

TOV 2000

Nytt program for overvåking  
av terrestrisk biologisk mangfold –  
videreutvikling av dagens naturovervåking

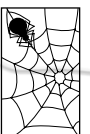
Erik Framstad  
John Atle Kålås

**NINA oppdragsmelding 702**



**NINA•NIKU**  
STIFTELSEN FOR NATURFORSKNING  
OG KULTURMINNEFORSKNING

Program for terrestrisk naturovervåking  
Rapport nr 111  
Oppdragsgiver: Direktoratet for naturforvaltning  
Deltagende institusjoner: NINA



## Program for terrestrisk naturovervåking

Program for terrestrisk naturovervåking rettes mot effekter av langtransportert forurensninger og skal følge bestands- og miljøgiftutvikling i dyr og planter. Integrerte studier av nedbør, jord, vegetasjon og fauna, samt landsomfattende representative registreringer inngår. Programmet supplerer andre overvåkingsprogram i Norge når det gjelder terrestrisk miljø.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er at det skal gi grunnlag for bedømming av eventuelle langsiktige forandringer i naturen. Sammen med øvrige program for overvåking av luft, nedbør, vann og skog skal det gi grunnlag for å klarlegge årsaks-sammenhenger.

Data for overvåkingsprogrammet skal bidra til å dekke forvaltningens behov med hensyn til å ta administrative avgjørelser (utslippsavtaler,

mottiltak, forurensningskontroll). Det skal også gi grunnlag for vurdering av naturens tålegrenser (kritiske konsentrasjons- og belastningsgrenser) for effekter av langtransporterte forurensninger i terrestriske økosystemer.

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. Direktoratet for Naturforvaltning er ansvarlig for gjennomføringen av programmet.

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter vil bli publisert i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institusjoner rettes til Direktoratet for naturforvaltning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim, tlf 73 58 05 00.

TOV 2000

Nytt program for overvåking  
av terrestrisk biologisk mangfold –  
videreutvikling av dagens naturovervåking

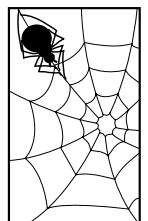
Erik Framstad  
John Atle Kålås

**Program for terrestrisk naturovervåking**

Rapport nr 111

Oppdragsgiver: Direktoratet for naturforvaltning

Deltagende institusjoner: NINA



**NINA Norsk institutt for naturforskning**

## NINA•NIKUs publikasjoner

NINA utgir følgende faste publikasjoner:

### NINA Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig. Opplag: Normalt 300-500

### NINA Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a. Opplaget er begrenset. (Normalt 100-150)

### NINA•Project-Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttene prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelige på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problem eller tema, etc. Opplaget varierer avhengig av behov og målgruppe.

### NINA Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "allmenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvernavdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner. Opplag: Varierer

### NIKU Publikasjoner

Fra 2001 går NIKU bort fra de tidligere seriene, Fagrapport, Oppdragsmelding og Temahefte, og utgir én serie, NIKU Publikasjoner. Innholdsmessig omfatter serien det vide spekter av kulturminnefaglige tema og rapporter som tidligere fordelte seg på tre serier. Opplag: Varierer

### Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner). Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA og NIKU-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Framstad, E. & Kålås, J.A. 2001. TOV 2000. Nytt program for overvåking av terrestrisk biologisk mangfold – videreutvikling av dagens naturovervåking (TOV). – NINA Oppdragsmelding 702: 1-49.

Oslo, desember 2001

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-1244-7

Forvaltningsområde:  
naturovervåking  
environmental monitoring

Rettighetshaver ©:  
NINA•NIKU Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:  
Erik Framstad  
NINA•NIKU, Oslo

Grafisk produksjon:  
Ingrid Brandslet / Elisabeth Mølbach  
Tegnekontoret NINA•NIKU

Sats: NINA•NIKU

Digitaltrykk: InPublish Kopisentralen

Opplag: 100 (også tilgjengelig digitalt i pdf-format)

Trykket på miljøpapir

Kontaktadresse:  
NINA•NIKU  
Tungasletta 2  
7485 Trondheim  
Tel: 7380 1400  
Fax: 7380 1401  
Internett: www.ninaniku.no

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 15540

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver: Direktoratet for naturforvaltning

## Referat

Framstad, E. & Kålås, J.A. 2001. TOV 2000. Nytt program for overvåking av terrestrisk biologisk mangfold – videreutvikling av dagens naturovervåking (TOV). – NINA Oppdragsmelding 702: 1-49.

Denne utredningen gir en overordnet motivering for et nytt program for overvåking av biologisk mangfold i økosystemer på land og knytter denne til forvaltningens behov i forhold til nasjonale resultatmål, internasjonal rapportering og formidling om naturtilstanden til samfunnet. Dessuten presenteres forslag til typer av data, angrepsmåter og parametre som bør inngå i et slikt overvåkingsprogram. Dette programmet skal dekke miljøvernforvaltningens behov for overvåking av biologisk mangfold på land, der andre programmer ikke alt eksisterer. Prinsippene som presenteres her, vil også være relevante for utvikling av andre overvåkingsprogrammer for biologisk mangfold. Overvåkingsprogrammet må ha en eksplisitt målsetting, det må kunne si noe om reelle og representative endringer i biologisk mangfold, og det bør kunne knytte slike endringer til mulige årsaksforhold. Programmet tar utgangspunkt i Direktoratet for naturforvaltnings Plan for overvåking av biologisk mangfold. Det foreslås at programmet skal omfatte fire hovedelementer: (1) ekstensiv og arealrepresentativ overvåking av vanlige arter og økosystemer, basert på datainn-samling i et landsdekkende nett, (2) intensiv og integrert overvåking av vanlige arter og økosystemer i utvalgte modellområder, i stor grad basert på tilnærmingen i dagens naturovervåking (TOV), (3) overvåking av truede og sårbare arter som har internasjonal betydning, samt (4) overvåking av aktuelle påvirkningsfaktorer. I tilknytning til overvåkingen er det også behov for FoU-arbeid på metoder og parametervalg, så vel som analyse av resultater og tolkning av mulige årsakssammenhenger.

**Emneord:** overvåking – biologisk mangfold – landmiljø – ekstensiv overvåking – intensiv overvåking – truede, sårbare arter – nasjonale resultatmål – internasjonal rapportering – formidling

Erik Framstad, NINA, Postboks 736 Sentrum,  
0105 Oslo (erik.framstad@ninaosl.ninaniku.no)

John Atle Kålås, NINA, Tungasletta 2,  
7485 Trondheim (john.a.kalas@ninatrd.ninaniku.no)

## Abstract

Framstad, E. & Kålås, J.A. 2001. TOV 2000. A new programme for monitoring of terrestrial biological diversity – further development of the current terrestrial nature monitoring programme (TOV). – NINA Oppdragsmelding 702: 1-49.

This report presents a general motivation for a new programme for monitoring of terrestrial biodiversity tied to the needs of management authorities with respect to national policy objectives, international reporting obligations, and communication on the state of nature to the public. In addition, types of data, sampling approaches and parameters for such a programme are proposed. This programme shall cover the needs of the environmental authorities for monitoring of terrestrial biodiversity, where other programmes do not yet exist. The principles presented here will also be relevant for development of other monitoring programmes for biodiversity. The monitoring programme must have an explicit objective, must be able to discover patterns related to real and representative changes in biodiversity, and should be able to tie such changes to possible causes. The programme is based on the Plan for monitoring of biological diversity of the Directorate for Nature Management. Four main elements are proposed for the programme: (1) extensive and spatially representative monitoring of nature in general based on sampling from a country-wide grid, (2) intensive and integrated monitoring in selected model areas largely based on the approach of the current nature monitoring (TOV), (3) monitoring of threatened and vulnerable species of international concern, as well as (4) monitoring of possible factors influencing biodiversity. There is also a need for supplementary research and development activity on methods and choice of parameters, as well as analysis of results and interpretation of possible causal relationships.

**Key words:** monitoring – biological diversity – terrestrial environment – extensive monitoring – intensive monitoring – threatened, vulnerable species – national objectives – international reporting – communication

Erik Framstad, NINA, PO Box 736 Sentrum,  
N-0105 Oslo (erik.framstad@ninaosl.ninaniku.no)

John Atle Kålås, NINA, Tungasletta 2,  
N-7485 Trondheim (john.a.kalas@ninatrd.ninaniku.no)

# Forord

Arbeidet med utvikling av et nytt program for overvåking av biologisk mangfold i økosystemer på land er satt i gang av Direktoratet for naturforvaltning (DN) på bakgrunn av DN's egen Plan for overvåking av biologisk mangfold (DN-rapport 1998-1) og myndighetenes beslutning om å sette i gang et nasjonalt program for overvåking av Norges biologiske mangfold fra 2003 (jf St.meld. nr. 42 (2000-2001)). Den herværende utredningen er et ledd i dette arbeidet, der vekten er lagt på å forankre et overvåkingsprogram i behov knyttet til nasjonal resultatoppfølging og internasjonal rapportering, samt formidling om naturtilstanden til samfunnet. Dessuten har utredningen hatt som mål å komme med konkrete forslag til angrepsmåter for programmet og prioritering av overvåkingsparametere.

