ett mindre naturreservat og ett plantefredningsområde. Vemeinitiativene inkluderer også sjøområdene ut til 4 nautiske mil, og totalt sett er ca 35 000 km² vernet. De nær intakte økosystemene på Svalbard og Jan Mayen gjør de velegnet til miljøforskning og som referansesystemer i regional og global miljøovervåking.

Tross få tekniske inngrep er miljøet på Svalbard utsatt for miljøpåvirkninger. Det er påvist høye konsentrasjoner av miljøgifter i marine, terrestriske og limniske toppredatorer. Fiske etter reke og haneskjell rundt Svalbard og Jan Mayen har redusert bestandene merkbart. Fiske etter lodde har vært med å redusere bestanden av dette byttedyret for sjøfugl og sel. Det er ukjent i hvor stor grad tråling har påvirket bunnfaunaen og assosierte arter i Barentshavet og skapt endringer i de naturlige prosessene i økosystemene. Det er dessuten forventet at klimatiske endringer vil ha dramatisk effekt på økosystemene. I tillegg vil økt aktivitet i petroleumsvirksomheten og i skipsfarten i norsk og russisk Arktis kunne skape betydelige miljøkonflikter.

De unike karaktertrekkene ved europeisk Arktis har vært en viktig bakgrunn for det betydelige norske engasjementet for å bevare naturmiljøet og kulturminnene på Svalbard og Jan Mayen. St.meld. nr. 40 (1985-86), "Svalbard", nr.50 (1990 - 91), "Næringstiltak for Svalbard", og ikke minst i st.meld. nr. 22 (1994-95), "Om miljøvern på Svalbard", rettes fokus på bevaring av Svalbards særegne villmarksnatur. I st.meld. nr. 22 slås det fast at "*Svalbard bør på bakgrunn av sine dokumenterte miljøverdier, fremstå blant de best forvaltede villmarksområder i verden*". En slik målsetting stiller krav innenfor følgende områder: a) "*Opprettholdelse av miljøets tilnærmede uberørthet når det gjelder sammenhengende villmark, flora, fauna og kulturminner*", og b) "*en velordnet registrering og overvåking av sentrale miljøkomponenter*". Perspektivet utvides i st.meld. nr. 58 (1996-97), "Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling - dugnad for framtida" hvor Regjeringen også ønsker å "*medvirke til å bevare de nordlige havområdene blant de reneste i verden*".

Det har i mange år pågått systematisk innsamling av data om arter, fysiske forhold og forurensning på Svalbard. Dette har vært gjennomført som institusjonelle initiativ eller ledd i ulike nasjonale og internasjonale overvåkingsprogram. Mangel på samordning har medført at;

- Det ikke har vært en koordinert overvåking av biologisk mangfold og påvirkningsfaktorer i området.
- Dette har begrenset muligheten for å sette den totale overvåkingen inn i en sammenheng som viser forholdet mellom påvirkning og effekter.
- Det ikke har vært utviklet overvåkingsystemer som innbefatter tolkning og evaluering av data, og som på dette grunnlaget kan foreslå forvaltningstiltak i forhold til bruk av naturressursene i deler av Barentshavet samt Svalbard og Jan Mayen.
- Overvåkingen i liten grad styrer forskning vedrørende tolkningsmodeller og utvikling av bedre overvåkingsparametere og indikatorer.
- Formidlingen av overvåkingsdata ikke har vært tilfredsstillende.

2.1 Målsetting

Miljøovervåkingssystemet for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ) har til hensikt å tilfredsstillere de behovene og manglene som er påpekt ovenfor. Målsettingen er å etablere en permanent overvåkingssystem som sikrer at:

- overvåkingen av viktige arter, habitater og de viktigste truslene mot biologisk mangfold på Svalbard og Jan Mayen er koordinert.
- overvåkingen av tilstanden til kulturminner blir utviklet og koordinert.
- overvåkingen er kvalitetssikret gjennom metodisk standardisering, og dermed utføres etter retningslinjer fastsatt av forvaltningsmyndighetene.
- resultater fra miljøovervåkingen blir analysert, tolket og formidlet til allmennheten, politikere og beslutningstakere.
- miljøovervåkingen tjenestegjør som beslutningsstøtte for forvaltning og beskyttelse av naturmiljøet og kulturminnene på Svalbard og Jan Mayen.
- forskning og utredninger i tilknytning til overvåkingen blir initiert og koordinert.

2.2 Geografisk avgrensning

Overvåkingssystemet for Svalbard og Jan Mayen skal omfatte landområdene og de nære havområdene. Avgrensningen i havet, er kontinentalsokkelen utenfor Svalbard mot vest og nord. I øst, er grensen satt der norsk og russisk økonomisk sone møtes ved 35° Ø, og i sør går grensen langs polarfronten.

2.3 Definisjoner

I planen for overvåking skilles det mellom parametre og indikatorer. En parameter beskriver en egenskap som måles eller observeres (Tabell 1). Ved overvåking av eksempelvis biologisk mangfold (samfunn, arter, villmark), er indikatorene en parameter eller avledet størrelse av flere parametre som kan beskrive en tilstand utover det de observerte egenskapene gjør direkte.

Tabell 1. Definisjoner av overvåkingsobjekter.

| Parameter | Egenskap som måles eller observeres |
|------------------|---|
| Indikator | En parameter eller størrelse avledet av parametre som viser hen til/antyder noe om/beskriver en tilstand ut over det som det de målte/observerte egenskapene gjør direkte (Anon. 1992). |
| Miljø-overvåking | Systematisk innsamling av miljødata som gjentas regelmessig ved etablerte metoder samt vurdering og rapportering av miljødata for å dokumentere miljøets tilstand og utvikling over tid og geografisk, i forhold til antropogen påvirkning (påvirkningsfaktorer) eller for å følge naturlige endringer (Miljøverndepartementet) |
| Kulturminne | Spor etter menneskelig virksomhet i fortiden (jfr. <i>Kulturminneforskriften for Svalbard</i>). |

3 Overvåkingsstrategier

I henhold til Miljøverndepartementets definisjon skal miljøovervåking omfatte en systematisk innsamling av data samt vurdering og rapportering. Denne definisjonen inkluderer både praktiske og administrative elementer som angår prosesser knyttet til valg av miljøparametere og indikatorer, tolkning og vurdering av data samt informasjonsutveksling. Utvikling og drift av et overvåkingsystem som inkluderer alle disse elementene fordrer at det etableres en permanent organisasjon som administrerer og koordinerer overvåkingsaktiviteten.

3.1 Krav til design av overvåkingsystem

Overvåking av naturmiljøet og kulturminnene er kostbart. Uten grundig kunnskap om påvirkningsfaktorer eller god dokumentasjon av status og trender for viktige miljøkomponenter, kan denne innsatsen være forgjeves. Resultatet kan være at overvåkingen mister fokus, har ineffektiv bruk av ressurser og personell, og at den til slutt mister allmenn og politisk støtte for langsiktig og kostbar overvåking.

Flere prosesser har avgjørende betydning for kvalitet og suksess i utviklingen av et overvåkingsystem, hvorav fire skiller seg ut som overordentlig betydningsfulle:

1. Identifiseringen av de viktigste påvirkningsfaktorer som eksisterer i overvåkingsområdet.
2. Analyse, verdiklassifisering, statusbeskrivelse (referansetilstand) og prioritering av arter, habitater og arealer av stor betydning for mangfoldet av arter.
3. Valg av et parameter- og indikatorsystem som er i stand til å påvise endringer i ett eller flere økosystemer, og at disse i størst mulig grad er kontrollerbare i forhold til naturlige variasjoner.
4. Utvikling av en organisasjon som ivaretar og sikrer:
 - a. tilfredsstillende håndtering av datafangst
 - b. tilfredsstillende analysering av overvåkingsdata til bruk for forvaltning av naturressursene, kulturminnene og tiltak mot forurensning.
 - c. prioritering av eventuell nødvendig forskningaktivitet, og
 - d. tilrettelegging og formidling av data.

Prosesen i punkt 2 forutsetter at det foretas en gjennomgang og prioritering av de miljøutfordringene som knyttes til det aktuelle overvåkingsområdet basert på kunnskap om naturmiljøet og kulturminnene og deres verdier. Dette vil fokusere overvåkingen til særlig å gjelde følsomme og verdifulle miljøkomponenter.

Valget av parametere og indikatorer (pkt. 3), forutsetter at det eksisterer klare kriterier som sikrer at de er optimale i forhold til den eller de komponentene i naturmiljøet eller av kulturminnene som bør overvåkes. Dessuten er det et generelt krav om kostnadseffektivitet slik at indikatorene og parametrene i tilstrekkelig grad varsler om endringer selv ved begrenset innsats (lav oppløsning), og at dette kan gi grunnlag for større innsats (høy oppløsning). Kriteriene som benyttes i valget av parametere og indikatorer skaper mulighet for å standardisere prosessen. Kriteriene bør benyttes både som grunnlag for foreløpig utvelgelse, og siden som et verktøy for det endelige valg. Med grunnlag i kriteriene kan indikatorene klassifiseres i 3 typer der type A er indikatorer som tilfredsstillende alle essensielle og foretrukne kriterier (Vedlegg I). Type B er indikatorer som er lett å implementere, men hvor kostnader, analytisk kompleksitet og tidsfaktoren vanskeliggjør muligheten for å benytte indikatoren. Type C er indikatorer som burde benyttes men som krever store ressurser for å implementere. Det er i planen for overvåkingen i dette dokumentet bare tatt med indikatorer som synes å tilfredsstillende indikatorer av type A. Det gjenstår imidlertid ennå noe arbeid før indikatortypen er tilfredsstillende analysert og klassifisert.

Kontinuerlig analyse og tolkning av overvåkingsdata skaper et overvåkingsystem der resultatet av den praktiske delen av overvåkingen omgjøres til forvaltningstiltak/råd eller lett forståelig statusrapportering (pkt. 4). Dessuten vil dynamikken i systemet danne grunnlag for å iverksette forskningaktiviteter for å løse konkrete problemstillinger knyttet til metodeutvikling,

kartlegging og annen kunnskapsgenerering for å ivareta de miljøvernpolitiske målene overvåkingen skal ivareta.

Uten at alle prosessene som er beskrevet er gjennomført og bearbeidet, er det vanskelig å gjøre en strategisk vurdering som skaper et operativt og kvalitetssikret overvåkingssystem.

3.2 Miljøovervåkingssystemet for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ)

MOSJ bygger på ideer og elementer fra det *Nasjonale resultatrapporteringssystemet (NRS)*, miljøundersøkelser på Svalbard (MUPS), overvåkingssystem for det marine økosystemet (CEMP) utviklet for Antarktis (se vedlegg 2 og 3), og det nasjonale arbeidet med å utvikle en plan for overvåking av biologisk mangfold (Anon. 1995a, Anon. 1997a; Hop *et al.* 1998). Parallelt med utviklingen av MOSJ har Statens forurensningstilsyn (SFT) laget en katalog over overvåking i Norge. De delene som omhandler Arktis i katalogen er omarbeidet og vedlagt i dette dokumentet (vedlegg 4).

Utviklingen av MOSJ har fram til nå inkludert de prioriterte prosessene skissert ovenfor som omfatter identifisering og prioritering av påvirkningsfaktorer, viktige økosystemkomponenter, parametre og indikatorer samt utvikling av et forslag til administrasjon av systemet. Det er likevel et særlig behov allerede nå for å videreutvikle de foreslåtte indikatorene og utvikle nye overvåkingsindikatorer og parametere.

Utviklingen av MOSJ er basert på 4 faser:

- 1) Utforming av arbeidsplan for design av MOSJ.
- 2) Gjennomgang av kunnskapsgrunnlaget vedrørende påvirkningsfaktorene, naturgrunnlaget og status (referansetilstand) samt kulturminner.
- 3) Identifisering av overvåkingsparametere og indikatorer.
- 4) Forslag til administrasjon og oppfølging av systemet.

I første fase ble det etablert en styringsgruppe bestående av representanter fra Direktoratet for naturforvaltning, Sysselmannen på Svalbard, Statens forurensningstilsyn, Norsk Polarinstitutt og Riksantikvaren. Norsk Polarinstitutt har den faglige ledelsen av arbeidet i henhold til instruksjonen for arbeidsdeling mellom Miljøverndepartementets ytre etater av 28. mai 1996.

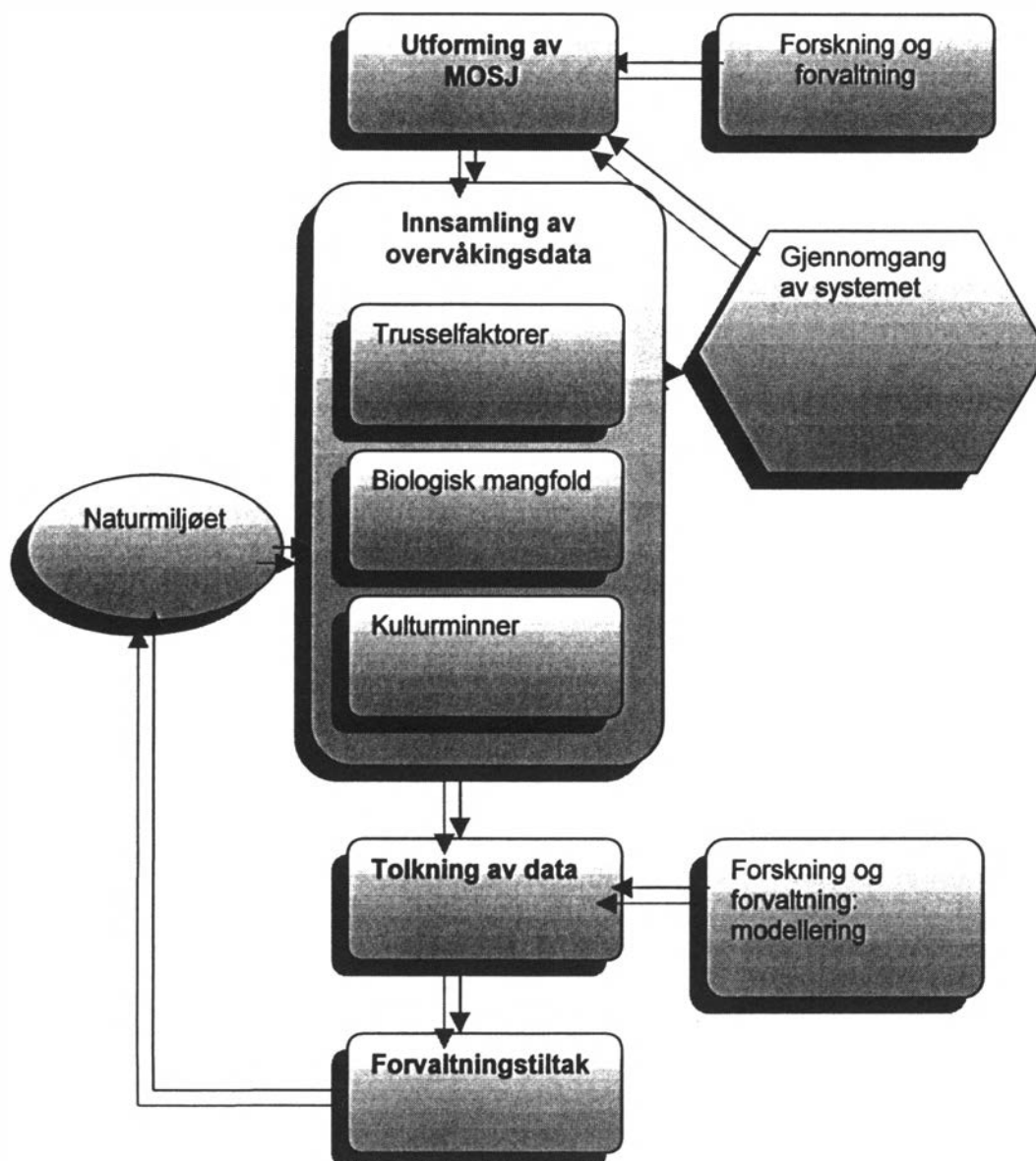
Påvirkningsfaktorer og naturgrunnlaget har i de siste årene vært dokumentert gjennom flere statusrapporter (kap. 4). De viktigste bidragene vedrørende biologisk mangfold er hentet fra kunnskapsstatus for viktige og typiske arter i Arktis samt oversiktspublikasjoner vedrørende miljøforholdene i europeisk Arktis. Dette har også ligget til grunn for vurdering og prioritering av påvirkningsfaktorene i Arktis. Dessuten har arbeidene i Conservation of Arctic Flora and Fauna, CAFF og Arctic Monitoring and Assessment Programme, AMAP under prosessen rundt Arctic Environmental Protection Strategy, AEPS, vært grunnleggende for forståelse og prioritering av påvirkningsfaktorene.

Diskusjonen rundt valget av overvåkingsparametere og indikatorer for biologisk mangfold, er i store trekk basert på arbeidet presentert i rapporten *overvåking av biologisk mangfold i Arktis* (Hop *et al.* 1998). Valget av overvåkingsindikatorer og parametere er basert på forutsetningene om at:

- Effekten av de viktigste påvirkningsfaktorene lar seg påvise gjennom overvåking av de viktigste miljøkomponentene (villmark, indikatorarter, fysiske parametre) i de marine, terrestriske og limniske økosystemene i Arktis.
- Overvåking av biologisk mangfold bør foregå på alle ledd i hierarkiet landskapsnivå – økosystem - populasjoner/arter – genetikk (Noss 1990).
- Overvåkingsparametrene skal inkludere truede og sårbare arter i henhold til Bonn- og Bern-konvensjonen og de nasjonale rødlistene.

Valg av parametere og indikatorer for overvåking av kulturminner, er basert på forslag fra Riksantikvaren gjennom Sysselmannen på Svalbard (Bjerck 1997).

MOSJ er utviklet med henblikk på å overvåke trender og avvik i tidsseriene av overvåkingsparameterene knyttet til påvirkningsfaktorene, biologisk mangfold, samt tilstand og trender for kulturminner på Svalbard og Jan Mayen. Dessuten har MOSJ til hensikt å fungere som et *verktøy* for å foreslå konkrete forvaltningstiltak overfor sentrale miljøvernmyndigheter med hensyn til nivåer av miljøgifter i miljøet eller endringer i økosystemene som følge av menneskelig påvirkning.



Figur 1. MOSJ systemet i diagram. Diagrammet viser aktivitetene i overvåkingsystemet der de viktigste elementene er plassert i midten av diagrammet. Forskning og forvaltningsrådgivning i MOSJ er til høyre lenket til hovedelementene. Responsen av forvaltningstiltak er indikert som en sløyfe mellom overvåkingsparameter og forvaltningstiltak. Avrundet rektangel beskriver dynamiske prosesser, ovalen kobling, og hexagonet betyr her forberedelse/forbedring.

Figur 1 gir en skjematisk framstilling av forslaget til MOSJ. Systemet er tenkt etablert med to dynamiske sløyfer. Den ene er knyttet mellom utforming (design) av MOSJ - innsamlingen av data. Med års mellomrom bør det gjennomføres evaluering av målsetningene i MOSJ. Denne prosessen er viktig særlig med hensyn til implementering av nye metoder og justeringer i

forhold til ny kunnskap om sammenhengen mellom påvirkningsfaktorer og virkninger på økosystemene. Den neste sløyfen går mellom innsamling av *overvåkingsdata*, *tolkning av data* og *forvaltningsrespons*. Resultatene av eventuelle forvaltningstiltak skal være slik at de kan påvises i naturmiljøet og blant kulturminnene som en stabilisering eller forbedring av tilstand. Prosessen er viktig for prioritering og justering i MOSJ.

Tolkning av overvåkingsresultatene i MOSJ og vil kreve at det etableres en prosess som modellerer informasjonen, og gir forslag til forvaltningstiltak.

4 Kunnskapsgrunnlaget

Utviklingen av et samlet overvåkingssystem for Svalbard og Jan Mayen startet i 1996 ved etableringen en arbeidsgruppe for å utarbeide *Nasjonal handlingsplan for overvåking av biologisk mangfold: overvåking av biologisk mangfold i Arktis* (Hop *et al.* 1998). Arbeidsgruppen besto av representanter fra Fiskeriforskning, Universitetet i Tromsø, Norsk Institutt for naturforskning, Sysselmannen på Svalbard, Statens forurensningstilsyn samt Norsk Polarinstitutt som også ledet arbeidet. Overvåkingsparameterene og indikatorene vedrørende biologisk mangfold i MOSJ, bygger i hovedsak på Hop *et al.* (1998). MOSJ omfatter i tillegg parametere og indikatorer for påvirkningsfaktorer og kulturminner.

Påvirkningsfaktorer

Miljøet i Arktis påvirkes av lokale, regionale og langtransporterte kilder. De viktigste påvirkningsfaktorene er a) overutnyttelse av naturressurser; b) arealbruk og ferdsel; c) miljøgifter og d) klimaendringer.

Effekter av overbeskatning av terrestriske og viktige marine komponenter er godt dokumentert for norsk Arktis. Det er forholdsvis mindre kjente effekter av overfiske på andre organismer i økosystemene samt effekten av tråling på bunnfaunaen. Fiske i noen vassdrag har medført lave bestander av sjørøye, men uten at effektene på økosystemnivå er godt kjent (Hansen *et al.* 1996; Bernes 1996).

Fragmentering og tap av leveområder er i dag ingen betydningsfull faktor på øygruppene, men vurderes som en framtidig trussel. Harde klimatiske forhold medfører at den biologisk produksjon på land er begrenset til særlig gunstige og begrensede områder (Gabrielsen *et al.* 1997; Theisen & Brude 1998). Det kan derfor lettere oppstå konflikter mellom miljø og arealbruk i disse områdene.