Utredningen er gjennomført etter oppdrag fra DN med NINA som ansvarlig faginstusjon. Erik Framstad og John Atle Kålås har vært NINAs prosjektansvarlige og har stått for gjennomføringen av utredningen. Signe Nybø og Ivar Myklebust har vært DN's kontaktpersoner for prosjektet. Som ledd i arbeidet er det avholdt regelmessige møter mellom NINAs og DN's kontaktpersoner. I tillegg er det avholdt to bredere arbeidsseminarer, hhv i august 2000 med deltakelse fra flere aktuelle faginstusjoner, og i oktober 2000 med deltakere som i hovedsak har vært tilknyttet det pågående terrestriske overvåkingsprogrammet (TOV). Dessuten er utredningen presentert for interesserte i DN i et eget lunsjseminar. Fra deltakerne i disse seminarene og andre personer er det mottatt en del innspill og synspunkter til ulike deler av utredningen. Konklusjonene i utredningen står imidlertid for forfatterens regning.

Erik Framstad  
Oslo, juni 2001

# Innhold

Referat .....	3
Abstract .....	3
Forord .....	4
<b>1 Bakgrunn for utviklingsarbeidet</b> .....	5
<b>2 Hvorfor trenger vi overvåking av biologisk mangfold?</b> .....	5
2.1 Definisjon av biologisk mangfold .....	5
2.2 Trusselbildet .....	5
2.3 Indikatorer for forvaltning og overvåking av biologisk mangfold .....	6
2.4 Behov for overvåkingsdata .....	7
<b>3 Faglige utfordringer ved overvåking av biologisk mangfold</b> .....	11
3.1 Overvåking av generell naturtilstand .....	11
3.2 Overvåking av truede og sårbare arter .....	13
3.3 Tilknyttete forskningsbehov .....	15
<b>4 Innretning og mål for et overvåkingsprogram for terrestrisk biologisk mangfold</b> .....	15
4.1 Generelle føringer for overvåking av biologisk mangfold .....	15
4.2 Mål og angrepsmåte i Plan for overvåking av biologisk mangfold .....	16
4.3 Hvilke typer overvåking er aktuelle? .....	16
4.4 Relevante pågående overvåkingsprogrammer .....	18
4.5 Mål for et nytt program for overvåking av terrestrisk biologisk mangfold .....	19
<b>5 Angrepsmåte og parametervalg i et program for overvåking av terrestrisk biologisk mangfold</b> .....	19
5.1 Overvåking av påvirkningsfaktorer .....	19
5.2 Ekstensiv, arealrepresentativ overvåking av generell naturtilstand .....	21
5.3 Intensiv overvåking av generell naturtilstand i modellområder .....	23
5.4 Overvåking av truede, sårbare og andre spesielle arter .....	25
<b>6 Bruk av resultatene fra overvåkingen</b> .....	26
<b>7 Anbefalinger</b> .....	27
<b>8 Sammendrag</b> .....	29
<b>9 Summary</b> .....	31
<b>10 Litteratur</b> .....	32
<b>Vedlegg</b> .....	34

# 1 Bakgrunn og mål for utviklingsarbeidet

Norge er forpliktet til å ta vare på sitt biologiske mangfold ved vern og bærekraftig bruk (jf Konvensjonen om biologisk mangfold (CBD), St.meld. 58 (1996-97)). Dette innebærer bl.a. et behov for å holde oversikt over tilstand og utvikling for biologisk mangfold, samt å kunne vurdere resultatene av ulike sektors politikk og virkemiddelbruk. Overvåking av biologisk mangfold kan betraktes som et generelt element i forvaltningen av biologisk mangfold (jf CBD) og som en del av regjeringens system for resultatoppfølging (jf St.meld.nr. 8 (1999-2000)).

I forhold til overvåking av biologisk mangfold har miljøvernsektoren både et sektoransvar for noen områder og naturtyper og en overordnet kontroll- og koordineringsfunksjon overfor øvrige sektors forvaltning og overvåking av biologisk mangfold. Utviklingen av et nytt program for overvåking av biologisk mangfold knyttet til økosystemer på land (dvs terrestriske økosystemer), basert på videreutvikling av dagens program for terrestrisk naturovervåking (TOV), er en oppfølging av miljøvernsektorens eget sektoransvar.

Arbeidet med utvikling av et nytt program for overvåking av biologisk mangfold har følgende mål:

- utvikle overordnet målsetting for overvåking av biologisk mangfold knyttet til økosystemer på land (dvs i terrestrisk miljø)
- knytte målsettingen opp mot forvaltningens behov for overvåkingsdata knyttet til nasjonale resultatmål, internasjonal rapportering og formidling om naturtilstanden til samfunnet
- utvikle forslag til typer av data som bør samles inn i et overvåkingsprogram for å tilfredsstille samfunnets behov
- utvikle forslag til angrepsmåter og parametre i et nytt overvåkingsprogram, bygget på nåværende TOV og supplert med prioriterte aktiviteter i DN's Plan for overvåking av biologisk mangfold (DN-rapport 1998-1)
- utvikle forslag til nye formidlings- og rapporteringsrutiner for å gjøre overvåkingsresultater mer relevante i forhold til samfunnets behov
- vurdere hvordan et nytt overvåkingsprogram kan gis en internasjonal forankring

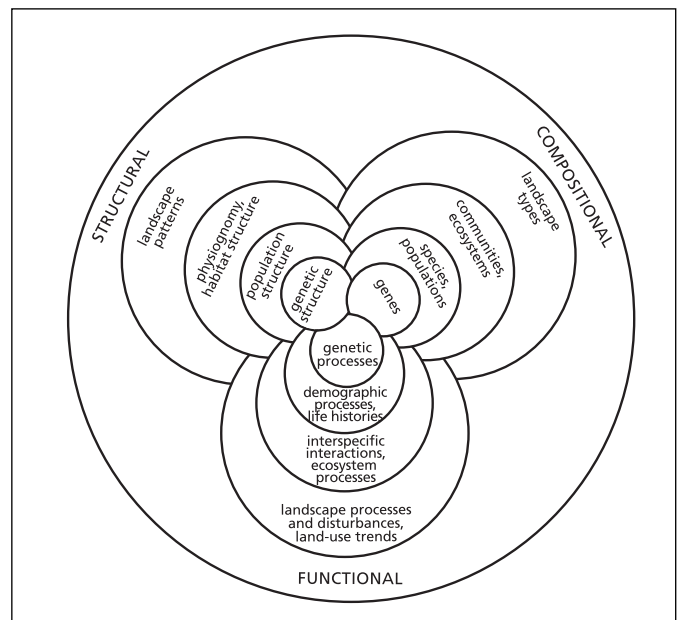
Det nye overvåkingsprogrammet skal dekke miljøvernforvaltningens behov for overvåking av biologisk mangfold knyttet til økosystemer på land, der andre programmer i miljøvernforvaltningens regi ikke allerede eksisterer (som f.eks. for rovvilt og hjortedyr). Programmet skal dessuten ses i forhold til relevante deler av pågående overvåkingsprogrammer i andre sektors regi.

# 2 Hvorfor trenger vi overvåking av biologisk mangfold?

## 2.1 Definisjon av biologisk mangfold

Biologisk mangfold omfatter variabiliteten hos levende organismer av alt opphav, herunder bl.a. terrestriske, marine og andre akvatiske økosystemer og de økologiske komplekser som de er en del av; dette omfatter mangfoldet innenfor arter, på artsnivå og på økosystemnivå (CBD artikkel 2; Glowka et al. 1994, DN 1998).

Biologisk mangfold kan betraktes ut fra sitt innhold (f.eks. artene, økosystemene), sin struktur (f.eks. fordelingen av individer pr art) og sin funksjon (f.eks. relasjoner mellom artene, økologiske prosesser). Alle disse egenskapene kan betraktes på ulike biologiske organisasjonsnivåer: gener, arter, biosamfunn, økosystemer, landskap (Noss 1990). Dette er illustrert i **figur 1**.