Miljøgifter er grundig dokumentert for Arktis (Klungsøyr *et al.* 1995; Hansen *et al.* 1996, Macdonald & Bewers 1996, Bernes 1996, Lønne *et al.* 1997), men effektene i arktisk miljø er i mindre grad kjent. Persistente organoklorerte forbindelser, avledede radionuklider, metaller og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH'er) er i dag de fire prioriterte grupper av miljøgifter i Arktis (AMAP 1997). Høye konsentrasjoner av stoffer av første og andre type nevnt ovenfor er funnet i deler av økosystemene. Det knytter seg en viss bekymring til de dumpete radionuklidene i Nordvest Russland. PAH'er anses i likhet med radionuklider å utgjøre et ubetydelig problem i dagens situasjon, men forventes å øke med økt petroleumsvirksomhet i norsk og nordvest russisk Arktis.

Klimaendringer er forventet å ha stor virkning i Arktis (IPCC, FN's klimapanel). Det er etablert en begrenset overvåking av vegetasjonen på Svalbard (Jacobsen 1994). I limnisk og marint miljø vil endringene bl. a. påvirke primærproduksjonen som igjen vil ha en rekke effekter på mangfoldet av plankton og det totale økosystemet. Direkte måling av meteorologiske parametere ligger ikke innenfor MOSJ, men disse vil være tilgjengelig fra andre kilder (Det Norsk Meteorologiske Institutt DNMI) og bør vurderes gjort tilgjengelig gjennom MOSJ.

Biologisk mangfold

Kunnskapen om økosystemene på Svalbard er begrenset til karismatiske arter (pattedyr) eller særlig tallrike arter (sjøfugl) (Born *et al.* 1995 hvalross; Isaksen & Bakken 1995 sjøfugl; Isaksen & Wiig 1995 marine pattedyr; Fuglei *et al.* 1998 fjellrev; Hansen 1998 for røye; Wiig *et al.* 1998 isbjørn). I terrestrisk vegetasjon har arbeidet i de siste årene vært sentrert rundt TOV-programmet (Jacobsen 1994). Det er gjennomført en "gap-analyse" for Svalbard med sikte på å evaluere områdevernet på Svalbard (Theisen & Brude 1998). I arbeidet er kjente biologiske og geologiske miljøverdier framstilt og analysert.

Modellering

Det mangler i Norge en planmessig overvåking på biodiversitetsindikatorer mht. funksjonelle relasjoner som kan gi grunnlag for en mer gjennomgripende forståelse av endringer i biologisk mangfold (Ims 1995). I MOSJ er valget av parametere og indikatorer forsøkt gjort med henblikk på å kunne etablere modeller som styrker tolkningen av resultatet fra overvåkingen, og som igjen kan danne grunnlag for forvaltningstiltak. Det foreslås lagt til MOSJ å initiere

forskning og utvikling for å skape modeller som kan anvendes aktivt i forvaltningen av norsk Arktis.

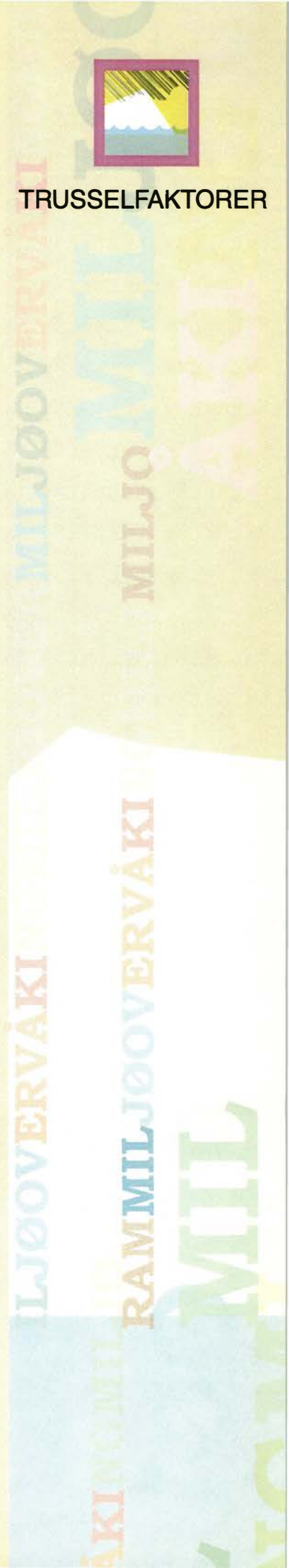
Naturlige variasjoner

Det relative mengdeforholdet mellom arter varierer i størrelse og geografisk utbredelse som funksjon av ytre miljø. Det er derfor avgjørende at disse faktorene er kjent for tolkning av trender i overvåkingsparameterene. Det pågår overvåking av temperatur og strøm i Barentshavet (transekt fra Fugløybanken til Sørkapp på Spitsbergen, VEINS). Norsk Polarinstitutt planlegger oppstart av oseanografiske målinger i Storfjorden på Spitsbergen. Målinger av fysiske parametere på land foretas av DNMI på målestasjoner i Longyearbyen, Ny-Ålesund, Hopen, Bjørnøya og på Jan Mayen.



TRUSSELFAKTORER

Trusselfaktorer



5 Plan for overvåking

I planen foreslås det å iverksette overvåking av indikatorer som kan påvise *endringer i miljøbetingelsene og kvantiteten av naturressurser, endring i biologisk mangfold samt overvåking av nedbrytning og slitasje på kulturminner*. Første punktet gjelder overvåking av påvirkningsfaktorer som i planen er prioritert til å dekke: arealinngrep; høsting av naturressurser; turisme og ferdsel og forurensning. I forslaget til overvåking av biologisk mangfold er det foretatt en grov inndeling av naturmiljøet i hovedøkosystemene marint, terrestrisk og limnisk miljø. Innenfor hvert hovedøkosystem foreslås det overvåking fra landskapsnivå (arealet av villmark) via populasjoner til artsnivå. Det er foreløpig ikke inkludert forslag til overvåking på gennivå.

Indikatorene er gruppert adskilt etter påvirkningsfaktorer og hovedgrupper av organismer. Innenfor hvert av disse områdene er indikatorene og deres assosierte parameter presentert i to tabeller. I første tabell presenteres indikatorene og parameterne med en angivelse av om det gjelder pågående eller ny overvåking. I de tilfellene det dreier seg om en pågående aktivitet, er institusjonen som gjennomfører overvåkingen nevnt. I andre tabell framkommer gjennomføringen av overvåkingen. Indikatorer og parametere er her bare indikert som tall (romertall). Videre følger metoder som bare viser til publikasjoner samt tidsintervall for prøvetaking og estimerte kostnader. De oppgitte kostnadene gjelder for 1998 og dreier seg bare om nye aktiviteter. Kostnadene for pågående aktiviteter er gitt i appendiks IV som igjen bygger på *Overvåkingskatalog 1998* fra Statens forurensningstilsyn. I mange tilfeller foreslås det at tidsintervallene skal gjelde hvert 3., 5. og 10. år slik at kostnadene ikke nødvendigvis representerer årlige utgifter til overvåkingen. I de tilfellene det ikke forventes ekstra kostnader ved etableringer av nye indikatorer er dette angitt med et bindestrek. Der det ikke særskilt blir vist til en metode, er dette også merket med et bindestrek.

5.1 Endringer i miljøbetingelsene og kvantiteten av naturressurser

5.1.1 Arealinngrep

5.1.1.1 Målsetting og bakgrunn

Etablere langsiktig overvåking av endringer i arealet av områder med villmarks karakter.

Villmarkspreget er et spesielt viktig karaktertrekk ved det terrestriske miljøet på Svalbard. Påvirkning som følge av fysiske inngrep i landskapet er i dag begrenset. Helheten og kvaliteten på leveområdene for flora og fauna er derfor godt bevart. Den viktigste påvirkningsfaktoren som endrer det totale arealet av villmark er tekniske inngrep. Dette er inngrep som innebærer omdisponering av arealer eller oppdeling av villmarksarealer i mindre enheter (fragmentering). Med tekniske inngrep menes oppføring av bygg, anlegg, installasjoner, vei- og krafttraséer mv. Denne formen for endringer i miljøbetingelsene utgjør en trussel mot biologisk mangfold ved at inngrepene legger beslag på arealene eller virker forstyrrende på leveområdene til artene. Bevaring av villmarks karakteren på Svalbard er dessuten en klar politisk målsetning. Overvåking av status for villmarksarealene bør derfor ha høy prioritet i forbindelse med overvåkingen.

5.1.1.2 Overvåkingsindikator og parameter

| Indikator (I) | Parameter (P) | Overvåking Pågående/Ny | Utførende institusjon |
|-------------------------------------|--|------------------------|-----------------------|
| I. Arealet av inngrepsfrie områder. | I. Arealet av villmark definert som områder som ligger >5 km fra vei, kraftlinjer (faste scooterløyper). | N | - |

Overvåking av villmark vil gi status for hvordan arealene på Svalbard og Jan Mayen blir forvaltet. Indikatoren er lett å forstå, og vil gjennom sitt assosierte parameter gi en klar framstilling av eventuelle endringer i villmarksarealene.

5.1.1.3 Gjennomføring

Kartlegging av endringer i arealbruk på Svalbard inkludert Bjørnøya vil kunne gjøres gjennom saksbehandling av meldinger om tekniske inngrep ved Sysselemanden på Svalbard, jfr. meldeplikten i *Naturvernforordningen*, og trolig uten ekstra kostnader. For Jan Mayen er det Fylkesmannen i Nordland som har ansvaret forvaltning av øya, og som vil kunne registrere endringer i arealbruk.

| I | P | Metode | Lokalitet | Intervall | Kostnad (x1000) |
|---|---|--------|--|-----------|-----------------|
| I | I | - | Landområdene på Svalbard og Jan Mayen. | Årlig | - |

I = indikator, P = parameter

5.1.1.4 Kunnskapsmangel

Det knytter seg ingen spesielle kunnskapsmangler under dette området. Det kan imidlertid være aktuelt å vurdere overvåking av spesielle habitater som våtmarksområder og breer i framtiden. Denne overvåkingen vil i så tilfelle være knyttet opp mot klimatiske endringer. Norsk Polarinstitutt er i ferd med å etablere forskning av breer på Svalbard som kan knyttes til overvåking (vedlegg 4).

5.1.2 Høsting av biologiske ressurser

5.1.2.1 Målsetting og bakgrunn

Etablere langsiktig overvåking av:

- utviklingen i den marine fiskeriaktiviteten rundt Svalbard og Jan Mayen gjennom registrering av fangstresultat for de viktigste arter av kommersielle arter samt trålet areal.
- fangst på svalbardrein, svalbardrype og sjøøye innenfor de viktigste fangstområdene eller vassdragene.

Fiske representerer i dag trolig den største påvirkningen på det biologiske mangfoldet over store deler av Barentshavet og havområdene rundt Jan Mayen. Utnyttelse av de biologiske ressursene i Barentshavet i tillegg til store naturlige fluktasjoner, har hatt stor innvirkning på det biologiske mangfoldet i øvre deler av næringskjedene. Hvis fisket involverer nøkkelarter i systemet, kan dette ha dramatiske konsekvenser for de øvre trofiske nivåer som marine pattedyr og sjøfugl. Tråldører og ruller knuser og tar livet av bentiske fauna under fisket. I områder med tråling kan diversiteten være meget forskjellige fra områder med liten aktivitet (Matishov 1993). Bunntråling foregår på bløtbunn og redskapen (tråldører og ruller) virvler opp sedimentene. Effektene av dette på bunndyrene studeres bl.a. i Nordsjøen der man har funnet effekter både på epi- og infaunaen (Anon. 1995b). Det er rimelig å anta at det periodevis svært intensive rekefisket på enkelte fiskefelt ved Svalbard fører til endringer i sammensetning og produksjon av bunnsfauna. Konsekvensen for biodiversiteten i slike områder er at dyresamfunn hele tiden befinner seg i et "ungt" suksesjonsstadium med hensyn til rekolonisering og reparasjon. Nært opp til Svalbard er fiske i stor grad begrenset til fangst av reker. Fisket foregår langs vest og nordsiden av Spitsbergen og i Hopendypet (Anon. 1997). De viktigste fiskefeltene er Isfjorden og Isfjordrenna, Kongsfjordrenna, Flata nordvest av Danskeøya, Hinlopenrenna og området øst for. Det foregår også et omfattende rekefiske i området rundt Jan Mayen (Aschan *et al.* 1996). Det var et betydelig fiske etter haneskjell på bankene rundt Svalbard før bestanden ble totalt fisket ned. Ved Jan Mayen har skjelltråling totalt fisket ned den genetisk særegne bestanden av haneskjell (Aschan 1988, Fevolden 1992).

Jakt og fangst er pr. i dag tillatt på fire sjøfuglarter samt kortnebbgås, rype, storkobbe, ringsel, svalbardrein og fjellrev (jfr. *Nye jakttider fastsatt juni 1997*). Jakt/fangst på Svalbard har hittil vært gratis og alle har stort sett kunnet jakte fritt uten jaktkort. Dette har gjort det vanskelig å kontrollere og å regulere omfanget på jakten/fangsten. Svalbardrein har vært et unntak fordi den har vært forbeholdt fastboende og regulert gjennom fastsettelse av kvoter. Jakt og fangst har i hovedsak blitt utøvd av fangstmenn og fastboende på Svalbard, men antall tilreisende

jegere synes å øke. Mangelen på krav til jaktkort har begrenset mulighetene til å få inn rapporter om jakt- og fangsutbyttet. Jaktforvaltningen på Svalbard må drives ut fra prinsippet om å ivareta en upåvirket villmarksnatur, og baseres på en forsiktig beskatning som ikke endrer den naturlige utviklingen i bestandene.

Røye (*Salvelinus alpinus* L.) har en sirkumpolar utbredelse i Arktis. Sjørøye fins i Europa kun fra kysten av Bindalen i Nordland og nordover, på Island og på øyer i Barentshavet, spesielt Spitsbergen og Novaja Zemlja. Kjerneområdet for sjørøya er Nord-Norge, Spitsbergen, Novaja Zemlja, Norge, og til dels Russland, har derfor et særlig forvaltningsansvar for sjørøye. Det er registrert sjørøye i 25 vassdrag på Svalbard (Hansen 1998). I enkelte sjørøyevassdrag har det forekommet et hardt fiske med garn, noe som trolig er årsak til at bestanden av kjønnsmoden sjørøye er lav.

5.1.2.2 Overvåkingsindikator og parameter

| Indikator (I) | Parameter(P) | Overvåking Pågående/Ny | Utførende institusjon |
|--|---|------------------------|-----------------------|
| I. Fiskeriaktivitet rundt Svalbard og Jan Mayen. | I. Fangststatistikk for reker og haneskjell fordelt på fangstfelt. | P | Fiskeri-forskning |
| | II: Fangststatistikk for alle kommersielle arter i Barentshavet fordelt på fangstfelt. | P | Fiskeri-forskning |
| | III. Areal (km ²) av områder påvirket av bunntål. | N | - |
| | IV. Potensiell overlapp mellom fiskeriaktiviteter og beiteområder for marine predatorer som blir overvåket. | N | - |
| II. Fangst av utvalgte jaktbare terrestriske arter samt fiske etter sjørøye. | I. Fangststatistikk for svalbardrein. | N | - |
| | II. Fangststatistikk for fjellrev. | N | - |
| | III. Fangststatistikk for svalbardrype. | N | - |
| | IV. Fangststatistikk for sjørøye. | N | - |

Fangststatistikk kombinert med kjennskap til populasjonsparametre er en forutsetning for forvaltning av fangstbare bestander. Under forutsetning av kjennskap til fangsttinningsraten, gir fangststatistikk dessuten indikasjon på bestandsutvikling. De foreslåtte indikatorene under fangstparametrene omfatter i marint miljø de to viktigste kommersielle artene. Disse har vært sterkt beskattet, og det er over tid registrert nedgang i fangstvolumet. For de terrestriske og limniske indikatorene gjelder det at dette er de viktigste jakt- og fiskbare artene. Trålte arealer gir en indikasjon på tilstanden av faunasamfunnene i bløtbunnsområdene.

Fangstindikatorene gir statistikk for fangstuttak av artene. Kombinert med kjennskap til størrelsen av artspopulasjonene gir dette viktig bidrag til fastsettelsen av forvaltningsmål. Indikatorene er lett å forstå, og vil gjennom sin assosierte indikatorer gi en klar framstilling av fangst på Svalbard og Jan Mayen.

5.1.2.3 Gjennomføring

Fiskeridirektoratet mottar i dag opplysninger om fangstmengde og posisjon for reke og haneskjell, samt andre kommersielle arter som fangstes innenfor overvåkingsområdet. Sysselemanden på Svalbard vil gjennom de nye bestemmelsene for jakt og fiske etablere fangststatistikk.

| I | P | Metode | Lokalitet | Intervall | Kostnad (x1000) |
|----|-----|--------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------------|
| I | I | Rapporter fra Fiskeriforskning | Svalbard, Jan Mayen, Barentshavet. | Årlig | 20 |
| | II | Ressursoversikt (HI) | Svalbard, Barentshavet | Årlig | |
| | III | - ¹ | Svalbard, Barentshavet | Årlig | |
| | IV | - | Svalbard, Barentshavet, Jan Mayen | Årlig | |
| II | I | - | Spitsbergen | Årlig | _2 |
| | II | - | Spitsbergen | Årlig | |
| | III | - | Spitsbergen | Årlig | |
| | IV | - | Spitsbergen | Årlig | |

I = indikator, P = parameter

¹ Metodene for parameter III og IV er under utarbeidelse.

² Fangststatistikk innhentes av Sysselemanden på Svalbard etter endt sesong fra hver jeger og det er trolig ingen ekstraordinære kostnader.

5.1.2.4 Kunnskapsmangel

Det er begrenset kjennskap til kvantitative effekter av bunntåling, men trolig har denne store lokale effekter på bunnfauna (Matishov 1993). Tilstanden for artssamfunn på bløtbunn kan trolig kvantifiseres om omfanget av tåling er kjent. Det er behov for å utvikle metoder for å estimere arealer av områder påvirket av bunntål og potensiell overlapp mellom fiskeriaktivitet og beiteområder for marine predatorer.

5.1.3 Turisme og ferdsel

5.1.3.1 Målsetting og bakgrunn

Etablere langsiktig overvåking av:

- Omfanget av motorisert ferdsel og turisme.
- Omfanget av slitasje på de mest besøkte turiststedene utenfor bosetningene.

Organisert og tilfeldig ferdsel i villmarksområdene påvirker naturmiljøet og kulturminnene i større eller mindre grad. Omfanget av turisme i villmarka på Svalbard har økt betydelig de senere årene. Økningen i antall tilreisende har vært størst innen cruiseturismen. Både omfanget og måten det ferdes på, er avgjørende for hvilke effekter ferdsel har på miljøet. I tillegg til fysisk slitasje/endringer på vegetasjonen, terrengets overflate og spor i landskapet, vil ferdsel virke forstyrrende på dyrelivet. På Svalbard er helikoptertrafikk den viktigste støykilden på land om sommeren, og helikoptre flyr regelmessig langs kysten i nærheten av sjøfuglkolonier og gjennom daler hvor det kan være forekomster av blant annet gjess.

5.1.3.2 Overvåkingsindikator og -parameter

| Indikator (I) | Parameter(P) | Overvåking Pågående/Ny | Utførende institusjon |
|--|---|------------------------|-----------------------|
| I. Omfanget av motorisert ferdsel. | I. Antall scootere innenfor forvaltningsområdene på Svalbard. | N | - |
| | II. Antall timer helikopterflyging innenfor forvaltningsområdene på Svalbard. | N | - |
| II. Omfanget av turisme. | I. Antall gjestedøgn på hotell/campingplass. | N | - |
| | II. Totalt antall ilandstigninger/anløp av turistskip innenfor forvaltningsområdene på Svalbard. | N | - |
| III. Slitasje på naturen som følge av turisme. | I. Størrelsen på areal med tydelig spor av slitasje på vegetasjonen på de mest belastede severdighetene for turister. | N | - |

Indikatorerne for motorisert ferdsel, vesentlig snøscooter, gir et bilde av den belastningen villmarksområdene utsettes for, men uten at det er mulig å knytte dette til konkrete effekter på faunaen. Indikatorerne gir et klart bilde av utviklingstendenser i den motorisert ferdsel. Indikatorerne for turisme vil på lik linje med motorisert ferdsel gi et bilde av den totale belastningen. Effektene dette har på miljøet er svært sammensatt og omfatter et bredt spekter av effekter der mange er dårlig kjent og tiltak er vanskelig å iverksette mens andre derimot er godt kjent. Slitasje på vegetasjonen som følge av turisme i de mest besøkte turistmålene er den mest konkrete effekten som er registrert. Overvåking av slitasje på disse områdene gir mulighet for forvaltningstiltak som kan avbøte alvorlige skader (Vistad & Kaltenborn 1997).

5.1.3.3 Gjennomføring

SMS vil gjennom kravet om registrering av motorisert ferdsel har oversikt over antall snøscootere på Svalbard. Likeledes foretas en registrering av alle anløp av turistskip og antall besøkende på hotell i Longyearbyen og Ny-Ålesund. Det er innført meldeplikt for all ferdsel på Svalbard, og Sysselmannen på Svalbard har etablert et registreringssystem for å framskaffe et bedre statistisk materiale om ferdsel. Aktuelle indikatorer som registreres er bl.a. antall reisende og tidsbruk (antall persondøgn) i de forskjellige forvaltningsområdene og type ferdsel (til fots, ski, snøscooter, helikopter mv.). Registreringene gjøres både av sysselmannen og turoperatørene.

| I | P | Metode | Lokalitet | Intervall | Kostnad (x1000) |
|-----|----|----------------|---------------------------------------|-----------|-----------------|
| I | I | Anon. 1998a | Svalbard. | Årlig | - ¹ |
| | II | " | Svalbard. | Årlig | |
| II | I | Anon. 1998b | Svalbard, Jan Mayen, Bjørnøya, Hopen. | Årlig | - |
| | II | " | Svalbard | Årlig | |
| III | I | - ² | Svalbard | 3. år | 50 |

I = indikator, P = parameter

¹ Kostnadene for indikatorerne I og II er små fordi registreringen utføres i dag av turoperatører som rapporteres til Sysselmannen på Svalbard.