**Figur 1.** En hierarkisk modell for biologisk mangfolds ulike komponenter (etter Noss 1990).

*A hierarchical model for the many components of biological diversity (after Noss 1990).*

## 2.2 Trusselbildet

En rekke menneskeskapte påvirkningsfaktorer fører til endringer i biologisk mangfold, ofte endringer som er raskere, mer omfattende og annerledes i innretning eller variasjonsmønster enn naturlige endringer. Summarisk kan de viktigste av slike menneskeskapte påvirkningsfaktorer skisseres slik (relativ viktighet for terrestrisk biologisk mangfold i Norge, jf DN-rapport 1998-1, er angitt i parentes, høyest verdi indikerer mest viktig):

- klimaendringer (1,6)
- langtransporterte forurensninger og miljøgifter (1,8)
- arealbruk, særlig jordbruk og skogbruk, og andre arealinngrep (3,0)
- høsting (og ev. direkte bekjempelse) (2,0)

- introduksjoner av fremmede arter og genotyper (inkl. gen-modifiserte organismer) (1,2)

Av disse påvirkningsfaktorene har særlig viktigheten av klimaendringer vært fokusert globalt. Det er liten tvil om at klimaendringer på nivåer som er skissert i f.eks. det norske RegClim-programmet (Førland & Nordeng 1999), også kan få store konsekvenser for biologisk mangfold i Norge. I scenarier fra dette programmet skisseres generell økning av gjennomsnittstemperaturen, mest om vinteren, og økning av nedbøren, mest vestpå og om høsten. Foreløpig synes det imidlertid vanskelig å ha klare oppfatninger om hvordan slike klimaendringer vil gi seg utslag i endringer for biologisk mangfold. Det synes rimelig å anta at de fleste biologiske endringene vil foregå gradvis over lengre tid, selv om enkelte endringer, f.eks. innvandring av nye arter, nok kan skje raskt. Likevel synes det rimelig å fastholde den relative viktigheten av klimaendringer slik denne er skissert i DN-rapport 1998-1 (DN 1998).

Mens forsuringseffektene av svovel-nedfall synes å bli redusert framover, vil forsuringseffekter og eutrofieringseffekter av nitrogen bli opprettholdt eller øke (SFT 2001). Også effektene av bakkenært ozon vil trolig øke i tiden framover, på samme måte som utslipp og effekter av en del organiske miljøgifter. Effektene på terrestrisk biologisk mangfold vil neppe være akutte, men vil fremdeles ha omfattende og langsiktig virkninger, ikke minst pga bioakkumulering av enkelte miljøgifter og generelt økende eutrofiering over omfattende arealer. Viktigheten av forurensningseffekter for biologisk mangfold vil derfor minst ligge på nivået som angitt i DN-rapport 1998-1.

De mest omfattende og akutte virkningene på terrestrisk biologisk mangfold vil i tiden framover trolig skyldes endringer i arealbruk og andre fysiske naturinngrep som endrer omfang, kvalitet og struktur for artenes leveområder og påvirker ulike økosystemprosesser. Selv om virkningene på biologisk mangfold kan være komplekse og omfattende, er de umiddelbare effektene rimelig godt forstått. Endringer i arealbruk kan gå raskt og kan virke over store arealer som følge av den samfunnsmessige utviklingen og endringer i offentlige virkemidler. Viktigheten av arealbruksendringer for biologisk mangfold må anses som svært stor i overskuelig framtid.

Høsting og introduksjoner vil sannsynligvis ikke ha så brede og omfattende virkninger på terrestrisk biologisk mangfold som klimaendringer, forurensninger og arealbruksendringer. Effekter av høsting vil i hovedsak vise seg på arter som utsettes for direkte etterstrebelser og høsting som ikke er bærekraftig, og på de delene av næringsnettene som slike arter er umiddelbart knyttet til. Effekter av høsting vil derfor være nokså oversiktlige og spesifikke. Introduksjoner av fremmede arter eller genotyper kan i prinsippet få store og uforutsigbare virkninger. En rekke arter er innført, bevisst eller ufrivillig, og en del har også etablert seg med levedyktige bestander i norsk natur. Likevel ser det ut til at intakte terrestriske økosystemer i vår del av verden ikke er særlig sårbare for introduksjoner, selv om det finnes noen klare unntak med arter (f.eks. mink) som gjør stor skade på naturlige økosystemer. Viktigheten av høsting kan i vår sammenheng trolig nedgraderes litt i forhold til nivået angitt i DN-rapport 1998-1, mens

betydningen av introduksjoner kan være noe høyere enn det nivået som er angitt i DN-rapport 1998-1.

I utvikling av et program for overvåking av terrestrisk biologisk mangfold må betydningen av menneskeskapt påvirkningsfaktor trekkes inn. I denne utredningen vil vi særlig legge vekt på mulige effekter av arealbruksendringer, forurensninger og klimaendringer, siden disse faktorene vil kunne ha brede og omfattende virkninger. Betydningen av høsting og introduksjoner vil tillegges mindre vekt.

## 2.3 Indikatorer for forvaltning og overvåking av biologisk mangfold

Biologisk mangfold er et komplekst og flerdimensjonalt fenomen (jf figur 1). I sin fulle bredde og kompleksitet kan biologisk mangfold ikke håndteres i praktisk forvaltning eller overvåking. Vi kan riktignok formulere overordnede, *strategiske mål* for forvaltningen av biologisk mangfold, f.eks. at vi skal ta vare på det biologiske mangfoldet og sørge for en bærekraftig forvaltning av det. Dette er imidlertid en svært generell målsetting som ikke umiddelbart lar seg verifisere. Det er derfor nødvendig å spesifisere et sett med *operasjonelle mål* eller kriterier som sier noe om hvilke komponenter ved det biologiske mangfoldet som skal ivaretas og forvaltes på en bærekraftig måte. For hvert av disse operasjonelle målene eller kriteriene må det så finnes én eller flere *indikatorer* som beskriver status og utvikling for de relevante delene av det biologiske mangfoldet og forvaltningen av det. Dersom det er politisk eller forvaltningsmessig ønskelig, kan det for hver av indikatorene også settes nivåer (dvs. *standarder*) som det kan være et mål å oppnå bestemte resultater i forhold til.

Generelt må gode indikatorer si noe om de fenomenene som er av interesse, indikatorene må oppdage faktiske endringer i fenomenene, og de må ha samme forhold til fenomenene over hele sitt virkeområde og over lang tid. Endringer i indikatorene må altså si noe reelt, og omtrent det samme, om tilsvarende endringer i fenomenene uansett tid og sted. Indikatorene må også være lette, robuste og billige å måle og anvende, og de må være forståelige for brukerne. Det er imidlertid ikke lett å finne fram til indikatorer som tilfredsstillende alle disse kravene.

Tre utfordringer ved valg og bruk av indikatorer er særlig fram-tredende, ikke minst i forhold til biologisk mangfold:

- Valg av indikatorer må knyttes opp til operasjonelle mål. Uten slik forankring vil ikke indikatorene ha egentlig mening. Men det er ofte vanskelig å spesifisere slike mål på en presis og realistisk måte, ikke minst for biologisk mangfold.
- Indikatorene må knyttes opp til fenomenene av interesse på en meningsfylt måte. Selv om indikatorer må være enkle, må de ikke være så enkle at de ikke representerer de egenskapene ved fenomenene som vi er interessert i. For biologisk mangfold, som i seg selv er svært komplisert med en lang rekke ulike komponenter, er det derfor særlig krevende å finne gode indikatorer.
- Endelig må valgte indikatorer måles på en slik måte at resultatene er statistisk holdbare, dvs slik at endringer i indikatorene



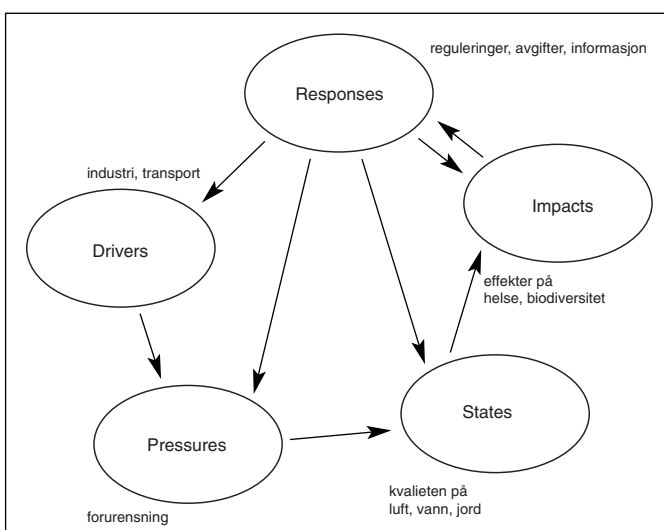
kan tolkes som reelle endringer i fenomenene. Dette kan både være teknisk vanskelig og svært dyrt å gjennomføre på en tilfredsstillende måte.