² Under utarbeidelse.

5.1.3.4 Kunnskapsmangel

Effekten av forstyrrelse på dyrelivet er langt vanskeligere å måle enn effekter på vegetasjon og jordbunn. Dette er et felt som bør studere nærmere, og i første omgang bør det foretas en gjennomgang og vurdering av litteratur på området.

Slitasje på vegetasjonen bør foretas ved fotografering av områdene med jevne mellomrom. Det må på forhånd foretas en inventering av vegetasjonen og eventuelle geologiske severdigheter på overvåkingsfeltene før overvåkingen settes i gang. Det er behov for metodeutvikling før det kan etableres langsiktig overvåking.

I utgangspunktet kan det være svært vanskelig å påvise endringer i bestander som en årsak av støy. Det er tidligere foretatt undersøkelser angående virkningen av helikopterstøy på bestander av polarlomvi på vest- og østsiden av Spitsbergen. Konklusjonen var at støyen ikke synes å påvirke hekkesuksessen i vesentlig grad (Fjeld *et al.* 1988; Olsson & Gabrielsen 1990). Det er også gjennomført undersøkelser av støypåvirkning på gjess i Reindalen (Jacobsen & Tyler 1994).

5.1.4 Forurensning

5.1.4.1 Målsetting og bakgrunn

Etablere langsiktig overvåking av:

- Miljøgifter i marine sedimenter og biota i havområdene rundt Svalbard og Jan Mayen.
- Miljøgifter i sedimenter og ferskvannsbiota.
- Miljøgifter i luft.
- Totalozon og UV-stråling på Svalbard.
- Forsurende komponenter i luft og nedbør.
- Omfanget av marine bentiske områder påvirket av avrenning fra bosetningene.
- Avfallsgenerering.

Det er registrert høye nivåer av miljøgifter i toppredatorene i de marine og limniske økosystemene på Svalbard og Jan Mayen (Savinova *et al.* 1995, Gabrielsen *et al.* 1997; Skotvold *et al.* 1997). Nivåene av PCB er høye hos isbjørn, polarmåke og enkelte selarter på Svalbard (Kleivane *et al.* 1994; Gabrielsen *et al.* 1995; AMAP 1997; Bernhoft *et al.* 1997). Det er også funnet høye konsentrasjoner av miljøgifter hos fjellrev på Svalbard (AMAP 1997). De persistente, organiske miljøgiftenes lipofile egenskaper, og de store sesongmessige variasjoner i fettmengde hos arktiske dyr medfører at de representerer en særlig trussel mot enkelte arter i det marine miljøet i Arktis. Kildene til miljøgiftene er hovedsakelig fra industriell og militær virksomhet samt fra jordbruk. Transportveiene er luftstrømmer, havstrømmer og elver som fører disse stoffene til Arktis (Hansen *et al.* 1996). Det er registrert miljøgifter i avfallsfyllinger etter gruvedrift ved Longyearbyen, Barentsburg og Ny-Ålesund (Holte *et al.* 1996; Kovacs 1996) som trolig har nådd det marine miljøet som avrenning. Det er også nylig påvist mulige punktutslipp av PCB til det marine miljøet fra et avfallsdeponi på Jan Mayen (Gabrielsen *et al.* 1997). Økende konsentrasjoner av miljøgifter kan få betydning for kommersiell utnyttelse av ressursene. Om miljøgifter blir påvist i kommersielle viktige fiskeslag eller andre produkter i Arktis, kan det gi utslag i markedet selv om nivåene av miljøgifter er lave. En bærekraftig forvaltning av biodiversiteten i Barentshavet forutsetter at mengdene av langtransportert forurensning til Arktis reduseres i betydelig grad. Det er i denne sammenheng nødvendig å ta i bruk virkemidler på globalt politisk nivå. Internasjonalt samarbeide vil ikke bare sette politisk fokus, men også tilføre de ressurser som er nødvendig for internasjonale avtaler overfor grenseoverskridende forurensninger.

Kartlegging som har vært gjennomført de siste 10 årene har vist at de arktiske marine områdene har relativt lavere nivåer av tungmetaller sammenlignet med andre havområder. Likevel er nivåene for bly, kadmium, kvikksølv og arsen over bakgrunnsnivåene i enkelte lokale områder. Det radioaktive avfallet som er dumpet øst i Barentshavet og Karahavet representerer en trussel ved lekkasje i områder med rike biologiske ressurser.

Det er en direkte sammenheng mellom stratosfærisk ozon og økt stråling av UV-B i Arktis. Nivåene av ozon i atmosfæren har de siste 20-30 årene vært fallende, og var på begynnelsen av 1990-årene omkring 10% lavere enn på 1970-tallet. Dette har medført at vårverdiene av UV-B-strålingen over Arktis har økt med opp til 40 % mens sommerverdiene i disse områdene har økt med 20 %. Dette kan ha medført plutselige og ekstreme eksponeringer av arktiske organismer. Noen steder har strålingen fortsatt utover sommeren.

Ved forbrenning av fossilt brensel, produseres forsurende komponenter som transporteres nordover med luftmassene og avsettes i hav og land med nedbør eller ved tørravsetning. Noe av dette når også Svalbard og Jan Mayen. Selv om disse områdene er svært følsomme for forurensning, ser det ikke ut for at tilførselen overstiger de nivåene der en kan forvente effekter. Det er likevel viktig å overvåke tilførselen slik at en kan få et forvarsel om endringer i dette forholdet.

Avrenning fra befolkningen i form av kloakk, gjødsler nærområdene rundt avløpet. Effekten ses ofte som en endring i artssammensetningen. Det er gjennomført undersøkelser av forurensning fra lokale kilder i Adventfjorden med utgangspunkt i bentisk biota. Den relativt høye forekomsten av opportunistisk arter og kvantitativ dominans tyder på at deler fjorden er påvirket av organisk gjødsling fra kloakkutslipp (Holte *et al.* 1996).

5.1.4.2 Overvåkingsindikator og -parameter

| Indikator (I) | Parameter (P) | Overvåking Pågående/Ny | Utførende institusjon |
|---|--|------------------------|-----------------------|
| I. Nivåene av miljøgifter i marine toppredatorer og utvalgte arter. | I. PCB, DDT/DDE, chlordan, dieldrin, toxafener i: Isbjørn, fettvev og blod; fjellrev, blod; ringsel; grønlandssel; klappmyss; vågehval, fettvev; polarmåke, fettvev og blod. | P | NP |
| | II. PCB, DDT/DDE, chlordan, dieldrin, toxafener i: Polartorsk; lodde; lomvi; polarlomvi; krykkje og alkekonge. | P | NP |
| II. Nivåene av miljøgifter i utvalgte arter terrestriske arter. | I. PCB, DDT, chlordan, dieldrin, toxafener i svalbardrype og svalbardrein. | P | NP |
| III. Nivåene av miljøgifter i sjørøye og innsjøsedimenter på Svalbard og Jan Mayen. | I. PCB, DDT, chlordan, dieldrin, toxafener, Hg. | P | NP |
| IV. Total avsetning av miljøgifter via I luft på Svalbard. | I. PCB, DDT, klordaner, toxaphen, Hg. | P | NILU ¹ |
| V. Nivået av ozon over Svalbard. | I. Total ozon korrigert for årstidsvariasjoner. | P | NILU |
| VI. Nivået av naturlig UV-stråling. | I. UV-stråling. | P | NILU |

| | | | |
|---|---|--------|------------------|
| VII. Total avsetning av svovel og oksydert nitrogen på Svalbard. | I. Middelkonsentrasjoner i luft av SO ₂ , SO ₄ , NO ₃ + HNO ₃ , sum NH ₃ + NH ₄ i luft. II. Konsentrasjoner i nedbør av pH, ledningsevne, SO ₄ , NO ₃ , NH ₄ , Ca, K, Mg, Na, Cl. | P | NILU NILU |
| VIII. Størrelsen på arealet påvirket av overgjødning av marine bentiske bløtunnssamfunn utenfor Longyearbyen. | I. Arealet av påvirket område (m ²). | N | - |
| IX. Produksjon og resirkulering av fast avfall i norske bosetninger på Svalbard. | I. Produksjon av fast avfall (tonn). II. Gjenvinning (tonn). | N N | - - |

¹ Norsk institutt for luftforskning

Parameterene og indikatorene for miljøgifter, ozon og UV-stråling gir direkte opplysninger om nivåer. Parameterene er lett å forstå såfremt at det foretas en sammenligning fra andre deler av Arktis og fra områder utenfor. Det er derimot en ulempe at nivåene per i dag ikke direkte kan settes i sammenheng med miljøeffekter.

5.1.4.3 Gjennomføring

| I | P | Metode | Lokaliteter | Intervall | Kostnad (x1000) |
|------|----|--------------------------|--|---|-----------------|
| I | I | AMAP (1993) | Isbjørn: Isfjorden; Hopen; Midtlinjen i iskanten; Franz Josef Land. Polarmåke: Kongsfjorden, Isfjorden; Bjørnøya. Sel: Kongsfjorden; Bjørnøya, Jan Mayen (klappmyss og grønlandssel). Rev: Kongsfjorden; Isfjorden. | Vevs- og blodprøver hvert 5. år Egg 10. år | - |
| | II | " | Kongsfjorden; Bjørnøya | Vevsprøver 5. år Egg 10. år | |
| II | I | " | Brøggerhalvøya; Adventdalen | Vevsprøver 5. år | - |
| III | I | " | Linné-vassdraget | Vevsprøver 5. år | - |
| IV | I | Beine (ed.) 1997 | Ny-Ålesund | Daglig | - |
| V | I | " | Ny-Ålesund | Daglig | - |
| VI | I | " | Ny-Ålesund | Daglig | - |
| VII | I | " | Ny-Ålesund | Daglig | - |
| | II | " | Ny-Ålesund | Daglig | |
| VIII | I | Holte <i>et al.</i> 1996 | Adventfjorden, Longyearbyen | 5. år | 200 |

| | | | | | |
|----|----|----------------|---------------------------------------|-------|----|
| IX | I | - ¹ | Longyearbyen, Ny-Ålesund, Barentsburg | Årlig | 10 |
| | II | - | Longyearbyen, Ny-Ålesund, Barentsburg | Årlig | |

I = indikator, P = parameter

¹ Metoden er ikke klarlagt.

5.1.4.4 Kunnskapsmangel

Miljøgifter i biota vil kunne endre seg i tid og rom. Det er observert store forskjeller i konsentrasjoner av miljøgifter mellom ulike typer habitater, mellom samme type habitater, og fra individ til individ. Det bør gjennomføres en ny vurdering av prøvesteder og prøvetidsrom for overvåking av miljøgifter. Det er videre nødvendig å gjøre en kritisk vurdering av antall prøver i seriene for å sikre at resultatene tilfredsstillende nødvendige statistiske krav. En bør videre foreta en kritisk vurdering for å finne fram til de mest egnede objekt hvorfra prøven skal tas.

Det er behov for å tilpasse metoder for registrering av avfallsproduksjon og resirkulering i de viktigste bosetningen på Svalbard.

5.2 Endring i biologisk mangfold

5.2.1 Marine økosystemer

5.2.1.1 Målsetting og bakgrunn

Etablere langsiktig overvåking av:

- forekomstene av og tilstanden til populasjoner av haneskjell og reker
- forekomstene og tilstanden til utvalgte populasjoner av sjøfugl
- forekomstene, tilstanden og habitatet til populasjoner av marine pattedyr
- oseanografiske egenskaper i iskant-økosystemet i områdene ved Svalbard
- forekomstene og tilstanden til populasjoner av rødlistearter i marine økosystemer
- diversitet i bentiske organismsamfunn på hard- og bløtbunn

Fiskeriene kan redusere mangfoldet på populasjons-, arts- og samfunnsnivå ved at genetisk betingede egenskaper går tapt ved at populasjoner og arter utrykkes. Ved stort fiskepress vil gytebestanden bli redusert. Dersom gytebestanden blir for liten til å opprettholde bestanden har vi et rekrutteringsoverfiske som i verste fall kan resultere i at bestanden utrykkes eller at det genetiske mangfoldet blir kraftig redusert (Ryman & Utter 1987). Fiskets innvirkning på bestandene avhenger imidlertid ikke bare av fiskeriets omfang men også av selektiviteten i fangstprosessen, tilgjengeligheten av bestandene for fiskeredskapet samt bestandens størrelse og produksjon. Samtidig er det også interaksjoner mellom fangst og produksjon. Stor fisk spiser generelt større byttedyr og byttedyr med høyere energiinnhold (fisk i stedet for krepsdyr). Økt fiskepress reduserer gjennomsnittlig størrelsen av fisken i en bestand. Dette kan medføre at beitepresset fra denne bestanden forskyves mot andre, gjerne mindre, byttearter.

Fiskeaktiviteten kan også ha direkte effekter på den øvrige bunnfaunaen ved at f. eks. tråldører og ruller knuser og tar livet av bentisk fauna (Matishov 1993). Det er rimelig å anta at det periodevis svært intensive rekefisket på enkelte fiskefelter ved Svalbard har ført til endringer i sammensetning og produksjon av bunnfauna. Det er også behov for å kartlegge status og utvikling av trålspor i biologisk viktige bunnområder.

Hvis fiskeriene involverer nøkkelarter i systemet, kan dette ha dramatiske konsekvenser for de øvre trofiske nivåer som marine pattedyr og sjøfugl. Nedgangen i loddebestanden, sannsynligvis på grunn av overfiske, førte til nedgang i enkelte arter av sjøfugl (Vader *et al.* 1990).

I Barentshavet er det åpnet for leteboring opptil 74° 30' N, og det er laget en utredning om mulige virkninger av oljeleting for miljø, naturressurser og samfunn i det nordlige Barentshavet (Aaserød & Loeng 1997). Oljesøl og påfølgende miljøgifter kan få betydelige effekter i det arktiske marine miljø. Olje som samles opp i isen kan påvirke den store primærproduksjonen som oppstår langs iskanten og dermed få innvirkning på hele næringsnettet. I dag er et stort oljesøl rundt Svalbard lite sannsynlig. I fremtiden vil man måtte fokusere på miljøkonsekvensene ved olje- og gassutvinning på russisk kontinentalsokkel vest av Novaja Zemlja. Effekter på miljøet som følge av rutinemessige produksjonsutslipp og ukontrollerte utslipp på russisk sokkel kan også omfatte områder lenger vest i Barentshavet. Skyting av seismikk vil påvirke marine organismer i form av trykkbølger og støy (Matishov 1993; Dalen 1994).

Foreløpig har petroleumsleting på land på Svalbard gitt dårlige resultater. Arealendringer som følge av utbygging av infrastruktur vil føre til fragmentering av landskapet, og økt motorisert ferdsel vil føre til forstyrrelser.

FN's klimapanel (IPPC) har påpekt faren for global oppvarming. Det er imidlertid enighet om at effekten vil bli størst på høyere breddegrader opp mot de arktiske områdene, og at vintertemperaturene vil kunne øke mer enn sommertemperaturen. Global oppvarming vil kunne påvirke både vanntemperatur, breavrenning og isdekke. Slike fysiske forandringer vil bl.a. påvirke primærproduksjonen, og både de fysiske og biologiske endringene kan ha en rekke effekter på mangfoldet i plankton og bunndyr. I marint miljø er det sannsynlig at selv små temperaturforandringer vil føre til forandringer i utbredelse av arter og derfor biodiversitet

i arktiske farvann. Blacker (1965) har eksempelvis ved studier av benthos vist at det like før og omkring midten av dette århundre sannsynligvis skjedde en "innvandring" av mer varmekjære benthos-arter til bankene ved Bjørnøya og Svalbard. Det er også sannsynlig at mer sørlige fiskebestander vil utvide sitt utbredelsesområde nordover.

Det er registrert redusert mengde ozon over Arktis som igjen har medført økt UV-stråling. Strålingen øker sjansene for akutte hudskader i form av solbrenning, og øker sjansen for utvikling av hudkreft. UV-B stråling påvirker også immunsystemet, og synes å endre forløpet for utviklingen av hudkreft og infeksjonssykdommer. Effekter av UV-B stråling på de akvatiske og terrestriske økosystemene er dårligere kjent. Som nevnt forekommer den største reduksjonen i ozon over Arktis sent på vinteren og tidlig på våren. Dette faller sammen med oppblomstringen av planteplankton i det akvatiske miljøet som er det tidsrom da en rekke av populasjonene som beiter på planteplankton starter formeringen. Endringer i spekteret, og spesielt det relative forholdet mellom UV og synlig lys, kan påvirke fundamentale biologiske prosesser som igjen kan true viktige strukturer og funksjoner i de arktiske økosystemene. Arktiske terrestriske planter synes å være mer følsomme for økt UV-B stråling enn planter lengere sør.

Det er funnet høye nivåer av organiske miljøgifter særlig i toppredatorer i Arktis, men vi kjenner dårlig til arktiske dyrs toleranse for miljøgiftene. PCB'ene er svært lipofile og påvirker immunsystemer, enzymssystemer, vitaminer og hormonstatus og derved forplantningsevnen (AMAP 1997; Hansen *et al.* 1996).

5.2.1.2 Overvåkingsindikator og parametere

Fiskerier, benthos og zooplankton

| Indikator (I) | Parameter (P) | Overvåking Pågående/Ny | Utførende institusjon |
|--|--|------------------------|--|
| I. Biologisk status for haneskjell, reker og kommersielle fiskeslag ved Svalbard og Jan Mayen. | I. Relativ bestandsstørrelse (biomasseindeks) for haneskjell og reker. | P | Fiskeri-forskning HI ¹ |
| | II. Alder for kjønnsmodning hos haneskjell og reker. | N | |
| | III. Veksthastighet hos haneskjell og reker. | N | |
| | IV. Bestandsstørrelse for kommersielle fiskeslag. | P | |
| II. Biodiversitet langs det etablerte oseanografiske transektet fra Fugløy – Sørkapp. | I. Struktur og artssammensetning i benthos samfunn. | N | - |
| | II. Relativ mengdefordeling mellom de 5 dominerende artene av zooplankton. | N | - |
| III. Biodiversitet på hardbunns-lokaliteter i sub-littoralsonen. | I. Struktur og artssammensetning i benthos samfunn. | N | - |

| | | | |
|--|--|---|-----------------------|
| IV. seanografiske egenskaper i skantøkosystemet i områdene ved Svalbard. | I. Midlere sesongvariasjoner i isutbredelse ved Svalbard. | P | NP, DNMI ² |
| | II. Oseanografiske karakteristikk og variabilitet av polynier og råkområder. | N | - |

¹ Havforskningsinstituttet

² Det norske meteorologiske institutt.

Det er et betydelig fiske etter reker ved Svalbard som i deler av området har medført reduserte bestander. Overvåking av bestandene gir en god beskrivelse av denne påvirkningsfaktoren. Bestandene av haneskjell er fisket ned på de aller fleste fiskefeltene ved Svalbard og Jan Mayen. Ved Nord-Spitsbergen ligger større felter av haneskjell innenfor verneområdet, og har derfor ikke vært gjenstand for beskatning. Disse feltene fungerer i dag som biologiske og genetiske reservoarer. Overvåkingen på haneskjell vil derfor i de første årene gi informasjon om restitueringen av de nedfiskete haneskjellsbestandene.

Det har tidligere vært vist en sammenheng mellom reduserte bestander av lodde og massedød hos sjøfugl i Barentshavet. Overvåking av bestandsstørrelse av kommersielle fiskebestander og biologiske parameter hos sjøfugl, kan sammen med observasjoner av oseanografiske parametere gi indikasjoner på endringer på økosystemnivå. Gjennom et EUMAST (Marine science and technology Programme) for undersøkelse av variabilitet i utveksling i nordlige farvann (VEINS), utføres det årlig flere transekt mellom Sørkapp på Svalbard og Nord-Fugløya på kysten av fastlandet hvor temperatur, salinitet og havstrøm måles (vedlegg 4). Dette transektet foreslås utvidet til å omfatte langtidsstudier av endringer i benthossamfunn samt zooplanktonsamfunn.

Polynier og årvisse råkområder representerer habitater med relativt stor biologisk produksjon og periodevis stor biodiversitet. Store bestander av sjøfugl, sel, hval og isbjørn, utnytter disse habitatene i større eller mindre grad, og gjør de sårbare for menneskelige påvirkninger og klimatiske endringer. Overvåkingen vil derfor gi verdifull informasjon om endringene i disse habitatene.

Pattedyr

| Indikator (I) | Parameter (P) | Overvåking Pågående/Ny | Utførende institusjon |
|-------------------------------------|--|------------------------|-----------------------|
| I. Bestandsstatus for ringsel | I. antall sel og antall pustehull/fødehuler. II. alder ved kjønnsmodning og graviditetsfrekvens | N N | - - |
| II. Bestandsstatus for klappmyss | I. antall unger i kasteområdene. II. alder ved kjønnsmodning og graviditetsfrekvens . | P P | HI HI |
| III. Bestandsstatus for steinkobbe | I. antall på kjente liggeplasser | N | - |
| IV. bestandsstatus for hvalross | I. antall på kjente liggeplasser | P | NP |
| V. Bestandsstatus for grønlandshval | I. antall i kjente beiteområder | N | - |
| VI. Bestandsstatus for narhval | I. antall i kjente beiteområder | N | - |

| | | | |
|---------------------------------------|--|---|----|
| VII. Bestandsstatus for isbjørn | I. Bestandsstørrelse basert på merking og gjenfangst | P | NP |
| | II. Bestandsstatus basert på reproduksjonsrater, overlevelsesrater, kondisjon, vekst, og sykdommer | P | NP |

Ringsel og storkobbe er to av de viktigste byttedyrartene for isbjørn i drivsområdene og rundt Svalbard. I områdene ved Jan Mayen er kastebestanden av klappmyss beregnet til å være rundt 200.000 dyr. Kastebestanden utgjør vel 25 % av den globale totalbestanden, og har derfor meget stor nasjonal og internasjonal verneverdi. I hårfellingsperioden vil bestanden av klappmyss ved Jan Mayen være enda større og dermed enda viktigere. Endringer i adferd (vandringer), antall og produksjon hos disse artene er parametere som ved overvåking kan synliggjøre endringer i økosystemet.

Overvåking av hvalross, grønlandshval og narhval foreslås overvåket pga. deres rødlistestatus.

Sjøfugl

| Indikator (I) | Parameter (P) | Overvåking Pågående/Ny | Utførende institusjon |
|--|--|---------------------------|--------------------------|
| I. Bestandsstatus for polarlomvi. | I. Antall hekkende par | P | NP |
| | II. Hekketidspunkt, voksenoverlevelse og næringsvalg ¹ . | P | NP |
| II. Bestandsstatus for lomvi. | I. Antall hekkende par | P | NP |
| | II. Voksenoverlevelse og næringsvalg. | P | NP |
| III. Bestandsstatus for krykkje. | I. Antall hekkende par. | P | NP |
| IV. Bestandsstatus for ærfugl. | I. Antall hekkende par | P | NP |
| | II. kullstørrelse. | P | NP |
| V. Bestandsstatus for polarmåke. | I. Antall hekkende par | P | NP |
| | II. Voksenoverlevelse og hekkesuksess. | P | NP |
| VI. Bestandsstatus for sabinemåke. | I. Antall hekkende par. | N | NP |
| VII. Bestandsstatus for alkekonge, polarlomvi, krykkje og polar- måke på Jan Mayen. | I. Antall hekkende par. | N | NP |
| | II. Voksenoverlevelse og næringsvalg. | N | NP |

¹ Parameterene gjelder kun for overvåkingen på Bjørnøya.

De foreslåtte artene av sjøfugler er viktige representanter som beiter på de ulike nivåene i den marine næringskjeden. Overvåking av sjøfugl vil kunne relateres til endringer i det marine miljø og dermed økosystemet i sin helhet (prossessorientert overvåking). Polarlomvi, lomvi, og krykkje er arter som henter næring ute i havet, mens ærfugl representerer er kystbunden art. Sabinemåke er en rødlisteart. Dessuten er overvåking av lomvi og ærfugl i tråd med oppfølging av CAFF's sirkumpolare strategi for forvaltning av disse artene (Anon. 1997b).

5.2.1.3 Gjennomføring

Fiskerier, benthos og zooplankton

| I | P | Metode | Lokalitet | Intervall | Kostnad (x1000) |
|-----|-----|---------------------------------------|--|-----------|------------------|
| I | I | Aschan & Sunnanå , 1997; Aschan 1995. | Vest og Nord-Svalbard, Jan Mayen. | Årlig | 300 ¹ |
| | II | Rasmussen 1953 ² | " | 3 år | |
| | III | Aschan 1997 | " | 3. år | |
| | IV | Ressursoversikt (HI) | Svalbard, Barentshavet, Jan Mayen. | Årlig | - |
| II | I | - ³ | Fugløya-Sørkapp | Årlig | 200 |
| | II | - | " | Årlig | |
| III | I | Svane 1986 | Bjørnøya, Kongsfjorden, Smerenburgfjorden. | 5. år | 300 |
| IV | I | - | Nord og øst for Svalbard. | Årlig | 50 |
| | II | - | " | Årlig | |

I = indikator, P = parameter

¹ Omfatter bare arbeid på haneskjell og reker

² Referansene i parameter II og III gjelder reker. Metodene for haneskjell er ikke klarlagt.

³ Metodene for indikatorene II og IV er ikke klarlagt.

Marine pattedyr

| I | P | Metode | Lokalitet | Intervall | Kostnad (x1000) |
|-----|----|----------------|--|----------------|-----------------|
| I | I | - ¹ | Wichebukta (Storfjorden); Inglefieldbukta (Øst-Spitsbergen); St. Jonsfjorden (Kongsfjorden). | 5. år 5. år | 100 |
| | II | - | " | | |
| II | I | - | Vestisen | 3. år | - |
| | II | - | " | 3. år | |
| III | I | - | Prins Karls Forland | 5. år | 100 |
| IV | I | - | Moffen; Nordaustlandet; Tusenøyane; Kvitøya. | 5. år | |
| V | I | - | - ² | 5. år | 400 |
| VI | I | - | - | 5. år | |
| VII | I | | Storfjorden/Sør-Spitsbergen; Hopen; langs iskanten i Barentshavet. | 3. år | - |
| | II | | " | 3. år | |

I = indikator, P = parameter

¹ Metodene er ikke klarlagt.

² Lokalteter er ikke klarlagt.

Sjøfugl

| I | P | Metode | Lokalitet | Intervall | Kostnad (x1000) |
|-----|-------|--|---|--------------------|------------------|
| I | I, II | Birkhead & Nettleship 1980; Evans 1980; Hanssen 1982 og Walsh et al. 1995 ¹ | Amsterdamøya; Ankerfjellet. (St. Jonsfj.); Alkehornet, Diabasodden, Tschermanfjellet. og Grumantbyen (Isfj.); Fuglehuken (Prins Karls Forland); Ingeborgfjellet. Og Mitterhuken (Bellsund); Kovalskifjellet. (Storfjorden); Ossian Sarsfjellet. (Kongsfj.); Sofiekammen (Hornsund); Bjørnøya Syd. | Årlig ² | 100 ³ |
| II | I, | - | Bjørnøya Syd | " | - |
| | II | - | " | | |
| III | I | - | Amsterdamøya; Ankerfjellet. (St. Jonsfj.); Alkehornet, Tschermanfjellet og Grumantbyen (Isfj.); Fuglehuken (Prins Karls Forland); Ingeborgfjellet. og Mitterhuken (Bellsund); Ossian Sarsfjellet. (Kongsfj.); Sofiekammen (Hornsund); Bjørnøya Syd; Blanknuten (Edgeøya). | " | - |
| | II | - | " | | |
| IV | I | - | Kongsfjorden | " | - |
| | II | - | " | | |
| V | I | - | Bjørnøya Syd | " | - |
| | II | - | " | | |
| VI | I | - | Moffen | " | 60 |
| VII | I | - | Jan Mayen | | 160 |
| | II | - | " | " | |

I = indikator, P = parameter

¹ Sjøfugler på Svalbard blir overvåket etter internasjonalt standardiserte metoder. Referansene her gjelder for all sjøfuglovervåking. For bestandsstørrelse for alkekonge er det utviklet egen metode (Isaksen & Bakken 1995).

² Tidsintervallet for overvåkingen vil være gjenstand for vurdering, og vil kunne bli endret avhengig av art.

³ Gjelder samlet kostnad for overvåking av sjøfugl

⁴ Lokalitetene er foreløpig ikke valgt ut.

5.2.1.4 Kunnskapsmangel

Fiskerier

Fisket medfører dødelighet hos bifangstarter. Disse er trolig tallrike, men den totale fangstsammensetningen i de kommersielle fangstene er lite kjent. En oversikt over de vanligste artene i disse områdene finnes i Aschan *et al.* (1994). I reketrålfisket er det påbud om bruk av sorteringsrist (2 cm avstand mellom spiler innført i 1992). Denne innretningen har dramatisk redusert bifangsten av fisk over en viss størrelse. For torsk er denne størrelsen omtrent 20 cm, for flatfisk, ålebrosmer, etc. er den trolig større. En rekke av fiskeartene ved Svalbard er imidlertid små også som voksne. Det forekommer ingen regelmessig registrering av bifangsten av ikkekommersielle arter bortsett fra generell registrering i forbindelse med

årlig bestandsestimering av reker (Fiskeriforskning), og det ingen informasjon hverken om produksjon eller bestandsinndeling. Det er mulig at det for noen arter finnes lokale bestander i enkelte fjorder. Det kan tenkes at enkelte slike lokale bestander er eller kan bli overbeskattet som følge av periodevis svært intensivt rekefiske innenfor avgrensede områder. Det er nødvendig med en kunnskapsoppbygging basert på forskning og intensiv overvåking av typiske bifangstbestander i en tidsbegrenset periode. Eksisterende tidsserier av lite studerte bifangstbestander bør opparbeides, og det bør etableres tidsserier som gir informasjon om alderssammensetning, genetikk m.m.

Marine pattedyr

Det er nødvendig å etablere forskning på ringsel for å kunne vurdere bestanden tilhørende Svalbard. Dette kan gjøres ved å undersøke størrelsen av ringselbestandens produksjon i drivisområdene utenfor Svalbardområdet og det eventuelle bidraget fra disse områdene til bestanden på Svalbard. I tillegg bør genetiske studier prioriteres for å avklare om det er flere bestander av ringsel i disse områdene (Anon. 1996).

Sjøfugl

Valget av parametre og indikatorer må anses som en prosess for å styrke presisjonen i overvåkingen av endringer i biologisk mangfold i det marine miljøet. Det er behov for å igangsette videre utredning for å underbygge det utvalget av indikatorer og parametere som er blitt foretatt.

5.2.2 Terrestriske økosystemer

5.2.2.1 Målsetting og bakgrunn

Etablere langsiktig overvåking av:

- forekomst og bestandsstatus hos pattedyr.
- forekomst og bestandsstatus for terrestriske fugler.
- vegetasjon og flora på Svalbard.

De viktigste truslene mot biologisk mangfold i terrestrisk miljø er arealdisponering/tekniske inngrep, klimaendring og miljøgifter.

Trusler på lokalt nivå er knyttet til utvikling i bosetningene. De forholdsvis tungt belastede områdene rundt Longyearbyen og i Ny-Ålesund har mange brukere og er viktig for rekreasjon, turisme og forskning. Området har et relativt gunstig klima og mange svært interessante arter som kan trues. Vegetasjonen, særlig lavdekket i Magdalenefjorden, er utsatt for slitasje pga. en intensiv, men styrt turisttrafikk. I tillegg er den velutviklede lavvegetasjonen sårbar for den ekspanderende reinstammen fra det igangsatte eksperimentet på Brøggerhalvøya (Wegener *et al.* 1992). Kalkrabbvegetasjonen i Sassendalen er utsatt for slitasjeskader vintertid pga. ferdsel da de har lite eller tynt snødekke. Videre er fuglefjellvegetasjonen på sikt utsatt for forandringer hvis det skjer store endringer i bestandene av hekkefugler.

De tekniske inngrepene på Svalbard og Jan Mayen er i hovedsak knyttet til områdene i og ved bosetningene. Det finnes heller ikke anlegg/installasjoner eller rester av slike som gjennomløper større områder og som deler arealene i mindre enheter. Kartlegging av status og utvikling av sporskader og innvirkning på florasammensetning er dekket av Norsk Polarinstituttets kartleggingsprosjekt for sporskader på Svalbard. Denne gir status frem til ca. 1990.

De fleste scenariene peker mot at klimatiske endringer vil kunne bli dramatisk i Arktis, og vil medføre gjennomgripende forskjeller i plantelivet langs klimagrader. Hvor raskt flora og vegetasjon kan respondere på en predikert alvorlig klimaendring er usikkert, men det er fremsatt hypoteser basert på plantenes reproduksjonsstrategier. Sentralt i klimaendrings-scenariene er også hydrologiske endringer som kan bli den raskest endringsdrivende faktoren i konsekvensbildet. Slike konsekvenser kan forutsies i tid og rom, og både på landskaps-, samfunns- og populasjonsnivå.

Den økologiske funksjon fjellreven har som toppredator i systemet, gjør den sårbar for miljøgifter. PCB-nivået i fjellrev er høyt, og har vært uforandret de siste 10 årene.

5.2.2.2 Overvåkingsindikator og parameter

Pattedyr

| Indikator (I) | Parameter (P) | Overvåking Pågående/Ny | Utførend e institusjo n |
|--------------------------------------|---|------------------------|-------------------------|
| I. Bestandsstatus for fjellrev. | I. Antall kull og kullstørrelse. | N | - |
| | II. Tetthetsindeks fellefangst og i kombinasjon med sporregistreringer. | N | - |
| II. Bestandsstatus for Svalbardrein. | I. Antall rein innenfor utvalgte områder. | N | - |
| | II. Kønns- og aldersstruktur samt dødelighet. | N | - |

Fjellrev og svalbardrein er de eneste to terrestriske pattedyr på øygruppene i norsk Arktis. Fjellreven er godt tilpasset til de ekstreme arktiske miljøforholdene. Den livnærer seg både fra den terrestriske og marine næringskjede og representerer en opportunist. Det foreligger ikke noen data om bestandssituasjonen, men det er gjort noe kartlegging av hi-lokaliteter i Adventdalen, Reindalen og Brøggerhalvøya. Fjellreven er jaktbar på Svalbard. I følge de som driver med fangst på fjellreven, var fangstutbyttet betydelig større for 10 år siden. Svalbardreinen er eneste planteetende pattedyr som har permanent tilhold på Svalbard.

Fugl

| Indikator (I) | Parameter (P) | Overvåking Pågående/Ny | Utførende institusjon |
|--|--|------------------------|-----------------------|
| I. Bestandsstatus for ringgås. | I. Bestandsstørrelse og antall hekkende par individer på trekklokalitet. | P | NP |
| II. Bestandsstatus for rødlistearter.* | I. Bestandsstørrelse og antall hekkende par. | N | - |

* Islom (*Gavia immer*), myrsnipe (*Calidris alpina*), og fjelljo (*Stercorarius longicaudus*), sandlo (*Charadrius hiaticula*), sandløper (*Calidris hiaticula*), steinvender (*Arenaria interpres*).

Gjess er plantespisere som beiter generelt nærmere kysten og på øyene. Generelt bruker gjessene bare de marine områdene når de trekker fra øyene til fastlandet hvor de legger opp fettreserver før trekket sørover. Ringgås er en rødlisteart, og foreslås på dette grunnlag overvåket på linje med de øvrige rødlisteartene.

Vegetasjon og flora

| Indikator (I) | Parameter (P) | Overvåking Pågående/Ny | Utførende institusjon |
|--|---|------------------------|-----------------------|
| I. Endringer i plantesamfunn langs økotoner. | I. Struktur og artssammensetning langs rabb-snøleiegradient. II. Struktur og artssammensetning langs snøleie/polarørkengradienten. | P N | NP |
| II. Endringer i demografiske parameter hos nordlige og varmekrevende karplanter. | I. Demografi av de nordlige artene polarrubblom (<i>Draba micropetala</i>) og putearve (<i>Cerastium regelii</i>). II. Demografi av de varmekrevende artene tundrasiv (<i>Juncus triglumis</i> ssp. <i>albescens</i>) og arktisk blåklokke (<i>Campanula rotundifolia</i> ssp. <i>giesekiana</i>). | N N | - - |
| III. Endringer i v vegetasjon og flora i nær-området rundt Longyearbyen. | I. Artssammensetning II. Utbredelse av vegetasjonstypene dvergbjørkheier, fjellmarigrasrabber, glinsesoleie-sig. | N N | - - |
| IV. Populasjonsstatus for karplanter med rødlistestatus. | I. Demografi av 8 rødlistearter på utvalgte områder. | N | - |
| V. Endringer i vegetasjonen og flora ved varmekildene i Bockfjorden. | I. Forekomsten for alle sjeldne arter inkludert mosene og kransalgen ved varmekildene i Bockfjorden. | N | - |

På plantesamfunnsnivå og langs økotoner foreslås overvåking for å registrere endringer forårsaket av klimaendringer.

De tungt belastede områdene rundt Longyearbyen har mange brukere og er viktig for rekreasjon, turisme og forskning. Området har et gunstig klima og en svært interessant fauna. Dette er også grunnlaget for den gjeldende generelle plantefredningen i i dette området.

Frøreproduserende arter vil ha den raskeste responsen ved klimaendringer, og har også en forventet stor variabilitet i populasjonene over kortere tidsintervall. De mest interessante indikatorartene, er de som har marginal utbredelse fordi de enten er nordlige og truet av andre arters ekspansjon, eller at de er sørlige og begrenset pga. egen lav reproduksjonsrate.

Den spesielle vegetasjonen ved de varme kildene i Bockfjorden foreslås overvåket. De sjeldne artene her er spesielt utsatte siden arealet er så lite og fordi området er attraktivt for besøkende.

5.2.2.3 Gjennomføring

Pattedyr

| I | P | Metode | Lokalitet | Intervall | Kostnad |
|----|----|-------------------------------------|---|-----------|---------|
| I | I | Prestrud (1992); Frafjord (1992) | Adventdalen; Sassendalen; Ny- Ålesund | 3. år | 200 |
| | II | Tegelstrøm & Hansson (1987) | " | 3. år | |
| II | I | Øritsland & Huseby (1996) | Adventdalen; Brøggerhalvøya; Nordenskiöldslund | 5. år | 300 |
| | II | " | " | 5. år | |

I = indikator, P = parameter

Fugl

| I | P | Metode | Lokalitet | Intervall | Kostnad |
|----|---|--------------|---|-----------|---------|
| I | I | ¹ | Moffen | 3. år | |
| II | I | | Bjørnøya; Dunøyane; Isfjord Radio; Advent- dalen; Ny-Ålesund | 3. år | 175 |

I = indikator, P = parameter

¹ Metodene er ikke klarlagt.

Vegetasjon og flora

| I | P | Metode | Lokalitet | Intervall | Kostnad |
|-----|----|--------------------------------|--------------------------------------|-----------|---------|
| I | I | Jacobsen (1994) | Dyrvika-Kongsfjorden | 5. år | 200 |
| | II | " | Fjellplatå ved Longyearbyen | 5. år | |
| II | I | Dietz & Steinlein (1996) | Longyearbyen | 5. år | 100 |
| | II | " | Longyearbyen; Ny-Ålesund; Colesbukta | 5. år | |
| III | I | Nilsen <i>et al.</i> (1996) | Longyearbyen | 5. år | 100 |
| | II | " | " | 5. år | |
| IV | I | ¹ | ² | 5. år | 50 |
| V | I | Nilsen <i>et al.</i> (1996) | Bockfjorden | 5. år | 150 |

I = indikator, P = parameter

¹ Metoden er ikke klarlagt.

² Lokalitetene er ikke valgt ut.

5.2.2.4 Kunnskapsmangel

Vegetasjonen, særlig lavdekket i Magdalenefjorden, er utsatt for slitasje pga. en intensiv, men styrt turisttrafikk. Det bør vurderes å gjennomføre en kartlegging av dagens status av slitasje som grunnlag for overvåking. I tillegg er den velutviklede lavvegetasjonen sårbar for den ekspanderende reinstammen fra det igangsatte eksperimentet på Brøggerhalvøya (Wegener *et al.* 1992).

I de tyngst belastede områdene rundt Longyearbyen bør det biologiske mangfoldet kartlegges for å oppnå en mer detaljert gjennomgang av hvilke verdier disse områdene har.

5.2.3 Limnisk økosystemer

5.2.3.1 Målsetting og bakgrunn

Etablere langsiktig overvåking av:

- Bestandsstørrelse hos sjørøye i utvalgte sjørøyevasdrag.
- Klonvariasjoner hos *Daphnia* i utvalgte vassdrag.

Ferskvannøkosystemer i polområder er generelt sårbare for påvirkninger (Hammar 1989), og røyebestandene på Svalbard og Jan Mayen er særlig sårbare for effektene av fiske. Det skyldes en rekke biologiske særtrekk som små bestander, lav produksjon, langsom vekst og høy alder, ujevn rekruttering, små årsklasser og stor livshistorievariasjon både mellom og innen lokaliteter. Selv relativt lett beskatning, spesielt skjev beskatning ved ensidig bruk av maskevidde og selektivt sportsfiske rettet mot stor røye eller sjørøye, kan gi store effekter på demografi og kan forskyve livshistorieprosesser. Sjørøye er trolig den mest spektakulære røyeformen i Norge. Den er biologisk særegen, og er ettertraktet som sportsfisk. Sjørøyebestandene på Svalbard er sårbare fordi anadrom livshistorie antakelig er marginal i flere vassdrag ikke minst på grunn av variabel og uforutsigbar vannføring. Det er grunn til å anta at mange bestander er små og har ujevn rekruttering. Det antas at uforsvarlig ressursuttak av røye er den viktigste lokale trusselen på Svalbard og Jan Mayen, spesielt de sårbare sjørøyebestandene. En del bestander nær bosettinger på Svalbard har vært overfisket eller feilbeskattet. Spesielt har dette gått utover sjørøye eller stor stasjonær røye som begge er ettertraktede sportsfisk og matfisk (Hansen 1997).

Det er funnet svært høye nivåer av PCB i sedimenter og i røye på Bjørnøya (Skotvold *et al.* 1997).

Global oppvarming vil kunne påvirke både temperatur, breavrenning og isdekke i ferskvann. Slike fysiske forandringer vil bl.a. påvirke primærproduksjonen, og både de fysiske og biologiske endringene kan ha en rekke effekter på mangfoldet i plankton og bunndyr. Slike endringer kan f. eks. også gi forskyvninger i livshistoriestrategiene til røye og sjørøye. I marint miljø er det sannsynlig at selv små temperaturforandringer vil føre til forandringer i utbredelse av arter og derfor biodiversitet i arktiske farvann.