I sitt arbeid med utvikling av miljøindikatorer knyttet til rapportering av miljøtilstand for medlemslandene, har OECD utviklet et såkalt "Pressure – State – Response" konsept (OECD 1994). Dette betrakter miljøtilstanden ut fra et rammeverk der menneskelige aktiviteter påvirker miljøet (og omvendt), og der samfunnet setter i verk ulike virkemidler og tiltak for å påvirke miljøtilstanden og menneskelige aktiviteter i ønsket retning. For å vise hvordan medlemslandene ligger an i forhold til elementene i dette rammeverket, utvikles så indikatorer for de ulike elementene, dvs noe om:

- omfanget av miljøstress som menneskelige aktiviteter påfører biologisk mangfold (*Pressure indicators* eller påvirkningsindikatorer)
- den faktiske tilstanden for biologisk mangfold og hvordan dette utvikler seg (*State indicators* eller tilstandsindikatorer)
- innsats av virkemidler og tiltak for å oppnå bestemte miljøpolitiske mål (*Response indicators* eller responsindikatorer)

I sin rapportering om Europas miljøtilstand har Det europeiske miljøbyrået (EEA) i København utviklet OECDs konsept videre. De skiller mellom samfunnsmessige drivkrefter (som befolkningsvekst og utvikling av infrastruktur til transport) og miljøpåvirkningen som følger av slike drivkrefter (f.eks. forurensning). Videre skiller de mellom tilstanden for miljøet (f.eks. forurensningsnivåer i luft og vann) og effektene på naturen eller mennesker (f.eks. økt dødelighet). Til sammen utgjør dette DPSIR-konseptet: Drivers – Pressures – States – Impacts – Responses (jf **figur 2**).

All bruk av indikatorer for å representere reelle, komplekse fenomener fører til en viss forenkling av virkeligheten. De ulike typene av indikatorer som velges, vil representere ulike deler av virkeligheten forskjellig. *Påvirkningsindikatorer* vil generelt kunne gi et dekkende bilde av truslene mot f.eks. biologisk mangfold,



**Figur 2.** Det europeiske miljøbyråets (EEAs) DPSIR-konsept, med eksempler på effektkjede knyttet til forurensninger. The DPSIR concept of the European Environment Agency (EEA), with examples of an effect tied to pollution.

og de vil også kunne ha god relevans i forhold til virkemidlene siden mange av disse vil gi direkte effekt på mange av påvirkningsfaktorene. Påvirkningsindikatorer vil imidlertid ikke si noe direkte om det som faktisk er av hovedinteresse, nemlig biologisk mangfold. Godt valgte *tilstandsindikatorer* for biologisk mangfold vil generelt gi et representativt bilde av tilstand og utvikling for (i det minste en del) viktige sider ved biologisk mangfold. Derimot vil slike indikatorer ikke alltid kunne knyttes godt til virkemidlene, siden disse sjelden adresserer effekter på biologisk mangfold direkte. *Responsindikatorer* vil på den andre siden si noe direkte og relevant om samfunnsmessige virkemidler og tiltak for biologisk mangfold, men vil bare ha en indirekte sammenheng med tilstanden for biologisk mangfold.

## 2.4 Behov for overvåkingsdata

Miljøovervåking inngår som integrert element i myndighetens oppfølging av resultater innen miljøpolitikken. For biologisk mangfold knytter disse seg dels til nasjonale resultatmål og dels til forpliktelser i forhold til ulike internasjonale avtaler som Norge har inngått. I tillegg kommer behovet for å informere samfunnet og allmennheten om tilstand og utviklingstrekk for biologisk mangfold.

### Nasjonale resultatmål

Nasjonale resultatmål for biologisk mangfold er i hovedsak nedfelt i regjeringens resultatområde 1 Bærekraftig bruk og vern av biologisk mangfold. (jf St.meld. nr. 24 (2000-2001)). Det overordnede strategiske målet er at

Naturen skal forvaltes slik at arter som finnes naturlig sikres i levedyktige bestander, og slik at variasjonen av naturtyper og landskap opprettholdes og gjør det mulig å sikre det biologiske mangfoldets fortsatte utviklingsmuligheter.

I tilknytning til dette strategiske målet er det skissert 6 nasjonale resultatmål med tilhørende nøkkeltall som skal beskrive viktige forhold for biologisk mangfold:

- 1 Et representativt utvalg av norsk natur skal vernes for kommende generasjoner.
  - areal vernet etter naturvernloven fordelt på sju hovednaturtyper (skog, myr og våtmark, kulturlandskap, fjell, ferskvann, kyst, hav)
- 2 I truede naturtyper skal inngrep unngås, og i hensynskrevende naturtyper skal viktige økologiske funksjoner opprettholdes.
  - areal av hver av de truede naturtypene
  - areal av hver av de hensynskrevende naturtypene
- 3 Kulturlandskapet skal forvaltes slik at kulturhistoriske og estetiske verdier, biologisk mangfold og tilgjengelighet opprettholdes.
  - tilstand og utvikling for de nasjonalt prioriterte kulturlandskapene
  - tilstand og utvikling i jordbrukets kulturlandskap
- 4 Høsting og annen bruk av levende ressurser skal ikke føre til at arter eller bestander utryddes eller trues.
  - antall arter/bestander der høsting er den vesentligste årsak til at arter eller bestander er eller kan bli sterkt redusert

- årlig rapportert uttak av utvalgte marine bestander i forhold til bestandsstørrelser og ICES kvoteanbefalinger
- 5 Menneskeskapt spredning av organismer som ikke naturlig hører hjemme i økosystemene, skal ikke skade eller begrense økosystemenes funksjon.
  - antall arter som er innført til Norge og som etablerer seg eller sprer seg i selvreproduserende bestander
  - menneskeskapt spredning av utvalgte arter og bestander som har effekter på økosystem
- 6 Truete arter skal opprettholdes på eller gjenoppbygges til livskraftige nivåer.
  - antall arter som endrer kategori i rødlista som følge av menneskelig aktivitet fordelt etter trusselfaktor
  - bestandssituasjonen for utvalgte tiltakskrevende arter
- 7 I tillegg kommer noen overgripende nøkkeltall som ikke passer direkte inn under de enkelte resultatmålene:
  - areal av inngrepsfri naturområder
  - endringer i områder med viktige økologiske funksjoner på landskapsnivå
  - inngrep i svært viktige leve- og funksjonsområder for arter og bestander

Foruten de nasjonale resultatmålene med tilhørende nøkkeltall har forvaltningen også sektorspesifikke miljømål med identifiserte indikatorer som skal gjøre det mulig å vurdere hvordan en ligger an i forhold til disse målene.

### Internasjonale forpliktelser

Norge har inngått en rekke internasjonale avtaler innen miljøvern. Noen av disse har direkte relevans for terrestrisk biologisk mangfold, og her kan overvåking være et viktig element i oppfølging av avtalene. Slike avtaler kan gi grunnlag for å spesifisere hva slags informasjon overvåkingsprogrammer bør kunne gi som resultater.

De ulike avtalene gir generelt ikke strenge og spesifikke krav til overvåking av biologisk mangfold. Vanligvis vil de etterspørre forsikringer fra medlemslandene om at landene ivaretar sine forpliktelser i henhold til konvensjonene, men det er i stor grad opp til medlemslandene selv å velge hvordan dette skjer. Medlemslandenes vil i sin rapportering til konvensjonene dels rapportere i generelle vendinger og dels gjøre bruk av utvalgte indikatorer for de enkelte saksområdene. Ofte vil medlemslandenes rapportering omhandle ulike tiltak, handlinger og virkemidler som er satt inn for å oppfylle forpliktelsene i konvensjonene, og mange av indikatorene vil reflektere slike forhold. I den grad medlemslandene rapporterer om tilstand og trender for de faktiske deler av naturen som konvensjonenes saksområder omhandler, vil imidlertid overvåking være et viktig instrument for at medlemslandene skal kunne gi troverdig informasjon. Spesifikke krav til overvåking i forhold til gitte sett med indikatorer er imidlertid gitt i svært liten utstrekning for de fleste konvensjonene. Det vil da være opp til medlemslandene selv å finne gode indikatorer som gir relevant informasjon i forhold til behovet for rapportering til konvensjonenes partsmøter etc.

I forhold til konvensjonenes krav er det også viktig å merke seg ulikheter i disse kravenes styrke:

- Konvensjonene som sådan har lovs kraft, og de spesifiserte kravene skal oppfylles av medlemslandene. Kravene er imidlertid ofte rundt formulert, og sanksjoner mot manglende opp-

fyllelse er vanligvis svake, f.eks. i form av innrapportering til komiteer på ulike saksområder, som så får i oppgave å vurdere alvorret i manglene.

- Resolusjoner fra partsmøter under konvensjonene representerer mykere forpliktelser som medlemslandene ev. kan reservere seg mot. Har de først akseptert forpliktelsene, forventes imidlertid tilfredsstillende oppfølging.
- Rekommandasjoner fra partsmøter og underkomiteer er rene anbefalinger som medlemslandene står nokså fritt i forhold til å følge opp.