I ferskvann har økt UV-stråling vist seg å påvirke planktonkrepsdyr. Den kan også tenkes å påvirke første års røyeungel på grunt vann. Pelagiske egg eller larver av marin fisk er også utsatt for økt UV-B stråling, spesielt tidlig på våren. For andre ferskvannsorganismer synes det som at den forventede endringen i UV-B innstråling vil ha innvirkning på biologisk mangfold i dammer. Det er mye som tyder på at klonvariasjonen hos *Daphnia* vil bli særlig påvirket av denne påvirkningsfaktoren i Arktis.

5.2.3.2 Overvåkingsindikator og parameter

| Indikator (I) | Parameter (P) | Overvåking Pågående/Ny | Utførende institusjon |
|--|--|------------------------|-----------------------|
| I. Bestandsstatus for sjørøye på Svalbard. | I. Antall sjørøyevassdrag på Svalbard II. Bestandsstørrelse av sjørøye, og livshistorievariasjon. | N N | - - |
| II. Klonvariasjoner hos <i>Daphnia</i> . | I. Klonvariasjoner hos <i>Daphnia</i> | P | UiO ¹ |

¹ Universitetet i Oslo

I overvåkingen av det limniske økosystem fokuseres det på sjørøye og *Daphnia*. Dette representerer to arter med ulik plassering i økosystemet der røye representere toppredatoren og *Daphnia* et dominerende zooplankton. Sjørøye har en vid utbredelse på Svalbard og finnes i vassdrag fra helt sør til helt nord på Spitsbergen. Det er imidlertid ikke fastslått at sjørøye er etablert i vassdrag på Bjørnøya. Vandrings av sjørøye er avstemt i forhold til nærings- og miljøforhold i hav og ferskvatn. Små endringer i miljøbetingelsene kan medføre endringer i vandringsmønster og muligens antall vassdrag med sjørøye. For bestandsovervåking er det valgt ut fire vassdrag i en nord-sør gradient som søker å fange opp endringer av klimatisk karakter. Valget tar hensyn til tidligere forskning, (Svenning 1993) og er tilpasset røye-prosjektet i ALV-programmet.

Studiet av *Daphnia* er på grunn av sin spesielle karakter lagt til forskningsstasjonen i Ny-Ålesund. Observasjoner av endringer vil imidlertid kunne initiere en utvidelse av overvåkingen som kan dekke andre områder på Svalbard og Jan Mayen.

5.2.3.3 Gjennomføring

Overvåking av antall sjørøyevassdrag kan trolig gjennomføres av Sysselmannen på Svalbard i samarbeid med frivillige interesseorganisasjoner på Svalbard, men det faglige innholdet i overvåkingsprosjektene må utvikles og kvalitetssikres av Norsk institutt for naturforskning (NINA-Tromsø). Studier av klonvariasjonen hos *Daphnia* er imidlertid av en slik karakter at det kreves oppfølging av forskningspersonell.

| I | P | Metode | Lokalitet | Intervall | Kostnad (x1000) |
|----|----|--|--|-----------|-----------------|
| I | I | - ¹ | Hele Svalbard | 10. år | 280 |
| | II | - | Vårfluesjøen, Diesetvassdraget, Linnévatnet Arkvatnet | 5. år | |
| II | I | Oppfølging av pågående ALV-prosjekt i Ny-Ålesund (Hessen 1996) | Ny-Ålesund | Årlig | 70 |

I = indikator, P = parameter

¹ Metodene er ikke klarlagt.

Det pågår ingen systematisk overvåking i limniske system på Svalbard. Det er likevel en god del aktivitet som har overvåkingsrelevans. Sysselmannen på Svalbard foretar visse befaringer og prøvafisker, (eks. Hindrum 1994) og informasjon innhentes gjennom kurs arrangert av Universitetsstudiene på Svalbard, UNIS, (nordsida av Spitsbergen, Linnévatn og Kongressvatn), og gjennom den pågående forskning (Gullestad & Kongressvatn og Gullestad & Klemetsen, 1997). De senere år har det foregått forskning på sjørøye i Diesetvassdraget fra Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), og på en rekke lokaliteter på nordsida av Spitsbergen (Svenning 1993, Svenning og Borgstrøm 1995). NFR-programmet Arktisk lys

og varme (ALV) har et røyeprosjekt drevet av NINA-Tromsø. En hovedfagsoppgave på røye fra Linnévatn er nylig levert (Olsen 1998).

Overvåking av klonvariasjon hos *Daphnia* foregår gjennom et ALV-prosjekt ved Ny-Ålesund med Universitet i Oslo som hovedansvarlig.

5.2.3.4 Kunnskapsmangel

Det mangler bestandsestimater for sjørøye i de fleste vassdrag med kjente populasjoner. Det er en forutsetning for overvåking av bestandsstørrelsen at det foretas en kartlegging av bestanden i utvalgte vassdrag. Svært viktig informasjon ligger i overvåking og forskning knyttet til livshistorievariasjonen, spesielt mellom anadromi og stasjonæritet i sjørøyevassdrag, men også av ulike livshistoriestrategier i lukkede system. Arktiske røyepopulasjoner er sensitive for stokastiske og systematiske klimavariasjoner og for beskatning. På kort sikt er det siste viktig.

Informasjon fra overvåking og forskning, samt det som allerede foreligger i litteraturen, burde samles i en felles database for det limniske mangfoldet i norsk Arktis. En slik database vil være et unikt redskap for fremtidig overvåking fordi den kan omfatte alle arter i ferskvannsfaunaen på Svalbard. Organiseringen bør legges til en institusjon med høy kompetanse på feltet og med godt nettverk til andre institusjoner, antakelig Polarmiljøsentret. Det er nylig gitt ut en *Limnofauna Norvegica* som dekker fastlandet (Aagaard & Dolmen 1996), og tidligere finnes det en *Limnofauna Europea* (Illies 1967). Som en del av norsk overvåking av arktisk mangfold, faller det naturlig å foreslå at en *Limnofauna Svalbardensis* utgis med grunnlag i en database for artsmangfoldet i ferskvann på Svalbard. Et slikt arbeid vil kreve et årsverk som en engangs investering.

Kulturminner



KULTURMINNER

MILJØOVERVÅKI

MILJØ

MILJØ

ÅKI

ILJØOVERVÅKI

RAMMILJØOVERVÅKI

MIL

AKINGMIL

TO

5.3 Overvåking av nedbrytning og slitasje på kulturminner

5.3.1 Erosjons- og ferdselsutsatte kulturminner på Svalbard

5.3.1.1 Målsetting og bakgrunn

Etablere langsiktig overvåking av et utvalg av utsatte kulturminner i forhold til:

- Naturlig erosjon
- Ferdselsskader

Den naturlige erosjonen er urovekkende på mange viktige kulturminnelokaliteter. Overvåkingen skal gi grunnlag for en planmessig håndtering av problemet, og i første rekke klarlegge behovet for nødutgravinger for å berge kulturhistorisk kildeverdi. Det kan også bli aktuelt å iverksette erosjonsforebyggende tiltak. Overvåkingen vil gi grunnlag for å vurdere effekten av slike.

Ferdsele innebærer både slitasje og direkte skader. Mye tråkk bryter opp vegetasjonsdekket noe som bidrar til at naturlig erosjon akselererer. Kulturminnene forstyrres også ved at tømmer og steiner (kan også være del av kulturminnet) flyttes eller fjernes til bålplasser, teltringer, e l. strukturer. Etterlatt avfall kan også være et problem selv om dette er redusert i tråd med generelt større bevissthet på dette.

5.3.1.2 Overvåkingsindikator og parameter

Det er valgt ut 12 lokaliteter i denne omgang, jfr tabell 6.1.1.8.

| Indikator (I) | Parameter (P) | Overvåking Pågående/Ny | Utførende institusjon |
|---------------------------------------|---|------------------------|-----------------------|
| I. Erosjonsutvikling på kulturminner. | I. Erosjon ved strand, elveløp og masseglidning. | N | - |
| II. Ferdselsskader på kulturminner. | I. Slitasje på kulturminner | N | - |
| | II. Slitasje på vegetasjonen | N | - |
| | III. Fjerning av løse kulturminner og naturlige objekter (stein, drivtømmer etc.) | N | - |
| | IV. Tilførsel av avfall og strukturer (bålplasser, teltringer etc.). | N | - |

5.3.1.3 Gjennomføring

| I | P | Metode | Lokaliteter | Intervall | Kostnad (x1000) |
|----|-----|-------------|--|---|-----------------|
| I | I | Bjerck 1997 | Ytre Norskøya; Sallyhamn (Fairhamn) Likneset (Nordgattet), Jensenvannet (Danskøya), Fredheim (Isfjorden) Tomteodden og Lægerneset (Recherchefj.), Habenichbukta (Edgeøya) St. Sebastian (Bjørnøya) | Årlig i starten. Hyppighet vurderes når etablert (3-5-år) | 75 |
| II | I | " | Virgohamna (Danskøya) Gravodden (Magdalenefj. Hiorthamna (Isfjorden) I tillegg kommer alle lokaliteter utsatt nevnt under KU1 | Årlig i starten. Hyppighet vurderes når etablert (3-5-år) | 75 |
| | II | " | " | | |
| | III | " | " | | |

| | | | | | |
|--|----|---|---|--|--|
| | IV | " | " | | |
|--|----|---|---|--|--|

I = indikator, P = parameter

5.3.1.4 Kunnskapsmangel

Det er etablert dokumentasjon av referansetilstand på fire lokaliteter som utvides til 12 i løpet av 1998. Det er behov for å videreutvikle metoder for manipulering og redigering av luftfoto for å kompensere feilkilder og unøyaktigheter (variasjoner i lysforhold, vekstsyklus, fotopunkt, mm.). Dette er nødvendig for å kunne sammenlikne opptakene.

6 Forslag til organisering av MOSJ

MOSJ inneholder fire sentrale elementer som hver for seg krever en organisering som sikrer at lenkene og helheten i systemet ivaretas (se Figur 1):

1. Utforming av MOSJ (inkludert identifisering av overvåkingsparametere og indikatorer).
2. Innsamling av overvåkingsdata.
3. Tolkning av data.
4. Forvaltningsrådgivning.

MOSJ bør etableres som en *permanent og dynamisk prosess* bestående av representanter fra alle de involverte statlige forvaltningsinstitusjonene samt relevante forskningsmiljøer.

Det bør etableres en *styringsgruppe* for koordinering og utvikling av overvåkingen på Svalbard ledet av Norsk Polarinstitutt. Gruppen skal ha det overordnede ansvaret for oversikt og eventuelt harmonisering av overvåkingen i Arktis med øvrige nasjonale og internasjonale miljøovervåkingsprosesser. Dette innebærer at styringsgruppen, når det gjelder utforming av overvåkingsystemet, til enhver tid har ansvaret for å:

- *Koordinere årlig eller flerårig kontrahering mellom oppdragsgivende institusjoner og virksomheter som utfører overvåkingen for derved å bidra til å utnytte ressursene på best mulig måte.* Valget av institusjon vil bl. a være avhengig av kvalitetssikring og kostnadseffektivitet, og følgelig gjennomføre anbudsrunder med akkrediterte institusjoner for denne typen virksomhet.
- *Sikre at overvåkingen koordineres og utføres i henhold til retningslinjer og metoder.* Det må i MOSJ utarbeides manualer og instruksjoner for standardisering av prøvetakingsprosedyrer, enheter etc. Dette er forhold som vil kunne endres over tid og som det er viktig å videreutvikle for å ha en oppdatert og kvalitetssikret overvåking i Arktis.
- *Sikre at overvåkingsdataene i MOSJ rapporteres fra utførende institusjon i henhold til retningslinjer utarbeidet av styringsgruppen.* Rapportering av data til MOSJ må ses i nær sammenheng med kvalitetssikring av overvåkingsdata.
- *Sikre at overvåkingen er i henhold til faglige og politiske prioriteringer.* Ny kunnskap om miljøkomponentene og økosystemene vil kunne endre prioriteringene av innsats og metoder. Koordineringen vil derfor inkludere en aktiv orientering om nasjonal og internasjonal utvikling av miljøovervåking. Det vil dessuten være viktig for engasjementet fra sentral miljøvernpolitisk hold at overvåkingen til enhver tid gjenspeiler politiske signaler vedrørende forvaltning og forskning i norsk Arktisk.
- *Utvikle robuste overvåkingsparametere og indikatorer.* Dette vil være en kontinuerlig prosess hvor det blir viktig at parameterene til enhver tid er oppdaterte og relevante i forhold til målsettingen med miljøovervåkingen. Dette gjelder eksempelvis at parameterene og indikatorene for langsiktig overvåking nettopp har et langsiktig perspektiv.

Tolkning av overvåkingsdata krever inngående kunnskap om økologiske prosesser, enkeltarter og effekter på natur og kulturminnene. Dette omfatter også kunnskap om naturlige variasjoner som i mange sammenhenger er delårsak til store stokastiske variasjoner i de arktiske økosystemene. Modellbygging vil utgjøre et vesentlig element i forståelsen av endringer i biologisk mangfold og mulig tolkning av årsakssammenhenger (Ims 1995). Det bør derfor i MOSJ etableres en permanent gruppe sammensatt av forvaltere og forskere som tolker overvåkingsresultat og som overfor styringsgruppen foreslår relevant forskningsvirksomhet som styrker tolkningen av overvåkingsdata.

Gruppen som tolker overvåkingsdataene vil ha som en primær oppgave å levere forslag til forvaltningstiltak på basis av overvåkingen. Dette er en virksomhet som vil pågå kontinuerlig. I den grad overvåkingen omfatter de marine ressursene er det naturlig at fiskeriforskning og forvaltning deltar i en slik gruppe. Det vil sikre at hensynet til toppredatorer i det marine økosystemet (sjøfugl og marine pattedyr) inkluderes i en framtidig forvaltning av naturmiljøet på Svalbard og deler av Barentshavet.

Det bør ligge i mandatet for gruppen som tolker data å etablere et system via styringsgruppen for å tilrettelegge resultater fra overvåkingen. Rapporteringen skal skje årlig og tilpasses Miljøverndepartementets rapportering om rikets miljøtilstand samt annen relevant rapportering. Det vil utvikles miljødataprodukter i MOSJ som omfatter statusrapporter, web-applikasjoner og rutiner for forvaltningsråd.

7 Kvalitetssikring av MOSJ

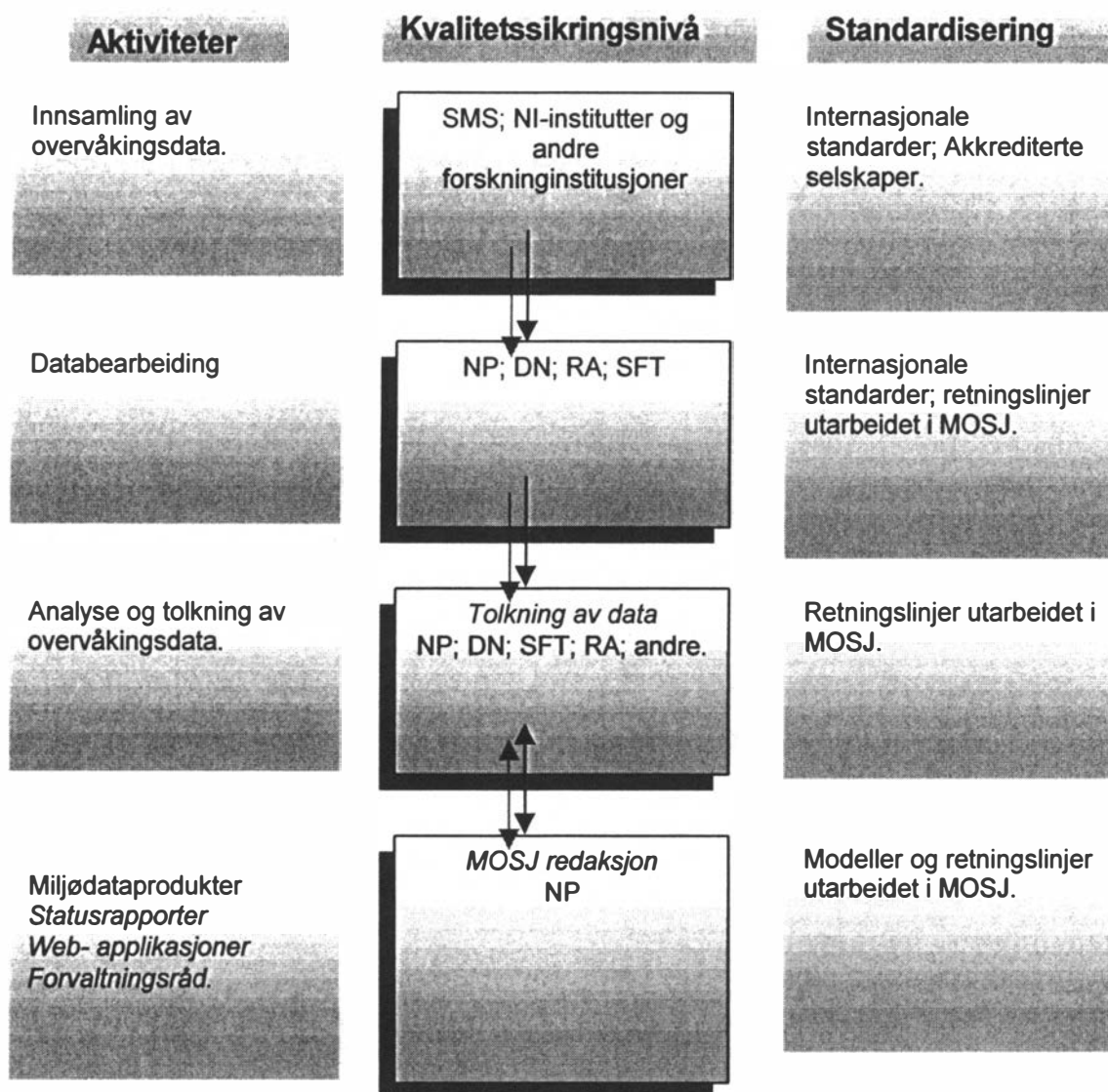
Kvalitetssikring av overvåkingsprogram har som mål å sikre at resultatene fra overvåkingen skal være relevante, pålitelige og tilgjengelige. I MOSJ omfatter dette aktiviteter knyttet til alle de fire sentrale elementer i overvåkingssystemet (Figur 1).

Sikring av kvalitet må foregå på alle plan i overvåkingssystemet (Figur 2). Godkjente Institusjonen samler inn overvåkingsdata i henhold til retningslinjer i MOSJ eller direkte fra Riksantikvaren, Miljøverndepartementet, Statens forurensningstilsyn eller Norsk Polarinstitut. Bearbejdet data i en form beregnet for tolkning og presentasjon i MOSJ samt rådata, vil være gjenstand for sikring i MOSJ og i de institusjonene som utfører overvåkingen. Dette garanterer at data blir håndtert i henhold til godkjente kvalitetsprosedyrer.

Kvalitetssikringen i MOSJ bør etableres med et kvalitetssikringssystem som sørger for kvalitet innenfor:

- *Forvaltning av data.* Dette er en overordnet manual for kvalitetssikring med hensyn til organisering, planlegging, gjennomføring, tolkning og informasjonsutveksling av miljødata i MOSJ (Figur 2)
- *Styring av overvåkingsaktiviteten.* Dette er en manual som fastsetter detaljer om innsamling av data om hvert enkelt parameter, og som er retningsgivende for hvordan målinger, prøvetaking og analyser skal utføres av de parter som eventuelt på kontraktbasis gjennomfører overvåking i MOSJ.
- *Revisjon av MOSJ.* Denne delen av kvalitetssikringen er lagt inn som en del av styringsgruppens virksomhet. Hensikten med kvalitetsrevisjonen er å identifisere eventuelle problemer under alle de fire hovedelementene i MOSJ, og sette inn korrigerende tiltak. Dessuten vil revisjonen sikre at metodisk nyvinning kan inkluderes i systemet

Det bør legges stor vekt på å utarbeide et kvalitetssikringssystem i MOSJ. Systemet bør utarbeides i samarbeid og i forståelse med annen overvåkingsvirksomhet i Norge. Styringsgruppa i MOSJ bør lede arbeidet med å utarbeide kvalitetssikringssystemet.



Figur 2. Dataflyt i og kvalitetssikring av MOSJ. Sikring av kvalitet må skje på alle ledd fra innsamling av data og bearbeiding av rådata til analyser, tolkning og presentasjon av data. Det gjøres ved å avklare ansvarsforhold og utarbeide retningslinjer for alle ledd i MOSJ.

8 Økonomi

Iverksetting av forslaget til miljøovervåkingssystemet på Svalbard og Jan Mayen som presenteres her, forutsetter etablering av en egen enhet med ansvar for drift og videreutvikling av MOSJ. De økonomiske sidene i forslaget omhandler hovedsakelig de fire punktene:

- Etablering og drift av styringsgruppe.
- Utarbeidelse av overvåkingsmanualer, retningslinjer etc.
- Utarbeidelse av kvalitetssikringssystem.
- Kostnad for overvåking av hver enkelt indikator eller parameter.

I budsjettet presenteres bare kostnadene med etablering av nye aktiviteter. Kostnadene for pågående aktiviteter er presentert i vedlegg VI og i *overvåkingskatalog 1998* utgitt av Statens forurensningstilsyn i 1998. De nye kostnadene er presentert i to tabeller der den første (Tabell

1) gjelder årlige kostnader ved etablering av fast overvåkingsorganisasjon inkludert dagens nivå på overvåking. Her foreslås det i første omgang å etablere en ny stilling på halvårlig basis som skal lede det daglige arbeidet med MOSJ. Videre vises kostnader for etablering av nye indikatorer som kommer i tillegg til dagens overvåking (Tabell 2). Mange av disse indikatorene er imidlertid foreslått registrert i intervaller fra 1 til 10 år. I realiteten blir den samlede kostnaden over tid betydelig lavere.