Blant de internasjonale konvensjonene og andre avtaler og institusjoner som Norge er deltaker i, og som synes mest relevante i forhold til overvåking av terrestrisk biologisk mangfold, er:

- *Konvensjonen om biologisk mangfold (CBD)* har som formål å bevare det biologisk mangfoldet, bærekraftig bruk av dets komponenter og rettferdig og likeberettiget deling av goder som følger av utnyttelse av genetiske ressurser. Konvensjonen gir et rammeverk for å bevare biologisk mangfold. De fleste artiklene setter policy-retningslinjer som medlemslandene skal følge, snarere enn å sette spesifikke krav eller mål. Det er imidlertid nå satt i gang et arbeid med å utvikle et felles sett med indikatorer (basert på en "ecosystem approach") for partenes rapportering mot konvensjonen (jf CBDs COP5, mai 2000).
- *Bern-konvensjonen* – konvensjonen om bevaring av Europas ville flora og fauna og naturlige habitater – har som formål å verne Europas ville flora og fauna og deres naturlige habitater, samt å fremme internasjonalt samarbeid om naturvern blant medlemslandene. Konvensjonen har særlig fokus på truete og sårbare arter og deres habitater (angitt i vedlegg til konvensjonen), og spesielt trekkende arter. For å bidra til å gjennomføre målene anbefaler konvensjonen medlemslandene å utvikle et nettverk av viktige naturområder i et såkalt Emerald Network, som kan bevare også viktige områder utenfor formelle verneområder. Opplegget for områder i Emerald Network er lagt tett opp til EUs Natura2000-områder. Fokuset ligger på områdenes betydning for arter og habitater som er oppført i vedleggene til konvensjonen.
- *Bonn-konvensjonen* – konvensjonen om bevaring av trekkende arter av ville dyr – har som formål å gi rammer for bevaring av trekkende arter og deres habitater ved hjelp av bl.a. strengt vern og internasjonale avtaler der det er hensiktsmessig. Det er særlig fokus på truete og sårbare arter; relevante arter er gitt i egne vedlegg til konvensjonen. Konvensjonen omfatter også Vannfuglavtalen (AEWA) (1999) og Flaggermusavtalen (EUROBATS) (1985), foruten avtaler om sjøpattedyr (ACCOBAMS (1996), ASCOBANS (1991)).
- *Ramsar-konvensjonen* – konvensjonen om internasjonalt viktige våtmarksområder, spesielt habitater for vannfugl – har som formål å bevare våtmarker, spesielt de som har internasjonal betydning, ved å fremme fornuftig bruk, internasjonalt samarbeid og dannelse av reservater (Ramsar-områder).
- *EEA/EU-systemet*: Norge er medlem av EØS-avtalen og av Det europeiske miljøbyrået (EEA) i København. Norge har reservert seg mot EUs Habitat & Fugle-direktiver og er dermed ikke bundet av EUs viktigste policy-instrumenter innen naturvern. EUs Habitat & Fugle-direktiver spesifiserer i egne vedlegg en rekke arter og habitater som har spesiell natur-

vernstatus i EU. Som instrument for å ta vare på disse artene har EU også vedtatt at medlemmene skal opprette såkalte Natura2000-områder som skal ivareta viktige leveområder og habitater for de spesifisert artene og habitattypene, foruten at slike områder også kan være viktige naturområder mer generelt. Selv om Norge ikke er bundet av EUs Habitat & Fugle-direktiver, vil likevel Norge gjennom sitt medlemskap i EEA bli forespurt om informasjon knyttet til de samme saksområdene som EU-medlemmene, i hovedsak status for arealbruk/arealdekke, prioriterte arter og habitattyper og viktige naturområder (både vernet og andre). I forhold til Natura2000-områdene ligger kravene nær opp til de som vil gjelde for Bern-konvensjonens Emerald Network.

- *Konvensjonen om langtransporterte, grenseoverskridende luftforurensninger (CLRTAP)* har en rekke underprotokoller med spesifikasjon av landenes utslippsmål for ulike forurensninger; den siste av disse er "Multi effect – multi pollutant" protokollen fra 1999. I tilknytning til konvensjonen finnes også sju internasjonale forskningsprogrammer, International Cooperative Programmes (ICP), som omhandler ulike sider ved effektene av de aktuelle forurensningene. I forhold til terrestrisk biologisk mangfold er det mest aktuelt med ICP Forests, som studerer effekter av forurensninger på skog-økosystemer, og kanskje i noen grad ICP Integrated Monitoring, som studerer relasjonene mellom forurensninger og økosystemstruktur. Disse programmene har velutviklete og rimelig harmoniserte prosedyrer for overvåking av bestemte

Oversikt over en del internasjonale konvensjoner og andre avtaler med relevans for overvåking av biologisk mangfold.

Konvensjoner	Mål	Krav til rapportering om tilstand og trender	Relevante temaer for overvåking
Konvensjonen om biologisk mangfold (CBD) (1992)	Bevare verdens biologisk mangfold, sikre bærekraftig bruk av mangfoldet og rettfærdig fordeling av goder fra genetiske ressurser	Generelle policy-retningslinjer, ikke spesifikke krav eller mål; generelle krav til overvåking; rapportering særlig i forhold til policy, virkemidler og tiltak; utvikling av felles indikatorsett er nylig satt i gang med vektlegging av "ecosystem approach"	Ev. konkrete temaer må trolig utvikles ut fra generell argumentasjon knyttet til behov for realistisk rapportering om tilstand/trender; kan omfatte ulike parametre for økologiske funksjoner, arter m.m. i og utenfor spesifikke områder
Bern-konvensjonen (1979)	Bevare Europas ville flora og fauna og deres naturlige habitater	Spesifikke lister med arter og habitater av interesse; rapportering går særlig på "favourable conservation status" for aktuelle arter og habitater (= naturtyper); dette kan omfatte både virkemidler/tiltak og faktisk tilstand/trender for artene, som vanligvis vil måtte belegges med fakta-basert kunnskap; i tillegg kommer områder i Emerald Network som på sikt forutsettes rapportert på samme måte som EUs Natura2000-områder, dvs beskrivelse av tilstand og trender for viktigste naturverdier i områdene, inkl. arter	Utvalgte arter og habitater; ev. parametre for økologisk tilstand etc i områder i Emerald Network
Bonn-konvensjonen (1979)	Bevare trekkende arter og deres habitater	Spesifikke lister med arter av interesse, i hovedsak fugler i terrestrisk sammenheng; rapportering går særlig på "favourable conservation status" for aktuelle arter og tilstand for relevante områder; dette kan omfatte både virkemidler/tiltak og faktisk tilstand/trender for artene;	Utvalgte arter og habitater
Ramsar-konvensjonen (1971)	Bevare viktige våtmarker, deres økologiske forhold og tilhørende arter	Særlig fokus på identifiserte områder og deres økologiske karakter og tilhørende arter, inkl. tilstand i omgivelsene; rapportering om tilstand, endringer, tiltak og effekter; kan omfatte kartlegging utover formelle Ramsar-områder for å godtgjøre at disse fyller sin forutsatte rolle	Utvalgte parametre for økologisk tilstand i Ramsar-områder med omgivelser, indikatorer for ulike økologiske prosesser, strukturer og arter
EU/EEA	Ivareta Europas biologiske mangfold, i hovedsak gjennom Habitat & Fugledirektivene og Natura2000-områder	Fokus på arter, habitater og områder av interesse for naturvern på europeisk nivå; særlig knyttet til arter og habitater spesifisert i Habitat & Fugle-direktivene; overvåking av tilstand og trender i Natura2000-områder; dessuten et fokus på tilstand og endringer i arealdekket, særlig som uttrykk for negative miljøeffekter	Utvalgte arter og habitater; ev. parametre for økologisk tilstand etc i Natura2000-områder og andre viktige naturområder; dessuten overvåking av arealdekket og arealbruk

Konvensjoner	Mål	Krav til rapportering om tilstand og trender	Relevante temaer for overvåking
Konvensjonen om langtransporterte, grenseoverskridende luftforurensninger (CLRTAP)	Begrense nivået av luftforurensninger i Europa, bl.a. ved å overvåke utslipp i forhold til gitte grenser og effekter av forurensninger på utvalgte økosystemkomponenter	Rapportering av utslippsnivåer og endringer i utvalgte parametre knyttet til overvåking av økosystemkomponenter; parametre knyttet til jordsmonn, skog og vegetasjon synes mest interessant i forhold til terrestrisk biologisk mangfold	Jordsmonn, skogstrær, markvegetasjon, ev. andre komponenter som er under utvikling; vesentlig knyttet til skog
Den pan-europeiske ministerkonferansen om bevaring av Europas skoger	Sikre bærekraftig bruk av skogressursene, inkl. andre ressurser enn tømmer	Blant ulike kriterier for bærekraftig bruk spesifiseres også bevaring av biologisk mangfold (kriterieområde 4); her spesifiseres bl.a. ulike institusjonelle indikatorer, samt indikatorer for representative, truede og sårbare økosystemer, truede arter og biodiversitet i produksjonsskog	Arealet av ulike naturskoger og verneområder; antall og andel truede arter i forhold til alle arter i skog; andel av skog under div. naturvennlig forvaltning

økosystemkomponenter. I forhold til perspektivene for overvåking av terrestrisk biologisk mangfold er det særlig økosystemkomponenter knyttet til vegetasjon, som synes aktuelt.