Etablering av et overvåkingssystem inkludert ny organisasjon men uten nye overvåkingsaktiviteter, vil beløpe seg til mellom 900 000 og 1 million kroner. Etablering av et tilsvarende system inkludert ny organisasjon samt overvåkingsaktivitet, vil måtte ha en kostnadsramme på 4 til 4,5 millioner kroner for oppstart av hele systemet i 1999.

Tabell 1. Etableringskostnader og drift av overvåkingsorganisasjon inkludert dagens miljø- og kulturminneovervåking.

| Aktivitet | Kostnadsintervall | Kostnader (kr x1000) | Samlet kostnad (kr x1000) |
|--|-------------------|----------------------|---------------------------|
| Drift av permanent organisasjon ¹ | Årlig | 250 | |
| Reisekostnader for styringsgruppe og gruppe for tolkning av data ² | Årlig | 90 | |
| Rapporteringskostnader (elektronisk og hardkopi) | Årlig | 350 | |
| Forskning/forvaltningsvirksomhet knyttet til tolkning av innsamlede overvåkingsdata ³ | Årlig | 250 | |
| Sum årlige utgifter | | 940 | 940 |

¹ Gjelder opprettelse av ny stilling (1/2 årsverk) inkludert etableringskostnader og drift.

² Se vedlagt organisasjonsdiagram.

³ I henhold til organisering av MOSJ foreslås det etablert en fast gruppe som gjennomfører en samlet årlig tolkning av de innsamlede dataene. Gruppen skal utvikle tolkningsmodeller basert på overvåkingsaktiviteten som tenkes styrt og finansiert direkte av/gjennom MOSJ.

Tabell 2. Kostnader mht. etablering av ny overvåkingsaktivitet (merk at det er foreslått overvåking med ulike tidsintervaller. Utgangspunktet for det foreliggende budsjett gjelder 1999 hvor det skal foretas etablering av nye indikatorer. Kostnadene for påfølgende år vil være avhengig av intervallene, men gjennomgående vil kostnadene være betydelig lavere sett over lang tid).

| Aktivitet | Kostnadsintervall | Kostnader (kr x1000) | Samlet kostnad (kr x1000) |
|---|-------------------|----------------------|---------------------------|
| Ny marin natur-overvåking ⁴ | 1999 | 1630 | |
| Ny terrestrisk naturovervåking | 1999 | 1125 | |
| Ny limnisk naturovervåking | 1999 | 250 | |
| Ny overvåking av miljøbetingelsene og kvantiteten av naturressurser | 1999 | 280 | |
| Sum etableringskostnader 1999 | | 3285 | 3285 |

⁴ Inkluderer fisk og bentiske samfunn, pelagiske samfunn, sjøfugl, sjøpattedyr.

9 Referanser

- Agnew, D.J. 1997. Review the CCAMLR ecosystem monitoring program. *Antarctic Science* 9: 235-242.
- AMAP 1993. The Monitoring Programme for Arctic Monitoring and Assessment Programme. AMAP Report 93:3.
- AMAP 1997. Arctic pollution studies: A state of the Arctic environment report. Final report from the Arctic Monitoring and Assessment Programme. 188 pp.
- Anon. 1992. Forslag til miljøindikatorer for Norge. Rapport 1 fra referansegruppe for miljøindikatorer. Miljøverndepartementet, T-907: 17 pp.
- Anon. 1995a. Strategi for overvåkning av biologisk mangfold. DN-rapport 1995-7.
- Anon. 1995b. Report of the Study Group on ecosystem effects of fishing activities. ICES Cooperative Research Report, no. 200.
- Anon. 1996. Report of the NAMMCO Scientific Committee *ad hoc* Working Group on ringed seals. Torshavn, 5-8 February 1996. 15 pp.
- Anon. 1997a. Overvåking av biologisk mangfold i åtte naturtyper. Forslag fra åtte arbeidsgrupper. Utredning for DN nr. 1997-7: 268 pp.
- Anon. 1997b. Circumpolar eider conservation strategy and action plan. CAFF Report.
- Anon. 1998a. Motorisert ferdsel i verneområdene på Svalbard 1997. Sysselmannen på Svalbard. Rapport. I trykk.
- Anon. 1998b. Ferdselstatistikk for Svalbard 1997. Sysselmannen på Svalbard og Info Svalbard. Rapport. I trykk.
- Aschan, M.M. 1988. The effect of Icelandic scallop (*Chlamys islandica*) dredging at Jan Mayen and in the Spitsbergen area. ICES C.M 1988/K:16. Shellfish Committee. 7 pp.
- Aschan, M., Sunnanå, K., Albert, O.T. & Ahlquist, I. 1994. Sluttrapport for AKUP-prosjekter utført ved Fiskeriforskning i 1993 og 1994. Fiskeriforskning. Oppdragsrapport: 19 pp.
- Aschan, M. 1995. Kartlegging av rekebestanden i Jan Mayen-området. Fiskeriforskning Rapport 21: 8 pp.
- Aschan, M., Nilssen, E.M., Ofstad, L.H. & Torheim, S. 1996. Catch statistics and life history of shrimps *Pandalus borealis*, in the Jan Mayen area. ICES CM 1996/K:11: 26pp.
- Aschan, M. 1997. Review of shrimp research in the Barents Sea and Svalbard area. I Northern shrimp research- state of art and future research strategy. Themanord 1997:592. 64 pp.
- Aschan, M. & Sunnanå, K. 1997. Evaluation of the Norwegian Shrimp Surveys conducted in the Barents Sea and the Svalbard area 1980-1997. ICES CM1997/Y:07: 23 pp.
- Beine, H.J. (ed.) 1997. NILU's Atmospheric Research at Ny-Ålesund. NILU:OR 20/97.
- Bengtson, J.L. 1984. Monitoring indicators of possibility ecological changes in the Antarctic marine ecosystem. Scientific Committee for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, Selected Scientific Papers 1982-1984, Part II. Hobart: CCAMLR: 15-41.
- Bernes, C. 1996. Arktisk miljø i Norden. – urørt, overutnyttet, forurenset? *Nord* 1996:23: 240 pp.

- Bernhoft, A., Wiig, Ø. & Skaare, J.U. 1997. Organochlorines in Polar bears (*Ursus maritimus*) at Svalbard. *Env. Poll.* 95: 159-175.
- Blacker, R.W. 1965. Recent changes in the benthos of the West Spitsbergen fishing grounds. *ICNAF Spec. Publ.* 6: 791-794.
- Birkhead, T.R. & Nettleship, D.N. 1980. Census methods for murre, *Uria* species; a unified approach. *Canadian Wildlife Service Occasional Paper* 43: 1-23.
- Bjerck, H. 1997. Overvåking kulturmiljø. Sysselmannen på Svalbard, NOTAT 97/00609-1: 10 pp.
- Born, E.W., Gjertz, I. & Reeves, R.R. 1995. Population assessment of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus* L.). *Norsk Polarinst. Medd.* 138. 100 pp.
- CCAMLR 1995. CCAMLR Ecosystem Monitoring Program: Standard Methods for Monitoring studies. Hobart, Tasmania. 192 pp.
- Dalen, J. 1994. Impact of seismic impulsive energy on marine organisms. Workshop on offshore oil exploration and fisheries interaction. Havforskningsinstituttet, Bergen. 22 pp.
- Dietz, H. & Steinlein, T. 1996. Determination of plant cover by means of image analysis. *J. Veg. Sci.* 7: 131-136.
- Edwards, D.M. & Heap, J.A. 1981. Convention on the conservation of Antarctic marine living resources: a commentary. *Polar Record*, 20: 353-362.
- Evans, P.G.H. 1980. Auk censusing manual. Seabird Group Publication, Aberdeen, 13pp.
- Fevolden, S.E. 1992. Allozymic variability in the Iceland Scallop (*Chlamys islandica*): Geographic variation and growth heterogeneity correlations. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 85: 259-269.
- Fjeld, P.E., Gabrielsen, G.W. & Ørbæk, J.B. 1988. Noise from helicopters and its effect on a colony of Brunnich's Guillemot (*Uria lomvia*) on Svalbard. *Norsk Polarinst. Rapp.* 41: 115-153.
- Frafjord, K. 1992. Behavioural ecology and behavioural energetics in the arctic fox (*Alopex lagopus*). Ph.D. thesis, Museum of Zoology, University of Bergen, Bergen, Norway.
- Fuglei, E., Prestrud, P. & Vongraven, D. 1998. Status for fjellrev *Alopex lagopus* på Svalbard. Norsk Polarinstitutt (I trykk).
- Gabrielsen, G.W., Skaare, J.U., Polder, A. & Bakken, V. 1995. Chlorinated hydrocarbons in glaucous gulls (*Larus hyperboreus*) in the southern part of Svalbard. *Sci. Tot. Env.* 160/161: 337-346.
- Gabrielsen, G.W., Brekke, B., Alsos, I.G. & Hansen, J.R. 1997. Natur- og kulturmiljøet på Jan Mayen. Med en vurdering av verneverdi, kunnskapsstatus og forvaltning. *Norsk Polarinst. Medd.* 144, 127 pp.
- Gullestad, N. and Klemetsen, A. 1997. Size, age and spawning frequency of landlocked arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.) in Svartvatnet, Svalbard. *Polar Res.* 16: 85-92.
- Hammar, J. 1989. Freshwater ecosystems of polar regions: vulnerable resources. *Ambio* 18: 6-22.
- Hansen, J.R. 1998. Røye på Svalbard og Jan Mayen. En statusoversikt med vekt på forvaltningsrelaterte kunnskapsbehov. Norsk Polarinstitutt (I trykk).

- Hansen, J.R. 1998. Røye på svalbard og Jan Mayen. En statusoversikt med vekt på forvaltningsrelaterte kunnskapsbehov. Norsk Polarinstittutt (I trykk).
- Hansen, J.R., Hansson, R. & Norris, S. (eds.). 1996. The State of the European Arctic Environment. *European Environmental Agency Monograph No. 3*. 135 s.
- Hanssen, O.J. 1982. Evaluation of some methods for censusing larid populations. *Ornis Scand.* 13: 183-188.
- Hansson, R., Prestrud, P. & Øritsland, N.A. 1990. Assessment system for the environment and industrial activities in Svalbard. *Norsk Polarinst. Rapp.* 68. 267 s.
- Hessen, D.O. 1996. Competitive trade-off strategies in arctic *Daphnia* linked to melanism and UV-B stress. *Polar Biol.* (In press).
- Hindrum, R. 1994. Undersøkelser av vassdrag på Spitsbergen i 1994. Svalbardrøye. Rapport, Sysselmannen på Svalbard, Longyearbyen. 11 s.
- Holte, B., Dahle, S., Gulliksen, B. & Næs, K. 1996. Some macrofaunal effects of local pollution and glacier-induced sedimentation, with indicative chemical analysis, in the sediments of two Arctic fjords. *Polar Biol.* 16: 549-557.
- Hop, H., Hansen, J.R. & Hubert Hansen, J.-P. 1998. Handlingsplan for overvåkning av biologisk mangfold i norsk Arktis. *Norsk Polarinst. Medd.* 158. 67 pp.
- Hindrum, R. 1994. Undersøkelser av vassdrag på Spitsbergen i 1994. Svalbardrøye. Rapport, Sysselmannen på Svalbard. 11 s.
- Illies, J. 1967. Limnofauna Europaea. G. Fischer, Stuttgart. 474 pp.
- Ims, R.A. 1995. Kriterier for valg av indikatorer for overvåking av biologisk mangfold. *NINA-NIKU oppdragsmelding* 329: 5-8.
- Isaken, K. & Bakken, V. 1995. Estimation of the breeding density of little auks (Alle alle). In: Isaksen, K. & Bakken, V. (eds.). Seabird populations in the northern Barents Sea. *Norsk Polarinst. Medd.* 135: 37-48.
- Isaksen, K. & Wiig, Ø. (eds.) 1995. Conservation value assessment and distribution of selected marine mammals in the northern Barents Sea. *Norsk Polarinst. Medd.* 136. 59 pp.
- Jacobsen, K.O. & Tyler, N. 1994. Respons til trafikkstøy hos mytende gjess ved Stormyra, Reindalen. Vedlegg til KOVLYS. Store Norske Spitsbergen Kullkompani.
- Jacobsen, L. B. 1994. Re-Analyse Av Permanente Prøveflater i Overvåkingsområdet Ved Kongsfjorden, Svalbard 1994. Rapport Nr 57 i Program for Terrestrisk Naturovervåking (TOV). *Norsk Polarinst. Rapp.* 87. Oslo.
- Kleivane, L., Skaare, J.U. & Wiig, Ø. 1994. Klorerte organiske miljøgifter i isbjørn. Forekomster, nivå og mulige effekter. *Norsk Polarinst. Medd.* 132. 46 s.
- Klungøy, J., Sætre, R., Føyn, L. & Loeng, H. 1995. Man's impact on the Barents Sea. *Arctic* 48: 279-296.
- Kovacs, K. 1996. The impact of human settlement on Svalbard. Akvaplan-niva Rapport. 74 pp.
- Lønne, O.J., Sætre, R., Tikhonov, S., Gabrielsen, G.W., Loeng, H., Dahle, S. & Sjevljagin 1997. Status report on the marine environment of the Barents region. The joint norwegian-russian commission on environmental co-operation. 100 pp.

- Matishov, G.G. 1993. Antropogenous destruction of the Barents and Norwegian Sea. Apatity. Kola Sci. Centre Publ. 116 pp.
- Nicol, S. 1991. CCAMLR and its approaches to management of the krill fishery. *Polar Record* 27: 391-398.
- Nilsen, L., Brossard, T. & Joly, D. 1996. "Mapping Plant Communities in a Local Arctic Landscape Applying Scanned Infrared Aerial Photographs in a GIS." Pp. 159-68 in *Proc. 4th Circumpolar Symp. On Remote Sensing of the Polar Environments* (Lyngby, Denmark, 29 Apr-1 May), (ed.) T.-D. Guyenne.
- Noss, R.F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity. A hierarchical approach. *Cons. Biol.* 4: 355-364.
- Olsen, T. 1998. Diett og habitatvalg hos røye (*Salvelinus alpinus*) gjennom et år i Linnévatnet, Svalbard. Cand. scient.-avhandling, UNIS og NFH/UiT. 41 s.
- Olsson, O. & Gabrielsen, G.W. 1990. Effects of helicopters on a large and remote colony of Brunnich's Guillemot (*Uria lomvia*) in Svalbard. *Norsk Polarinst. Rapp.* 64: 1-36.
- Prestrud, P. 1992. Arctic foxes in Svalbard: Population ecology and rabies. Ph.D. thesis, Norsk Polarinstitutt, Oslo, Norway.
- Rasmussen, B. 1953. On the geographical variation in growth and sexual development of the deep sea prawn (*Pandalus borealis* Kr.) FiskDir.Skr.Ser.HavUnders. (Rep. Norw. Fish.Invest.) 10 (3): 106 s.
- Ryman, N. & Utter, F. 1987. Population genetics & fishery management. University of Washington Press.
- Savinova, T.M., Gabrielsen, G.W. & Falk-Petersen, S. 1995. Chemical pollution in the Arctic and sub-Arctic marine ecosystem: and overview of current knowledge. *NINA-fagrapport 1*: 1-68.
- Skotvold, T., Wartena, E.M.M. & Rognerud, S. 1997. Heavy metals and persistent organic pollutants in sediments and fish from lakes in Northern and Arctic regions of Norway. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 688/97. 98 pp.
- Svane, I. 1986. Ascidian reproductive patterns related to long-term population dynamics. Dr. thesis. University of Gøteborg.
- Svenning, M.-A. 1993. Life history variations and polymorphism in arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.), on Svalbard and in northern Norway. Dr. scient. avhandling, Universitetet i Tromsø, 122 s.
- Svenning, M.-A. & Borgstrøm, R. 1995. Population Structure in Landlocked Spitsbergen Arctic Charr. Sustained by Cannibalism? *Nordic J. Freshw. Res.* 71, 424-431.
- Tegelstrøm, H. & Hansson, L. 1987. Evidence of long distance dispersal in the common shrew (*Sorex araneus*). *Zeitschrift für Säugetierkunde* 52: 52-54.
- Theisen, F. & Brude, O.W. 1998. Evaluering av områdevernet på Svalbard: Representativitet og behov for ytterligere vern. *Norsk Polarinst. Medd.* 154.
- Vader, W., Barrett, R.T., Erikstad, K.E. & Strand, K.B. 1990. Differential responses of common and thick-billed murrelets to a crash in the capeline stock in the southern Barents Sea. *Stud. Avian Biol.* 14: 176-180.
- Visdal, O.I. & Kaltenborn, B.P. 1997. Plan for overvåking av miljøverknad på Svalbard, forårsaka av friluftsliv og turisme. Østlandsforskning, ØF-Rapport nr. 14/1997. 84 pp.

Walsh, P.M., Halley, D.J., Harris, M.P., del Nevo, A., Sim, I.M.W. & Tasker, M.L. 1995. Seabird monitoring handbook for Britain and Ireland. Joint Nature Conservation Committee (JNCC)/Royal Society for the Protection of Birds (RSPB)/Institute of Terrestrial Ecology (ITE)/Seabird Group, Peterborough, Great Britain.

Wegener, C., Hansen, M., & Jacobsen, L.B. 1992. Vegetasjonsovervåking På Svalbard 1991. Effekter Av Reinbeite Ved Kongsfjorden, Svalbard. *Norsk Polarinst. Medd.* 121.

Wiig, Ø., Derocher, A.E., Gjertz, I. & Scheie, J.O. 1998. Kunnskapsstatus for isbjørn ved Svalbard, og framtidige behov for kartlegging, overvåking og forskning. Norsk Polarinstitutt (i trykk).

Øritsland, N.A. & Huseby, K.I. 1996. Forslag til forvaltningsplan for svalbardrein. Norsk Polarinstitutt. Intern rapport.

Aagaard, K. & Dolmen, D. (eds.) 1996. Limnofauna Norvegica. Katalog over norsk ferskvannsauna. Tapir forlag, Trondheim.

Aaserød, M.I. & Loeng, H. (eds.) 1997. Oljeleting i det nordlige Barentshavet. Sammenfatning av mulige virkninger for miljø, naturressurser og samfunn. Olje og energidepartementet, Oslo: 121 pp.

10 Vedlegg

10.1 Vedlegg I. Kriterier for valg av indikatorer

Kriterier for valg av indikatorer gir mulighet for å standardisere og "objektivisere" det endelige utvalget av indikatorer. Kriteriene bør kunne benyttes både som en et grunnlag for preliminær utvelgelse, og siden som et verktøy i prosessen mot det endelige valg av indikatorer.

Det er to nivåer av kriterier. De *essensielle kriteriene* representerer et sett med krav som *må* etterkommes, og de *foretrukne kriteriene* er krav som *bør* etterkommes.

Det kan på basis av disse kriteriene ble satt opp en rangering av indikatorene i type A, B og C: **Type A** er indikatorer der adekvate data er tilgjengelig nå og kan benyttes uten større økonomiske investeringer. For å bli klassifisert som Type A, må indikatoren oppfylle følgende krav:

- Tilfredsstill alle essensielle kriterier og de fleste foretrukne kriterier.
- Er tilgjengelig for å kunne benyttes umiddelbart.
- Kan benyttes uten videre problemer og kostnader.

Type B er indikatorer som er lett å implementere, men hvor kostnader, analytisk kompleksitet og tidsfaktoren vanskeliggjør muligheten for å benytte indikatoren.

Type C er indikatorer som burde benyttes men som krever store ressurser for å implementere.

Essensielle kriterier

- **Målbart:** Indikatoren måler et trekk av miljøet som kan kvantifiseres ved hjelp av standard metodikk med kjent grad av begrensninger og presisjon.
- **Data kvalitet:** Data som understøtter indikatorene er dekkende med et sett av kjente metoder, system for forvaltning av data og prosedyrer for kvalitetssikring som sikrer at indikatoren blir tilfredsstillende presentert. Data bør være klart definerte, verifiserbare, vitenskapelig aksepterte og lett å fremstille.
- **Betydningsfull:** Indikatoren må presentere aspekter av miljøkvalitet som svarer til aktuelle og framtidige nasjonale miljøutfordringer.
- **Relevant:** Indikatoren bør reflektere politiske og juridiske målsettinger eller forvaltningsmål (f. eks. miljøgifter i fisk, bestander av jaktbare arter etc.) som gir informasjon av allmenn interesse.
- **Representativ:** Indikatoren registrerer endringer som er nært relatert til andre parametere eller system som de er beregnet for.
- **Hensiktsmessig skala:** Indikatoren responderer på endringer innenfor et hensiktsmessig geografisk område (f. eks. nasjonalt, regionalt, lokalt) og/eller temporær skala (f. eks. årlig)
- **Trend:** Dataene for indikatoren skal være samlet over en tilstrekkelig lang tidsperiode for å tillate analyser av trender eller kunne gi et fundament for fremtidige trender. Indikatoren bør være pålitelig over tid, samt kunne påvise en representativ trend fortrinnsvis i løpet av en tidsperiode på ett år.
- **Gi støtte til beslutningstagere.** Indikatoren skal skaffe informasjon på et nivå som tilfredsstill grunnet for politiske beslutninger. Svært spesifikke, særegne parametere med liten allmenn forståelse, vil være lite tjenlig for policy- grupper eller beslutningstagere innenfor forvaltning.