- *Den pan-europeiske ministerkonferansen om bevaring av Europas skoger* (også kalt Helsinki-prosesssen) har fastlagt et sett med kriterier for bærekraftig skogforvaltning. I resolusjon L2 fra konferansens møte i Lisboa 1998 spesifiserer kriterieområde 4 to ulike sett med indikatorer knyttet til biologisk mangfold. Ett sett inneholder indikatorer for juridiske, institusjonelle, økonomiske og informasjonsmessige forutsetninger. Det andre settet inneholder indikatorer nærmere knyttet til faktorer av betydning for biologisk mangfold (økosystemer, arter og karakteristika for mer naturnær skogbehandling).

### Formidling om status for biologisk mangfold

Overvåking av biologisk mangfold er ikke noe mål i seg selv. Overvåkingen skal bidra til økt kunnskap om endringene i biologisk mangfold og årsakene til slike endringer. Dessuten skal overvåkingen bidra med data og informasjon som kan gi grunnlag for en bedre forvaltning av biologisk mangfold. Formidling av resultater er da et helt sentralt element i et overvåkingsprogram. Det europeiske miljøbyrået EEA i København har formulert dette behovet i sin informasjonsstrategi (ENVISION) i form av en kjede fra overvåking til rapportering, the MDIAR chain: Monitoring – Data – Information – Assessment – Reporting. Dette innebærer at overvåking skal gi data som må foredles til informasjon og underkastes kvalifiserte vurderinger før resultatene rapporteres til brukerne. Et hovedmål for EEA er at denne rapporteringen skal bidra til å underbygge god forvaltning. Tilsvarende må et overvåkingsprogram for terrestrisk biologisk mangfold ta stilling til hvordan data fra overvåkingen kan tolkes i forhold til aktuelle faglige og forvaltningsmessige problemstillinger som så formidles til relevante brukergrupper. I den prosessen må formidlingsmål, målgrupper, medier og fagtemaer også vurderes som et ledd i utformingen av programmet.

Miljøforvaltningens formidlingsformål kan summarisk formuleres som

- resultatoppfølging på biologisk mangfold-relevante saksområder i egen sektor, spesielt regjeringens system for resultatdokumentasjon (RDS)

- resultatoppfølging på biologisk mangfold-relevante saksområder i andre sektorer
- profilering av biologisk mangfold som forvaltnings- og politikkområde
- profilering av Norges biologiske mangfold og forvaltning/politikk om biologisk mangfold overfor utlandet (dels allment, dels rettet mot sentrale aktører som EEA, EU, Europarådet/Bern-konvensjonen/Emerald Network o.a.)
- profilering av biologisk mangfold overfor allmennheten

Aktuelle målgrupper vil være

- sentral forvaltning i egen og andre sektorer
- lokal forvaltning i egen og andre sektorer
- internasjonal forvaltning, konvensjoner o.a.
- forskningsmiljøer i Norge og utlandet
- generelle brukere, interessenter, allmennhet

Aktuelle formidlingsplattformer og -kanaler kan være

- innspill til sentrale forvaltnings- og policy-dokumenter
- egne og oppdragsutførende institusjoners fagrapporter (som trykte og/eller elektroniske versjoner)
- populære publikasjoner rettet mot allmennheten
- internettbasert formidling (DNS hjemmeside, utførende institusjons hjemmeside, Miljøstatus i Norge, annet)

Formidlingstemaer vil omfatte alle sider ved overvåkingen og dens resultater, men må tilpasses behovene til de ulike målgruppene og kravene til ulike formidlingsplattformer.

## 3 Faglige utfordringer ved overvåking av biologisk mangfold

Biologisk mangfold er i utgangspunktet et svært komplekst fenomen som vi ikke kan forstå eller overskue uten videre (jf kap. 2.1 og 2.3). I studier av biologisk mangfold vil tilnæringsmåtene variere avhengig av formålet med studiene. Grovt sett kan vi skille mellom to hovedtilnæringer: (1) studier av dynamikk og prosesser knyttet til bevaring av truede og sårbare arter og små bestander (bevaringsbiologi), og (2) studier av effekter av ulike påvirkningsfaktorer (f.eks. forurensning, høsting eller endring i arealbruk) på økosystemer og arter (effektstudier). Disse to tilnærmingene vil vanligvis medføre vesentlig forskjellig fokus på relevante målparametere og metoder. I forbindelse med overvåking av biologisk mangfold vil slike vurderinger være sentrale: dels vil fokus være på bevaringsbiologiske problemer knyttet til overvåking av truede og sårbare arter, dels vil overvåkingen være opptatt av hvordan ulike påvirkningsfaktorer endrer tilstand og dynamikk for arter og økosystemer.

### 3.1 Overvåking av generell naturtilstand

Med dagens kunnskap og de operasjonelle rammene som ligger til grunn, ser vi det som umulig å utføre en presis overvåking av det totale biologiske mangfoldet på en måte som er helt representativ for Norge. Dette har tre hovedårsaker: i) selve kompleksiteten i det biologiske mangfoldet, ii) kunnskapsmangel om det biologiske mangfoldet og mangel på egnet metodikk for å overvåke det, iii) praktiske (og kostnadsmessige) problemer med etablering av et nettverk for datainnsamling som gir presise og representative mål for endringer av biologisk mangfold. Ved etablering av overvåking av biologisk mangfold må det derfor gjøres en rekke valg som vil medføre en risiko for at det kan skje menneskeskapte endringer i det biologiske mangfoldet uten at dette oppdages. Med utgangspunkt i dagens kunnskap er det derfor en stor utfordring å etablere en overvåking som: i) i størst mulig grad reduserer risikoen for at menneskeskapte endringer av det biologiske mangfoldet ikke oppdages, og ii) sikrer at endringer som dokumenteres er mest mulig representative for de aktuelle forvaltningsmessige enhetene. Ut fra dette kan vi ikke betrakte et program for overvåking av biologisk mangfold som statistisk. Et nytt overvåkingsprogram bør derimot være slik utformet at det kan suppleres med nye parametere når videre forskning identifiserer egnete overvåkingsparametere og egnet metodikk. Det bør derfor velges et oppsett som gir muligheter for ekspansjon dersom ny kunnskap tilsier det.

#### Valg av overvåkingsparametere

På grunn av kompleksiteten i biologisk mangfold er det nødvendig å utvikle indikatorer for måling av endringer i biologiske mangfold (jf kap. 2). Det finnes imidlertid ikke én eller noen få ideelle fysiske variabler eller arter som kan representere det totale biologiske mangfoldet. Omfattende studier har også vist at biodiversiteten av enkelte taxa (indikator-taxa) bare i begrenset

grad kan reflektere biodiversiteten for andre taxa (Prendergast & Eversham 1997, Flather et al. 1997, Johnsson & Jonsell 1999). Vi betrakter det derfor ikke som aktuelt å utelukkende basere seg på rent fysiske variabler, indikator-taxa eller noen få, enkle indikatorer for å måle endringer i det totale biologiske mangfoldet i Norge. Dette vil medføre for stor risiko for at endringer kan forekomme, uten at de oppdages.

Det er utviklet en rekke modeller for å kunne sammenfatte det biologiske mangfoldet for et område med ett enkelt tall (en indeks). Vanligst er modeller for artsmangfold (artsdiversitet eller økologisk diversitet), og disse uttrykker ofte veierte summer av den relative tettheten (abundans) for de inkluderte artene (Magurran 1988, Yoccoz et al. 2001). Slike diversitetsindekser uttrykker imidlertid bare én egenskap ved artsmangfoldet. I denne sammenhengen er det viktig å akseptere at mangfoldet i sin natur er en flervariabel egenskap som ikke kan reduseres til en enkel indeks uten at vesentlig informasjon går tapt. Generelt ser vi derfor på rene diversitetsindekser som lite egnet for overvåking av biologisk mangfold. For utvalgte grupper arter kan det være nyttigere å vurdere artsrikhet som indikator, dersom endringer i artstall vurderes som særlig relevante i forhold til gitte trusselbilder. Variasjonen i artssammensetning langs gradienter, f.eks. oppsummert ved hjelp av multivariate numeriske gradientanalysemetoder (Jongman et al. 1987, R. Økland 1990), kan også konsentrere viktig informasjon om det biologiske mangfold i én eller få indikatorer (se R. Økland & Eilertsen 1996, Lawesson et al. 2000).

For å redusere sjansen for at det skjer menneskeskapte endringer i det biologiske mangfoldet uten at det oppdages, foreslår vi at det velges ut et spekter av elementer fra de forskjellige nivåene for biologisk mangfold som skal overvåkes. Disse elementene må velges på bakgrunn av den kunnskapen vi har i dag, slik at de kan gi mest mulig informasjon i forhold til kostnader, og slik at vi optimaliserer mulighetene for at det vi måler sier mest mulig om pågående endringer i det totale biologiske mangfoldet innen et gitt område. Dette vil inkludere et design som gjør det mulig å følge endringer for et større sett av overvåkingsparametere som også sier noe om systemfunksjon og ikke bare systemstatus.

Overvåking av endringer for biologiske parametere (dvs indikatorer) er ofte basert på indekser for bestandstetthet (abundans) og ikke på direkte målinger av tettheter, som er det målet vi skal basere vår forvaltning på. Derfor er det et krav at slike indeksemål gir samme relative mål for endringer som målinger av reelle tettheter ville gitt. Bruken av indeksemål skyldes at målinger av reelle tettheter er betydelig mer kostnadskrevenne enn indeksemål. For både ekstensiv og intensiv overvåking vil vi derfor anbefale bruk av indeksemål for overvåking av endringer. Når en bruker indekser i slik overvåking, må vi imidlertid være klar over at endringer for indeksemålet ikke nødvendigvis samsvarer direkte med endringer i den reelle tettheten for den biologiske parameteren som måles. Samsvaret mellom endringer i reell tetthet og endringer i indeksemålet bør derfor inkluderes i de modellene som brukes for dokumentasjon av omfang av endringer for biologisk mangfold.

#### Hvordan oppdage representative endringer

Et overvåkingsprogram for endringer i biologisk mangfold må legges opp slik at det gir vitenskapelig forsvarbare målinger

(Christensen et al. 1996). Dette betinger blant annet dokumentasjon av hvor usikre målingene er. Hovedspørsmålene her er hvordan innsamling av informasjon kan legges opp slik at den informasjonen en får, er representativ for en forvaltningsmessig enhet (f.eks. Norge), og har den nødvendige presisjonen slik at vi kan si at observasjonen representerer en reell verdi for målepunktet.

Når det gjelder representativitet, vil teoretisk sett et design som gir grunnlag for å trekke slutninger som er direkte representative for et gitt areal, være det beste (design-based inferences) (Yoccoz et al. 2001). Dette betinger et arealrepresentativt utvalg av lokaliteter for innsamling av informasjon om endringer. I denne sammenhengen vil det være mest nyttig med et tilfeldig utvalg av lokaliteter (random sampling), da en slik sampling i tillegg til arealrepresentative mål også vil gi korrekt informasjon om variansen og dermed om presisjonen for de parameterne som måles. Systematisk utplukking av lokaliteter vil også gi et representativt mål for endringer, men slik informasjon vil teoretisk sett ikke nødvendigvis direkte gi et rett mål for variansen; presisjon av målinger må da finnes på annet vis (f.eks. ved hjelp av simuleringer på innsamlete data). Dersom man velger å gjøre et mer subjektivt utvalg av lokaliteter eller samler data fra et lite antall områder og data fra disse er tiltenkt å gi informasjon om større arealer, må man ha modeller for representativiteten for endringer i de utvalgte innsamlingslokalitetene i forhold til det arealet som overvåkingen er ment å dekke. Det vil da bare være mulig å trekke slutninger for større arealer basert på at disse modellene for representativitet er rette (model-based inferences).

Ved utforming av et overvåkingsopplegg vil dermed valg av design påvirke både hvor raskt en er i stand til å dokumentere en menneskeskapt endring, og hvor presist en kan si noe om arealmessig omfang av en dokumentert endring. Vanligvis vil høy presisjon i målinger gi muligheter for en raskere dokumentasjon av en endring, og et representativt utvalg av prøvепunkt vil gi raskest informasjon om hvor representativ den dokumenterte endringen er for gitte areal. På grunn av at 'designbasert' (arealrepresentativ, sannsynlighetsbasert) innsamling i utgangspunktet er arealrepresentativ, vil et slikt design vanligvis gi raskere og sikrere svar på representativitet av en dokumentert endring enn 'modellbasert' innsamling.

### Identifikasjon av årsaker til dokumenterte endringer

For å kunne sette inn effektive tiltak for å stoppe menneskeskapt endring av biologisk mangfold, vil det være nødvendig å kjenne til årsaken til den dokumenterte endringen. Her vil hovedutfordringen være å kunne identifisere forskjellige menneskeskapt endringer, men dette vil vanligvis betinge kunnskap om naturlige variasjoner. Alle økosystemer er naturlig dynamiske, og vi kan heller ikke forvente at alle områder er i likevekt. Dette innebærer at vi må forvente naturlig variasjon i økosystemprosesser og bestander over tid. For store deler av Norge er dette svært relevant da vi forventer særlig store naturlige variasjoner i nordlige og alpine områder på grunn av tilfeldige eller mer eller mindre systematiske naturlige variasjoner (f.eks. klima, bestandsvariasjoner for smågnavere). Skal det være mulig å skille ut menneskeskapt endringer fra naturlige prosesser, må vi ha god kunnskap om disse naturlige variasjonene, og viktige faktorer som påvirker den naturlige dynamikken må måles (nøkkelparametre). Likevel

vil små menneskeskapt avvik være vanskelige å skille fra naturlig dynamikk, og det vil kunne være behov for lange tidsserier før en kan dokumentere små retningsbestemte endringer eller små avvik i dynamikk forårsaket av menneskelig aktivitet. Hyppige registreringer i første fase etter at et overvåkingsprogram er etablert, med hensikt å klarlegge omfanget av naturlig dynamikk på kort sikt, kan være et nyttig hjelpemiddel når mulige langtidstrender skal separeres fra tilfeldige fluktuasjoner (jf undersøkelser i barskog (R. Økland & Eilertsen 1996)).

Når det gjelder kjente menneskeskapt trusler, vil en ha mer eller mindre gode modeller for sammenhenger mellom en påvirkning og endringer for en tilstandsindikator og/eller effektindikator. En dokumentert endring for slike indikatorer vil, dersom modellen for årsakssammenheng er rett og datainnsamlingen er representativ, vanligvis kunne resultere i umiddelbare forvaltningstiltak. Videre vil en vanligvis kunne bruke samme indikatorer for å måle effekten av iverksatte tiltak. Dette medfører behov for måling av endringer for trusselfaktorer (påvirkningsindikatorer) i mest mulig samme skala i tid og rom som tilstands- og effektindikatorer. Av de trusselfaktorene mot biologisk mangfold vi i dag kjenner til for terrestriske økosystemer, vurderes arealbruk (fragmentering og endring av habitatkvalitet) som viktigst (jf kap. 2). På litt lengre sikt vil klimaendringer kunne medføre dramatiske endringer i forekomster og fordelinger av naturtyper i Norge og dermed også endre vårt biologiske mangfold. Omfanget vil imidlertid være helt avhengig av omfang og mønster for en klimaendring (jf Kappelle et al. 1999 for generell informasjon om klima og biodiversitet).

Potensielt viktige trusler mot biologisk mangfold skyldes imidlertid ikke bare de faktorene og effektene vi kjenner i dag. Det er derfor nødvendig å designe en overvåking slik at endringer forårsaket av ukjente trusselfaktorer, ukjente effekter eller effekter på andre organismer enn de utvalgte indikatororganismene, i størst mulig grad kan oppdages. Dette er kanskje den største utfordringen en har ved etablering av et overvåkingsprogram for biologisk mangfold. I denne sammenhengen ser vi det som nyttig å inkludere et spekter av organismer som representerer forskjellig posisjon i næringskjedene og som også sier noe om økosystemenes funksjon.

For så godt som for alle dokumenterte endringer i et overvåkingsprogram vil det være behov for oppfølgende forskning for at en sikkert skal kunne si noe om faktiske årsaker til dokumenterte endringer. Dette vil være særlig aktuelt dersom enten ingen av våre hypoteser eller mer enn én hypotese for årsaker til endringer har prediksjoner som støttes av de observert endringene. Det vil imidlertid også være tilfelle dersom en finner sammenheng mellom en tilstands-/effektindikator og en påvirkningsindikator, da en slik sammenheng strengt tatt bare kan indikere en sannsynlig hypotese for endringen til tilstands-/effektindikatoren. Den egentlige årsaken kan være en annen faktor som for det aktuelle datasettet samvarierer med påvirkningsindikatoren. Avklaring av slike forhold vil kreve forskning, og aktuelle metoder i denne prosessen er sammenliknende feltstudier, eksperimenter og modellering. Et godt designet overvåkingsprogram vil imidlertid kunne bistå forskningsprosessen med avvisning av enkelte aktuelle hypoteser og ved generering av nye hypoteser for dokumenterte endringer. Dette vil vanligvis redu-

sere behovet for oppfølgende forskning før forvaltningstiltak kan settes inn.