Foretrukne kriterier

- **Resultater:** Indikatoren skal kunne gi et direkte svar om miljøet (f. eks. en påvirkning på helse eller økologiske forhold). Indikatorer som uttrykker endringer i miljøforhold ved å vise om en påvirkning er innenfor akseptable grenser, men er ikke å foretrekke. Målinger av prosesser (tillatelser, innvilgelse og håndheving, etc.) er ikke akseptable.
- **Forståelig:** Indikatoren skal være enkel og klar, og tilstrekkelig forståelig for allmennheten uten inngående forklaring. Indikatoren skal oppfattes som effektiv og ha appellerende uttrykk og presentasjon.
- **Sensitivitet:** Indikatoren skal gjøre det mulig å skille meningsfulle forskjeller i miljøforholdene innenfor en akseptabel grad av oppløsning. Mindre endringer i indikatoren skal følgelig vise målbare resultater.
- **Integrere effekt versus eksponering.** Indikatoren skal integrere forholdet mellom effekt og eksponering i tid og rom og respondere på kumulative påvirkning fra flere stressfaktorer. Indikatoren bør så godt som mulig være tilpasset mange stressfaktorer og steder.
- **Sammenlignbart.** Dataene som genereres gjennom målinger ved hjelp av en indikator bør kunne sammenlignes med eksisterende og tidligere målinger for å registrere trender og definere variasjonen.
- **Kosteffektivitet versus tilgjengelighet.** Informasjonen en indikator gir er tilgjengelig eller kan bli oppnådd innenfor rimelige kostnader og innsats og gi maksimalt informasjon per enhet innsats.
- **Forventning:** Indikatoren er i stand til å gi tidlig varsel om miljøendringer.

Litteratur: Pensacola Bay. Ecosystem Management Plan.

10.2 Vedlegg II. Overvåkingsmodeller

Det gis her en gjennomgang av noen overvåkingsmodeller som er vurdert og benyttet som grunnlag for utvikling av Miljøovervåkingssystem for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ).

Nasjonalt resultatrapporteringsystem (ROS)

Denne modellen er et hierarkisk system for statlig forvaltningen bygget opp og definert omkring følgende målstruktur: Resultatområder, underområder, strategiske mål, resultatmål og virksomhetsmål. De tre første punktene reflekterer overordnede miljøvernpolitiske tema hvor resultat og underområder er en mer generell beskrivelse av utfordringene. De strategiske mål er overordnet målformuleringene.

Resultatmål representerer de øverste operative nivå i målhierarkiet, og beskriver de konkrete mål for hvilken resultater som skal oppnås innenfor områdene. Resultatmålene skal gjennom resultatindikatorer være a) satt i forhold til et grad av måloppnåelse, om mulig innenfor en gitt tidsramme, og b) målbar og etterprøvable.

De resultatindikatorer som har vært utviklet i denne modellen er imidlertid en blanding av a) "operasjonelle indikatorer" som eksempelvis måler nivåer av miljøgifter i medium, områder med fiskedød som følge av sur nedbør; gjenværende villmarksareal eller b) "administrative resultatindikatorer" som beskriver resultat etter innsats innenfor et arbeidsområde (jf indikatoren: vurdering av resultatoppnåelse gjennom jevnlig statusrapportering). Modellen er altså ikke utviklet som overvåkingssystem for påvirkningsfaktorer og biologisk mangfold, men er mer å betrakte som et styringsverktøy for forvaltningen.

Det pågår et arbeid med å videreutvikle systemet med hensyn til operative indikatorer som bidrar til å tydeliggjøre sammenhenger mellom innsats og oppstilte økologiske mål. Dette vil styrke systemet som et verktøy for overvåking av truslene og vurdering av kvalitative og kvantitative aspekter ved biologiske mangfold. Modellen vil imidlertid neppe ha stor nok oppløsning for å kunne være et operativt verktøy for *forvaltning* på økosystemnivå.

Statens forurensningstilsyn organiserer overvåking i Arktis. Det som rapporteres til NRS innenfor resultatområdene 5, Helse- og miljøfarlige kjemikalier, atmosfærens ozonlag samt UV-stråling innenfor resultatområde, og 7, Klimaendringer, luftforurensning og støy. Det er ikke knyttet en organisert overvåking av biologisk mangfold i Arktis til NRS på linje med overvåking av påvirkningsfaktorer.

Påvirkning-tilstand-tiltak (PTT)

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) har utviklet et system for å organisere indikatorer inn i tre ulike men beslektede og integrerte typer:

- Påvirkningsindikatorer måler miljøpåvirkning forårsaket av menneskelig aktivitet
- Statusindikatorer måler miljøkvalitet og kvantitet til naturressurser
- Responsindikatorer er et mål for samfunnets innsats overfor endringer i miljøet eller miljøspørsmål.

Fordelen med systemet er det gir mulighet for å organisere og skape oversikt over indikatorer innenfor et tema eller geografisk område.

Assessment system for the environment and industrial activities in Svalbard

Dette er et vurderingssystem beregnet på undersøkelse og overvåking av naturmiljøet ved industriell virksomhet på Svalbard (ofte benevnt MUPS). Systemet ble utviklet som et delprosjekt under MUPS-programmet (environmental studies in Svalbard associated with petroleum activities). Systemet er basert på det canadiske *Beaufort Environmental Monitoring Project* (BEMP). Hensikten er å gi miljøvernmyndighetene en oversikt over de viktigste miljøspørsmålene knyttet til industriell virksomhet på Svalbard, etablere et redskap for

planlegging og implementering av nødvendig forskning og overvåking, og for systematisk tilrettelegging av resultater i administrasjon og design av et kontinuerlig forsknings- og overvåkingsprogram.

Scenarier om forventet industriell utvikling på Svalbard, samt etablering av Verdsatte Økosystem Komponenter (VØK'er) er hjørnesteiner i MUPS. En VØK er definert som en ressurs eller miljøkvalitet som: a) er viktig (ikke bare økonomisk) for lokalbefolkning, b) har en nasjonal eller internasjonal interesse (profil), c) om endret fra dets naturlige tilstand, vil være viktig for å evaluere miljøeffekter ved industriell utvikling, og fokusere administrative tiltak.

Det ble i prosessen for Svalbard etablert 14 VØK'er: svalbardrein, svalbardrype, fjellrev, marinbiologiske ressurser, isbjørn, svalbardrøye, hvalross, vegetasjon og jordsmonn, ringsel, littoralsonen (fjæresonen), ender og gås, friluftsliv, sjøfugl og vernede områder (Hansson *et al.* 1990).

Fordelen med MUPS er at systemet krever en systematisk gjennomgang av potensielle og aktuelle konflikter mellom miljø og industriell virksomhet, og er dynamisk i den forstand at problemstillinger kontinuerlig blir vurdert og aktualisert ettersom den aktuelle virksomheten utvikler seg. Systemet har dessuten en *økosystemtilnærming*. Erfaringene fra MUPS er viktige fordi det i prosessen ble fokusert på aktuelle miljøproblemer og verdifulle miljøkomponenter.

Ecosystem Monitoring Program (CEMP)

Kommersiell fiske etter krill (*Euphasia superba*) og fisk i Antarktis økte betydelig tidlig på 1970-tallet samtidig som det ble klart at krill var en nøkkelart i økosystemet. Mellom 1979-80 startet forhandlingen om en Antarktiskonvensjon (Edwards & Heap 1981) som sikret å opprettholde balansen i økosystemet. Denne trådte i kraft i 1982. I henhold til konvensjonen, ble *Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (CCAMLR)* opprettet for å utvikle et regelverk for forvaltning av fiskeriene i Antarktis. I tillegg til å innføre standard modeller i fiskeriforvaltningen (Nicol 1991), ble det samtidig etablert et overvåkingsprogram for det marine økosystemet (CEMP).

Studier på 1980-tallet viste klare sammenhenger mellom variasjoner i bestandene av byttedyr og predatorer i det marine økosystemet (se Bengtson 1984). Sammenhengen mellom predatorstatus og tilgjengeligheten av byttedyr ble benyttet av CCAMLR som gjennomførte en *Environmental Impact Analysis (EIA)* hvor økosystemet ble overvåket som grunnlag for forvaltning av fiskeriene i havområdene rundt Antarktis. Overvåking av alle arter, eller hele økosystemet, var ikke praktisk mulig, og CCAMLR adopterte konseptet om *nøkkelarter*. Dette var avhengige eller relaterte arter som høyst sannsynlig gjenspeilte endringen i tilgangen av byttedyr (også kommersielle arter). En kunne derfor indikere tilstanden i de delene av økosystemet som ble mest påvirket av fiskeriene. CCAMLR etablerte CEMP i 1985 som et program som skulle:

- Påvise og lagre betydningsfulle endringer i de kritiske elementene i økosystemet som et grunnlag for forvaltning av de levende marine ressursene i Antarktis.
- Skille mellom endringer skapt av høsting av kommersielle arter og endringer skapt av naturlige variasjoner av både fysisk og biologisk karakter.

Valg av overvåkingsarter, parametere og lokaliteter var sentralt i utviklingsprosessen av CEMP. Ekspertgrupper evaluerte viktige elementer i økosystemet og valgte ut ungfisk og 3 nøkkelarter av byttedyr hvorav krill ble ansett som en primærart. Samtidig var dette den eneste arten det ble fangstet på. To selarter, fire arter pingviner og tre arter av flygende sjøfugl ble valgt som viktige predatorer. Statistisk sammenlignbare resultater mellom overvåkingslokalitetene er oppnådd ved å etablere standardiserte metoder (CCAMLR *Ecosystem Monitoring Program: Standard Methods for Monitoring Studies* (CCAMLR 1995)). I tillegg til lokale miljøforhold er det iverksatt overvåking av de oseanografiske parametrene: regional utbredelse av sjøis, samt sjøtemperatur. Overvåkingslokalitetene ble valgt for å maksimere muligheten til å separere effekter som skyldes kommersiell fangst fra naturlige variasjoner i økosystemet. Det er ennå ikke utviklet standard metoder for overvåking av byttedyrparametere, men CCAMLR overvåker parametrene: fangst av krill per time fra

områder rundt CEMP lokaliteter, samt potensiell overlapp mellom krillfiskeriene og beiteområder for predatorer. Parameteret tetthet av krill og utbredelse, kan bare bli tilgjengelig gjennom forskningstokt. Metoder for dette er under utarbeidelse.

CEMP er administrert av en arbeidsgruppe av spesialister som utvikler og koordinerer overvåkingsprogrammet (*Working Group on Ecosystem Monitoring and Management, WG-EMM*). Det har siden 1992 pågått en årlig vurdering av status i CEMP. Arbeidet utføres i dag av WG-EMM som a) identifiserer trender og avvik i tidsseriene og b) vurderer eventuelle konsekvenser av endringene.

Det er lansert flere modeller for å tolke virkningene av fiske etter krill på det marine økosystemet (Agnew 1997). Empirisk evaluering for disse modellene er avgjørende for om de skal benyttes sammen med overvåkingsdata til å forutsi mulige økologiske effekter av forvaltningstiltak.

Etter snart ti år, har CEMP lyktes med datafangsten. Tidsseriene er nå ti år eller mer for de fleste lokalitetene i programmet. Programmet fungerer som retningsgivende for utvikling av råd til forvaltning av marine ressurser. Det er likevel fortsatt langt å gå når det gjelder analyse og tolkning av overvåkingsdata før CEMP kan bli et effektivt verktøy for en direkte forvaltning av fiskeriressursene i Antarktis.

Kulturminner

Sysselemanden på Svalbard har utarbeidet et notat som beskriver overvåking av kulturminner på Svalbard (Bjerck 1997). Målsettingen er å øke innsynet i de prosesser som bryter ned kulturminnene. Denne kunnskapen skal brukes aktivt i vernearbeidet, og vil være et viktig grunnlag for prognoser og prioriteringer mht. utgravninger, erosjonsforbygginger, istandsetting samt foreslå tiltak for å motvirke slitasje som følge av ferdsel. Materialet vil på sikt kunne vise effekten av ulike vernetiltak. Overvåkingsmodellen skal bygges opp slik at a) Overvåkingen skal være enkel og strukturert nok til at innsamling av sammenliknbare data kan foregå over lang tid. Nytt av overvåkingen øker med tidsdybden, og vi bør ta høyde for observasjoner gjennom mange tiår, b) Åremålsordningen i miljøforvaltningen på Svalbard setter høye krav til enkle og entydige rutiner. Det bør være mulig for andre enn fagfolk å forstå deler av overvåkingen; c) De store transportkostnadene innebærer i første rekke at datainnsamlingen ikke bør være for tidkrevende. Det er viktigere å overvåke mange lokaliteter enn å skaffe detaljkunnskap fra noen få; d) I den grad det er mulig bør det være en felles metodikk for overvåking av både erosjonsforløp og slitasje som følge av ferdsel.

Kravene til enkelhet og entydighet gjør at flyfoto fra lav høyde fremstår som en interessant metode i overvåkingen. Metoden som foreslås er bygget opp omkring overvåking av et definert område med referanse til et permanent koordinatsystem som er boltet fast på bakken.

10.3 Vedlegg III. Inndeling av indikatorene i OECD klasser

Vedlegg X. Inndeling av indikatorene i OECD klasser (Organisation for Economic Cooperation and Development). OECD har utviklet et system for å organisere indikatorer inn i tre ulike men beslektede og integrerte typer:

- Påvirkningsindikatorer; måler miljøpåvirkning forårsaket av menneskelig aktivitet
- Statusindikatorer; måler miljøkvalitet og kvalitet og kvantitet til naturressurser
- Responsindikatorer; viser samfunnets innsats overfor endringer i miljøet eller miljøspørsmål.

Fordelen med systemet er at det gir mulighet for å organisere og skape oversikt over indikatorer innenfor et tema eller geografisk område for å klargjøre problemkomplekset, miljøstatus for tema, område eller ressurser samt de tiltak som samfunnet setter inn for å bøte på situasjonen.

Grupperingen av indikatorene følger inndelingen i hoveddokumentet.

Arealinngrep

| Indikator | OECD klasse |
|-------------------------------------|-------------|
| I. Arealet av inngrepsfrie områder. | S |
| II. | |

Høsting

| Indikator | OECD klasse |
|--|-------------|
| I. Fiskeriaktiviteten rundt Svalbard og Jan Mayen | P, S |
| II. Fangst av utvalgte jaktbare arter samt fiske etter sjørøye | P |

Turisme og ferdsel

| Indikator | OECD klasse |
|--|-------------|
| I. Omfanget av motorisert ferdsel | P |
| II. Omfanget av turisme | P |
| III. Slitasje på naturen som følge av turisme. | S |

Forurensninger

| Indikator | OECD klasse |
|---|-------------|
| I. Nivåene av miljøgifter i marine toppredatorer og utvalgte arter. | S |
| II. Nivåene av miljøgifter i utvalgte arter terrestriske arter. | S |
| III. Nivåene av miljøgifter i sjørøye og innsjøsedimenter på Svalbard og Jan Mayen. | S |
| IV. Total avsetning av miljøgifter via luft på Svalbard | P |
| V. Nivået ozon over Svalbard korrigert for årstidsvariasjoner | P |
| VI. Nivået av naturlig UV-stråling på Svalbard | P |

| | |
|--|---|
| VII. Total avsetning av svovel og oksydert nitrogen på Svalbard. | P |
| VIII. Størrelsen på arealet påvirket av overgjødning i marine bentiske bløtbunnsamfunn utenfor Longyearbyen. | S |
| IX. Produksjon og resirkulering av fast avfall i de norske bosetningene på Svalbard. | S |

Biologisk mangfold. Marine økosystemer

Fiskerier, benthos og zooplankton

| Indikator | OECD klasse |
|---|-------------|
| I. Biologisk for haneskjell, reker og kommersielle fiskeslag ved Svalbard og Jan Mayen. | S |
| II. Biodiversitet langs det etablerte oseanografiske transektet fra Fugløy – Sørkapp. | S |
| III. Biodiversitet på hardbunnslokaliteter i sub-littoralsonen. | S |
| IV. Oseanografiske egenskaper i iskantøkosystemet i områdene ved Svalbard. | S |

Pattedyr

| Indikator | OECD klasse |
|--------------------------------------|-------------|
| I. Bestandsstatus for ringsel. | S |
| II. Bestandsstatus for klappmyss. | S |
| III. Bestandsstatus for steinkobbe. | S |
| IV. Bestandsstatus for hvalross. | S |
| V. Bestandsstatus for grønlandshval. | S |
| VI. Bestandsstatus for narhval. | S |
| VII. Bestandsstatus for isbjørn. | S |

Sjøfugl

| Indikator | OECD klasse |
|--------------------------------------|-------------|
| II. Bestandsstatus for polarlomvi. | S |
| III. Bestandsstatus for lomvi. | S |
| IV. Bestandsstatus for krykkje. | S |
| V. Bestandsstatus for ærfugl. | S |
| VI. Bestandsstatus for polarmåke. | S |
| VIII. Bestandsstatus for sabinemåke. | S |

| | |
|--|---|
| IX. Bestandsstatus for alkekonge, polarlomvi, krykkje og polarmåke på Jan Mayen. | S |
|--|---|

Biologisk mangfold. Terrestriske økosystem

Pattedyr

| Indikator | OECD klasse |
|--------------------------------------|-------------|
| I. Bestandsstatus for fjellrev. | S |
| II. Bestandsstatus for svalbardrein. | S |

Fugl

| Indikator | OECD klasse |
|---------------------------------------|-------------|
| I. Bestandsstatus for ringgås | S |
| II. Bestandsstatus for rødlistearter* | S |

* Islom (*Gavia immer*), myrsnipe (*Calidris alpina*), og fjelljo (*Stercorarius longicaudus*), sandlo (*Charadrius hiaticula*), sandløper (*Calidris hiaticula*), steinvender (*Arenaria interpres*).

Vegetasjon og flora

| Indikator | OECD klasse |
|--|-------------|
| I. Endringer i plantesamfunn langs økotoner. | S |
| II. Endringer i demografiske parameter hos nordlige og varmekrevende karplanter. | S |
| III. Endringer i vegetasjon og flora i nærområdet rundt Longyearbyen. | S |
| IV. Populasjonsstatus for karplanter med rødlistestatus. | S |
| V. Endringer i vegetasjon og flora ved varmekildene i Bockfjorden. | S |

Biologisk mangfold. Limniske økosystemer

| Indikator | OECD klasse |
|--|-------------|
| I. Bestandsstatus for sjørøye på Svalbard. | S |
| II. Klonvariasjoner hos Daphnia. | S |

Erosjon og ferdselsutsatte kulturminner på Svalbard

| Indikator | OECD klasse |
|--------------------------------------|-------------|
| I. Erosjonsutvikling på kulturminner | S |
| II. Ferdselsskader på kulturminner | S |

10.4 Vedlegg IV. Pågående overvåkingsprosjekter på Svalbard (og Jan Mayen).

I dette vedlegget er alle overvåkingsprosjektet som foregår på Svalbard presentert. Listen er et utdrag av overvåkingskatalog 1998 utarbeidet av SFT med opplysninger fra Direktoratet for naturforvaltning, Riksantikvaren, Norsk Polarinstitut og Statens kartverk.

Prosjekt: Distribution, movements, and reproductive ecology of polar bears in Svalbard and the Barents Sea

Formål og bakgrunn: The projekt objectives are to provide a time series of selected population parameters for determination of annual and long-term variation. Selected parameters are movement rates and distances, habitat use (both from satellite collars), age-specific mass of bears, age-specific reproductive rates, survival rates, and denning density on Hopen and Edgeøya. Toxic chemical loads are monitored from each captured bear using blood, milk, fat and hair samples. Immune function is also monitored using IgG levels. Ongoing research for markers of population status are part of the research goals. Parasites and disease exposure rates will also be monitored starting in 1998.

Ansvarlig institusjon: Norsk Polarinstitut

Utførende institusjon(er): Zoological Museum, University of Oslo; The State Veterinary Laboratory, Oslo; Norwegian College of Veterinary Medicine, Oslo

Parametre og kostnader 1998 (x1000):

| Nr. | Parameter | Tidsintervall | Geografisk fordeling | Kostnad |
|-----|----------------------------|---------------|--|---------|
| 1 | habitat use, movement data | annual | Svalbard and Barents Sea to Franz Josef Land | 500 |
| 2 | mass, reproductive rates | annual | SE Svalbard and Barents Sea | |
| 3 | ecotoxicology measurements | annual | SE Svalbard and Barents Sea | |

Prosjekt: Bestandsutvikling hos sjøfugl på Svalbard

Formål og bakgrunn: Svalbardområdet huser store bestander av sjøfugler som totalt omfatter millioner av individer. Før 1980 forelå det bare svært mangelfulle data angående bestandsstørrelser i sjøfuglkoloniene på Svalbard. De fleste større kolonier var kjent, men bestandsestimatene var sparsomme og av variabel kvalitet. Norsk Polarinstitut satte derfor i 1980-årene igang en mer detaljert kartlegging av sjøfuglkolonier og opptelling av kolonistørrelser.

Prosjektet er i utgangspunktet et langsiktig kartleggings- og overvåkingsprosjekt som skal kartlegge alle hekkekolonier av sjøfugler på Svalbard samt overvåke bestandsutviklingen i utvalgte kolonier. Prosjektets overordnede mål er til enhver tid å ha en oppdatert status på sjøfuglbestandene i Svalbardområdet. Nye data inkluderes i NP's kolonidatabase for fugl. Videre blir resultater fra takseringer i prøvefelter i utvalgte kolonier inkludert i årsrapporten fra det nasjonale overvåkingsprosjektet for sjøfugl.

Ansvarlig institusjon: NP

Utførende institusjon(er): NP, Sysselmannen på Svalbard

Parametere og kostnader 1998 (x1000):

| Nr. | Parameter | Tidsintervall | Geografisk fordeling | Kostnad |
|-----|---|---------------|--|---------|
| 1 | Hekkende par krykkje prøvefelter i utvalgte kolonier | Årlig | 8 lokaliteter på Spitsbergen og 1 på Edgeøya | 100 |
| 2 | Tilstedeværende voksne polarlomvier i prøvefelter i utvalgte kolonier | Årlig | 9 lokaliteter på Spitsbergen | |
| 3 | Okkuperte reirplasser for havhest i prøvefelter i utvalgte kolonier | Årlig | 1 lokalitet på Spitsbergen | |
| 4 | Bestandstall for sjøfuglkolonier | Fortløpende | Svalbard | |

Prosjekt: Bestandsutvikling hos ærfugl og gås på Svalbard

Formål og bakgrunn: Ærfugl- og gåsebestandene har vært utsatt for ulike typer menneskelig aktivitet bl.a. i form av forstyrrelse, egg- og dunsanking og jakt. Fra litteraturen er det kjent at det foregikk en omfattende høsting av egg og dun fra ærfugl på Svalbard av lokale fangstfolk og fangstekspedisjoner i andre halvdel av det forrige århundre og begynnelsen av dette. De foreliggende informasjonen tyder på at ærfuglbestanden ble betydelig desimert i denne perioden. På bakgrunn bl.a. av dette, ble egg- og dunsanking av ærfugl forbudt på Svalbard i 1963. Videre ble det i 1973 opprettet 15 fuglereservater for å verne de viktigste hekkeholmene for ærfugl og gjess.

Hensikten med prosjektet er å overvåke bestandsutviklingen hos ærfugl og gjess på Svalbard og å fremskaffe bakgrunnsmateriale for å vurdere virkningen av de forvaltningstiltak som er iverksatt for disse fuglene. En ønsker videre en oppfølging av forvaltningsplaner for ulike arter. Prosjektet er langsiktig.

Ansvarlig institusjon: NP

Utførende institusjon(er): NP, SMS

Parametre og kostnader 1998 (x1000):

| Nr. | Parameter | Tidsintervall | Geografisk fordeling | Kostnad |
|-----|--|---------------|---|---------|
| 1 | Opptelling av antall hekkende par og eggkull-størrelse hos ærfugl | hvert år | I Kongsfjorden og Blomstrandhamna fuglereservater | 50 |
| 2 | Opptelling av antall hekkende par og eggkull-størrelse hos hvitkinngås | hvert år | I Kongsfjorden og Blomstrandhamna fuglereservater | |

Prosjekt: Terrestrisk naturovervåking (TOV)

Formål og bakgrunn: Samtidig som de arktiske områdene er betraktet som de siste rester av ren natur, vet vi i dag at tilførselen av langtransportert forurensing med luftmassene er betydelig. Det finner sted en akkumulering av forurensingsstoffer i de arktiske luftmassene. I tillegg til dette, er konklusjonen fra alle klimascenarier at ved en dobling i CO₂-nivået vil temperaturøkningen være størst i de polare områdene. Samtidig mangler vi i dag grunnleggende kunnskaper om naturlige fluktuasjoner i arktisk vegetasjon.

Norge har forpliktet seg under AMAP til å gjøre målinger av tilført forurensing i en rekke forskjellige medier. I det terrestre miljø skal det bl.a. gjøres målinger av tungmetaller i moser.

I 1991 startet NP i samarbeid med DN et langsiktig overvåkingsprosjekt i Ny-Ålesund. Vegetasjonen undersøkes i prøveflater som er lagt i gradienten fra leside til rabb da endringer i vegetasjonssammensetningen forventes å bli tidligst synlige langs økotoner eller gradienter. Naturlige variasjoner og klimaendringer vil være faktorer som kan bidra til slike endringer.

Datamaterialet analyseres ved ordinasjon. Endringer i vegetasjonssammensetningen kommer fram som forflytninger av rutene langs ordinasjonsaksene og det kan testes om det har skjedd en signifikant forflytning mellom de to tidspunktene¹. Resultatene fra første gangs reanalyser viser at det har skjedd endringer i vegetasjonssammensetningen, men at disse endringene ikke går i tolkbare retninger.

Ansvarlig institusjon: DN; NP

Utførende institusjon(er): NP

Parametre og kostnad 1998 (x1000):

| Nr. | Parameter | Tidsintervall | Geografisk fordeling | Kostnad |
|-----|---|---------------|---------------------------------------|---------|
| 1 | Endringer i vegetasjonssammensetning langs rabb-snøleie-gradienten | 1991, 1994 | Dyrevika ved Kongsfjorden på Svalbard | 110 |
| 2 | analyser av tungmetallinnhold (31 elementer) i <i>Hylocomnium splendens</i> og <i>Racomitrium lanuginosum</i> | | Dyrevika ved Kongsfjorden på Svalbard | |

Prosjekt: Miljøgifter i biota.

Formål og bakgrunn: Framskaffe data knyttet til miljøgifttilstanden i nordområdene. Data brukes til kartlegging av kildene. Prøver tas fra blod og vev hos sjøfugl, isbjørn, polarrev, rein, røye m.m.

Ansvarlig institusjon: NP

Utførende institusjon(er): NP, Norges veterinærhøgskole, NINA, IET Kjeller

Parametre og kostnader 1998 (1000):

| Nr. | Parameter | Tidsintervall | Geografisk fordeling | Kostnad |
|-----|-----------------------|---------------|-------------------------|---------|
| 1 | Organiske miljøgifter | Hvert 5. år | Barentshavet, Jan Mayen | 1 300 |
| 2 | Tungmetaller | Hvert 10. år | Barentshavet, Jan Mayen | |
| 3 | Radionuklider | Hvert 10. år | Barentshavet | |

Prosjekt: Strålingsstasjonen BSRN

Formål og bakgrunn: Langsiktig overvåking av solstrålingsbudsjettet i Ny-Ålesund

Ansvarlig institusjon: NP

Utførende institusjon(er): NP

Parametre og kostnader 1998 (x1000):

| Nr. | Parameter | Tidsintervall | Geografisk fordeling | Kostnad |
|-----|--|---------------|--------------------------------|---------|
| 1 | Strålingsbudsjett: Global, Refl., Diffus, Direkte solstråling, Langbølget ned, Langbølget opp, UV, UVB | 1 min | 1 stasjon: NPF - Ny-Ålesund | 167 |

Prosjekt: Infralydmålinger**Formål og bakgrunn:** Overvåking av atmosfærisk infralyd i arktiske strøk.**Ansvarlig institusjon:** NP; UiO**Utførende institusjon(er):** NP**Parametre og kostnader 1998 (x1000):**

| Nr. | Parameter | Tidsintervall | Geografisk fordeling | Kostnad |
|-----|------------------------------|---------------|-----------------------------------|---------|
| 1 | Direction of Arrival spektra | 30 min | 2 stasjoner: Ny-Ålesund + Skibotn | 20 |

Prosjekt: UV-overvåking**Formål og bakgrunn:** Overvåking av spektral og bredbåndig UV-stråling i Ny-Ålesund**Ansvarlig institusjon:** NP**Utførende institusjon(er):** NP**Parametre og kostnader 1998 (x1000):**

| Nr. | Parameter | Tidsintervall | Geografisk fordeling | Kostnad |
|-----|--|------------------|--------------------------------|---------|
| 1 | UV-spektra (280 - 400 nm) + UV Eurythermal Doses | 15 min, 1 min | 1 stasjon: NPF - Ny-Ålesund | 180 |

Prosjekt: Dobson Ny-Ålesund**Formål og bakgrunn:** Overvåking av Totalozon i Ny-Ålesund**Ansvarlig institusjon:** UiO; NP**Utførende institusjon(er):** NP**Parametre og kostnader 1998 (x1000):**

| Nr. | Parameter | Tidsintervall | Geografisk fordeling | Kostnad |
|-----|---------------------------|---------------|--------------------------------|---------|
| 1 | Total ozon (Dobson Units) | 2 daglig | 1 stasjon: NPF - Ny-Ålesund | |

Prosjekt: Massebalansemålinger Ny-Ålesund**Formål og bakgrunn:** Den overordnede målsætningen er å studere klimaförändringar i Arktis och hur dessa påverkar glaciärerna på Svalbard.**Ansvarlig institusjon:** NP

Utførende institusjon(er): NP

Parametre og kostnader (x1000):

| Nr. | Parameter | Tidsintervall | Geografisk fordeling | Kostnad |
|-----|--------------|---------------|-----------------------------|---------|
| 1 | Massebalanse | årlig | Lovenbreen, Brøggerbreen | 330 |
| 2 | Massebalanse | årlig | Kongsvegen | |

Prosjekt: Iskärnor Austfonna

Formål og bakgrunn: Den övergripande målsättningen är att studera klimatvariationer och miljöpåverkan i denna del av Arktis. Borrkärneprojektet bedrivs i nära samarbete med EU projektet Ice Mass (1663).

De viktigaste delmålen för projektet är att:

- etablera klimatvariationerna i detta område med hjälp av istemperatur, syreisotoper och jonkemi
- erhålla mer kunskap om kopplingen iskemi/klimat
- studera spridning av antropogena föroreningar
- studera både tidsmässiga och rumsliga ackumulationsvariationer (under de senaste ca 40 åren med hjälp av radioaktiva referenshorisonter)

Ansvarlig institusjon: National Institute of Polar Research, Japan; NP

Utførende institusjon(er): NIPR/NP

Parametre og kostnader 1998 (x1000)

| Nr. | Parameter | Tidsintervall | Geografisk fordeling | Kostnad |
|-----|--|---------------|----------------------|---------|
| 1 | pH, ECM, SO ₄ , NO ₃ , NH ₄ , Ca, K, Mg, Na, Cl, MSA, d ¹⁸ O | årlig | en lokal | 1 300 |

Prosjekt: Iskärnor Lomonosovfonna

Formål og bakgrunn: Den övergripande målsättningen är att studera klimatvariationer och miljöpåverkan i denna del av Arktis.

De viktigaste delmålen för projektet är att:

- etablera klimatvariationer na i detta område med hjälp av istemperatur, syreisotoper och jonkemi
- erhålla mer kunskap om kopplingen iskemi/klimat
- studera spridning av antropogena föroreningar
- studera både tidsmässiga och rumsliga ackumulationsvariationer (under de senaste ca 40 åren med hjälp av radioaktiva referenshorisonter)

Ansvarlig institusjon: NP

Utførende institusjon(er): a) Institute for Marine and Atmospheric Research, Uni. of Utrecht, Netherlands; b) LGGE, Grenoble, France; Laboratory of Paleoclimatology, Uni. of Tallin, Estonia; Arctic Centre, Univ. of Lapland, Rovaniemi, Finland; Department of Geosciences, Uni. of Uppsala, Sweden; Geografisk institutt, UiO, Norway

Parametre og kostnader 1998 (x1000):

| Nr. | Parameter | Tidsintervall | Geografisk fordeling | Kostnad |
|-----|---|---------------|----------------------|---------|
| 1 | ECM, DEP, SO ₄ , NO ₃ , NH ₄ , Ca, K, Mg, Na, Cl, MSA, d ¹⁸ O | årlig | en lokal | 775 |

Prosjekt: Regional snøfordeling på Svalbard.

Formål og bakgrunn: Prosjektet startet i 1997, og har hatt som målsetting å framskaffe ny kunnskap om regional fordeling av snø på Svalbard. Opp til i dag har kun lokale studier av snøfordeling vært gjennomført, og den regionale fordelingen av (vinter)nedbør er i stor grad ukjent. Prosjektets målsetning er å studere trender i snøfordeling (f.eks nord-syd, øst-vest) samt snøakkumulasjonens avhengighet av høyde over havet. Kjennskap til snøfordelingen vil være en viktig faktor for mange typer studier, også klimatiske. Denne type informasjon vil være nødvendig i en eventuell framtidig klimamodell av Svalbardregionen (NP's instituttprogram "POLARKLIMA"). Det overordnede mål med en videreføring av prosjektet vil være å produsere et snøfordelingskart (eller vinternedbørkart) med isolinjer over Svalbard.

Ansvarlig institusjon: NP

Utførende institusjon(er): UNIS/SINTEF/NP/UiO

Parametre og kostnader 1998 (x1000):

| Nr. | Parameter | Tidsintervall | Geografisk fordeling | Kostnad |
|-----|----------------------------------|-----------------|--|---------|
| 1 | Snøfordeling (dvs vinter-nedbør) | Årlig (1997-99) | Transekt over store deler av Spitsbergen | 100 |

Prosjekt: Arctic Ice Thickness Programme (AITP)

Formål og bakgrunn: Overvåking av netto isproduksjon i Polhavet og utstrømningen av ferskvann (is) til de Nordiske Hav.

Ansvarlig institusjon: NP

Utførende institusjon(er): NP

Parametre og kostnader 1998 (x1000):

| Nr. | Parameter | Tidsintervall | Geografisk fordeling | Kostnad |
|-----|-------------------|---------------|----------------------|---------|
| 1 | Istykkelse | 4. min | Framstredet | 264 |
| 2 | Isdrifhastigheter | 10. min | Framstredet | |

Prosjekt: VEINS.

Formål og bakgrunn: An EU MAST programme to investigate the variability of exchanges between the Northern Seas

Ansvarlig institusjon: Coordinating institute: Institut für Meereskunde, University of Hamburg; Norwegian Coordinator: Institute of Marine Research, Bergen

Utførende institusjon(er): University of Hamburg, IMR, DNMI, ICES, AWI, IOPAS, UEA, FIMR, NP

Parametre og kostnader 1998 (x1000):

| Nr. | Parameter | Tidsintervall | Geografisk fordeling | Kostnad |
|-----|-----------------------|----------------------------------|---|---------|
| 1 | Temperature, Salinity | 5-6 times per year 10 minutes | western Barents Sea between Sørkapp and Bjørnøya | 2 600* |
| 2 | ADCP currents | | | |

*1 400 gjelder norske midler

Prosjekt: Miljøgifter i luft på Svalbard

Formål og bakgrunn: En stor del av luftforurensningen i Arktis stammer fra industriområder i Europa. Måleprogrammet skal bidra til å kartlegge, forklare og identifisere transporten av luftforurensninger inn i den norske delen av Arktis. Resultatene vil gi indikasjoner på nivåer av en rekke miljøgifter i luft på Svalbard (Zeppelinfjellet, Ny-Ålesund) og om lufttransport av disse forbindelsene kan være med å forklare de høye konsentrasjonene av miljøgifter som er funnet i arktiske dyr som isbjørn og selarter. Målinger av organiske miljøgifter vil utnytte eksisterende utstyr på stasjonen. Det er gjort svært få målinger av organiske miljøgifter i Arktis, slik at vi har liten kjennskap til transportveier til området av disse stoffene.

SFT har deltatt i finansieringen av den norske bakgrunnsstasjonen i Ny-Ålesund siden 1984. I 1990 ble aktiviteten vesentlig utvidet da den nye stasjonen på Zeppelinfjellet ble tatt i bruk. På stasjonen pågår også mange andre forskningsaktiviteter. Undersøkelsene som skal foretas med basis i Ny-Ålesund skal belyse faktorer for endring av jordens klima, endringer i stratosfærens ozonlag og tilførsler av miljøgifter til Arktis.

Ansvarlig institusjon: SFT

Utførende institusjon(er): NILU.

Parametre og kostnader 1998 (x1000):

| Nr. | Parameter | Frekvens | Geografisk fordeling | Kostnad |
|-----|---|----------|------------------------|---------|
| 1 | Metaller i luft (Pb, Cd, Hg, As, Zn, Cr, Ni, Si, Fe, Mn) | Ukentlig | 1 stasjon (Ny-Ålesund) | 915 |
| 2 | Persistente organiske forbindelser (POP) i luft (PAH, PCB, klordaner, HCH, dioksin, pesticider som toxaphen og DDT) | Ukentlig | 1 stasjon (Ny-Ålesund) | |

Prosjekt: "Overvåking av gjess" (dverggås, se egen)

Formål og bakgrunn: Sju gåsearter hekker i Norge (inkl. Svalbard). Disse artene har til dels svært ulik status mht. truethet, jaktbarhet, konfliktpotensiale og sårbarhet, etc. DN-rapport 1996-2 (Handlingsplan for forvaltning av gjess) gir i tillegg til status for artene føringer for oppfølging av de ulike bestandene, inkludert overvåkingselementer. I og med at de fleste bestandene er trekkfugler, vil overvåking kunne foregå i ulike europeiske land og involvere ulike institusjoner.

Også i dag pågår overvåkingsaktivitet knyttet til flere gåsearter (grågås, kortnebbgås, hvitkinngås, ringgås), herunder bestandsstørrelse, endringer i trekkmonster, fenologi, høsting etc. Målsettingen er å etablere en nødvendig overvåkingsplattform som både tilfredsstillende behovene som skisseres i Handlingsplanen og internasjonale avtaler/ konvensjoner, herunder AEWA m/artsvisse handlingsplaner.

Ansvarlig institusjon: DN

Utførende institusjon(er): NINA/NP/NOF

Parametre og kostnad 1998 (x1000):

| Nr | Parameter | Frekvens | Geografisk fordeling | Kostnad |
|----|-------------------|----------|---|---------|
| | Bestandsstørrelse | årlig | Rasteområder, hekkeområder, vinterområder | 500* |

*Gjelder for hele landet

Prosjekt: Landsomfattende/regional undersøkelse av trofittilstanden i norske innsjøer.

Formål og bakgrunn: I 1988 ble det gjennomført en landsomfattende undersøkelse av trofittilstanden i 355 norske innsjøer (inkludert Svalbard). Hovedhensikten var å danne et referansegrunnlag for senere å kunne påvise endringer i overgjødslingssituasjonen på landsbasis. Innsjøundersøkelsen er siden fulgt opp i senere år med prøvetaking i et utvalg på ca. 50 av de 355 innsjøene.

Programmet har som formål å gi en regional oversikt over utbredelsen og endringer i omfanget av overgjødsling (eutrofiering) i norske innsjøer, samt fremskaffe data som kan inngå i SFT's årlige rapportering av tilstandsendringer og utviklingstendenser i de enkelte innsjøene og på landsbasis.

Innsjøundersøkelsen tjener også som et grunnlag for å peke ut eventuelle sårbare soner iht. nitratdirektivet (91/676/EØF). I følge direktivets artikkel 6, skal nitratkonsentrasjonen i ferskvann overvåkes i et tidsrom på ett år. Slik overvåking skal gjentas minst hvert åttende år. Tilsvarende skal eutrofigraden i ferskt overflatevann overvåkes minst hvert fjerde år.

Ansvarlig institusjon: SFT

Utførende institusjon(er): NIVA

Parametre og kostnader 1998 (x1000):

| Nr | Parameter | Frekvens | Geografisk fordeling | Kostnad |
|----|--|-----------------|--|---------|
| 1 | Middelkonsentrasjon av næringsalter i ferskt overflatevann (Total-P, Part.-P, PO ₄ -P, Total-N, Part.-N, NO ₃ -N, TOC, klorofyll a, kvant. planteplankton, kvant. dyreplankton m.m.) | 4 ganger pr. år | Landsomfattende ca. hvert 8. – 10. år, og regional i mellomår. Totalt ca. 400 innsjøer. | 1 100* |

*Gjelder for hele landet

Prosjekt: Overvåking av ozonlaget og naturlig ultrafiolett stråling.

Formål og bakgrunn: I dag er det en klar visshet om at reduksjonen av ozonlaget over Antarktis er resultat av luftforurensninger. Mye tyder på at også den generelle svekkelsen av ozonlaget over den nordlige og sydlige halvkule skyldes forurensning. For å kunne trekke sikre konklusjoner om dette, er ubrutte måleserier av totalozon fra satellitt og bakkestasjoner avgjørende. Det er også internasjonalt gjennom Montrealprotokollen vedtatt å stanse utslippene av slike gasser. Bakgrunnen for dette engasjementet er måledata som indikerer et svekket ozonlag. Det er innenfor et internasjonalt system for målinger av atmosfærens ozonlag at vi kan framskaffe informasjon som gir grunnlag for å vurdere i hvor stor grad ytterligere globale tiltak for å redusere utslipp er nødvendig, og i hvilken grad igangsatte tiltak har virkning. De norske målingene er av spesiell interesse bl. a. fordi stasjonene ligger nær polare områder der kjemisk nedbrytning av ozon kan finne sted. Noen av stasjonene har også måleserier som i internasjonal sammenheng anses å være lange og derfor av stor verdi.

Ansvarlig institusjon: SFT

Utførende institusjon(er): NILU.

Parametre og kostnad 1998 (x1000):

| Nr | Parameter | Frekvens | Geografisk fordeling | Kostnad |
|----|---------------------|--------------|------------------------------------|----------------------|
| 1 | Ozon UV stråling | Kontinuerlig | Oslo, Tromsø, Satellittmålinger | Longyearbyen. 1 850* |

*Gjelder for hele landet

Økland, R. H. 1994: Reanalyse av permanente prøveflater i granskog i overvåkingsområdet Solhomfjell 1993. *DN-utredning 1994 - 5*. Trondheim, 1994.

MILJØOVERVÅKINGSMILJØ

MILJØOVERVÅKINGSMILJØ

MILJØOVERVÅKINGSMILJØ



MILJØSYSTEM MIL

ERVÅKINGSSYSTEM

INGSSYSTEM

MILJØOVERVÅKINGSMILJØ



MILJØOVERVÅKINGSMILJØ

MIL

AKINGSMILJØ



MILJØSYSTEM MIL

ERVÅKINGSSYSTEM

MILJØOVERVÅKINGSMILJØ



MILJØOVERVÅKINGSMILJØ

MILJØOVERVÅKINGSMILJØ