Effekter på biologisk mangfold av nye og hittil ukjente påvirkningsfaktorer vil sjelden være klare eller forståelige når de først blir registrert. Det kan ofte vise seg nyttig å kunne etterprøve om effekter også kan spores i resultater fra tidligere innsamlinger. For enkelte påvirkningsfaktorer, spesielt forurensninger, kan det da være ønskelig å kunne teste tidligere innsamlet biologisk materiale. Dette forutsetter imidlertid at slikt materiale blir ivare tatt løpende som ledd i overvåkingen. En organisert miljøprøvebank vil trolig være det beste virkemidlet for å sikre bevaring av biologisk materiale for ettertiden.

### Grunnleggende design for overvåkingen

For overvåkingen av den delen av det biologisk mangfoldet som dekker tilstanden til vanlige arter og økosystemer, bør det velges et opplegg som sikrer et representativt mål for endringer, samtidig som det inkluderer så mange parametere at sannsynligheten for at en oppdager menneskeskapte endringer i det biologiske mangfoldet blir størst mulig. Dersom et landsomfattende nettverk skal være representativt for Norge og inkludere nok variabler til at vi skal oppnå en rimelig sikkerhet for at forekommende endringer blir oppdaget, vil en slik datainnsamling bli svært kostnads-krevende. Vi anbefaler derfor et todelt opplegg bestående av et system for datainnsamling som er arealrepresentativt, der det måles et mindre antall parametre (ekstensiv, arealrepresentativ overvåking), samtidig som vi har en mer detaljert overvåking av et større antall parametere i et mindre antall områder fordelt over hele landet (intensiv, integrert overvåking). Denne siste typen overvåking vil være modellbasert både når det gjelder representativitet (for enkelte parametre kan dette testes opp mot det ekstensive nettet), og når det gjelder forventede effekter basert på kjente påvirkninger (som også er tilfelle for det ekstensive nettet).

I områdene for intensiv overvåking bør det inkluderes et bredt spekter av kompletterende indikatorer (variabler/organismer) i forskjellige naturtyper (se f.eks. Noss 1990, James et al. 1996, Niemi et al. 1997, Nusser et al. 1998, Johnsson & Jonsell 1999, Lawesson et al. 2000). Da vil en stå bedre rustet når hypoteser for dokumenterte endringer skal vurderes, og ved eventuelle behov for utvikling av nye hypoteser som kan inkludere ukjente trusler eller ukjente effekter av kjente trusler (se også *Networking of Long-term Integrated Monitoring in Terrestrial Systems*, Parr et al. 2000). Dette betinger målinger av både (biologiske) tilstandsparametere, nøkkelparametere (viktige variabler for forståelse av naturlig dynamikk) og påvirkningsparametre (valgt i forhold til kjente trusler). Når det gjelder dokumentasjon av presisjon i slike målinger, kan disse baseres på simuleringer fra innsamlete data (jf Kålås et al. manus). Videre vil det kunne brukes multivariate numeriske metoder, meta-analyser og/eller spatio-temporale modeller ved vurdering av hypoteser for representativitet og årsakssammenhenger for dokumenterte endringer. I denne sammenhengen vil det kunne være nødvendig med lange tidsserier (> 10 år), både for at vi skal kunne få kjennskap til naturlig dynamikk og for at vi skal kunne dokumentere retningsbestemte endringer (trender). Som en konsekvens av dette må verdien av eksisterende lange tidsserier sterkt betones.

Samplingdesign som sikrer representasjon av variasjonen langs de viktige, naturlig forekommende gradientene i den aktuelle naturtypen som skal overvåkes innenfor hvert overvåkingsområde, muliggjør identifisering av hovedgradienter i artssammensetning ved bruk av multivariate analysemetoder. Slik samplingdesign fremmer dermed også tidlig identifisering av små endringer i artssammensetning, som kan oppfanges som signifikante forflytninger av prøveflater (eller andre innsamlingsenheter) langs gradienter i artssammensetning (R. Økland & Eilertsen 1996, T. Økland 1996). Ved også å inkludere parallelle registreringer av viktige miljøfaktorer åpnes for en økologisk tolkning av gradientene i artssammensetning som kan generere hypoteser for årsaker til de observerte endringene i artssammensetning (jf f.eks. endringer i markvegetasjonen i overvåkingsområdet Solhomfjell 1988–98 (R. Økland & Eilertsen 1996, R. Økland et al. 2000)). Samplingdesign basert på replikasjon av et lite segment av den naturlige økologiske variasjonen vil bare fange opp endringer i dette segmentet og vil dessuten mangle den referansen som er nødvendig for at strukturen i endringene i forhold til naturlige gradienter i området skal kunne identifiseres.

## 3.2 Overvåking av truede og sårbare arter

### Særegenheter ved truede arter

Arter definert som truet av utrydding (rødlistearter) vil vanligvis forekomme med liten bestandsstørrelse for det området rødlista omfatter. Det er forskjellige grunner til at slike arter er sjeldne. Ofte vil det skyldes at artene har meget snevre habitatkrav og er knyttet til naturtyper (biotoper) som er sjeldne (jf oversikten fra Rabinowitz et al. (1986) i tabellen nedenfor). De vil da være sjeldne selv om de har optimal tetthet i disse naturtypene, siden naturtypene de er avhengige av forekommer med små arealer, gjerne også spredt. Arter kan imidlertid også være sjeldne selv om de har bredere habitatkrav eller bruker naturtyper med større forekomst. De vil da ha bestandsstørrelser som kan ligge langt under områdets bæreevne for arten, og vil være sjeldne av grunner som svikt i reproduksjon eller høy dødelighet. Truede arter vil derfor vanligvis ha en forekomst som er så liten og/eller klumpvis fordelt at de ikke vil bli fanget opp av det generelle overvåkingskonseptet vi foreslår her (kombinasjon av intensiv og ekstensiv overvåking). Det samme vil være tilfelle for sjeldne naturtyper. Overvåking av truede og sårbare arter krever derfor et design som er spesielt tilpasset hver enkelt art, og som på naturtypenivå må gjennomføres på en annen skala enn for den ekstensive overvåkingen.

Vi kan ikke forvente at forekomster av sjeldne arter er statiske. Tvert i mot forventes en dynamikk som på lokalitetsnivå kombinerer både utdøing fra lokaliteter og etablering på nye lokaliteter. Omfang av både utdøing og nyetablering/reetablering vil imidlertid variere med artenes egenskaper (f.eks. livshistorie og atferd, inkludert spredningsevne) og områdenes egenskaper (f.eks. størrelse på egnede områder, avstand mellom dem og spredningsbarrierer), og vil generelt være svært lite forutsigbar. For slike arter vil derfor en overvåking som utelukkende er basert på bestandsforhold på kjente lokaliteter, ikke være tilfredsstillende. For sjeldne arter der en har god kjennskap til artens krav til leveområde, kan en overvåking

Oversikt over arter gruppert i forhold til utbredelse, habitatkrav og lokal bestandsstørrelse i henhold til inndeling i Rabinowitz et al. (1986). Mest aktuelle truede og sårbare arter for overvåking vil vanligvis befinne seg blant arter med karakteristika som gitt nederst til høyre i tabellen, til dels supplert med arter fra øvrige bokser markert med grått.

Utbredelse	Habitatkrav	Stor lokal bestandsstørrelse	Liten lokal bestandsstørrelse
<b>Vid geografisk utbredelse</b>	<b>Brede habitatkrav</b>	Vanlige, vidt utbredte arter som ikke vil være sårbare for overskuelige miljøendringer	Arter som vanligvis er lite sårbare for overskuelige miljøendringer
	<b>Snevre habitatkrav</b>	Arter som neppe er sårbare for overskuelige miljøendringer	Arter som kan være sårbare for vidt utbredte endringer i aktuelle habitater
<b>Liten geografisk utbredelse</b>	<b>Brede habitatkrav</b>	Arter som kan være sårbare for svært omfattende lokale miljøendringer	Arter som kan være sårbare for omfattende lokale miljøendringer
	<b>Snevre habitatkrav</b>	Arter som kan være sårbare for drastiske endringer av aktuelle habitater	Typiske rødlistearter som er svært sårbare for miljøendringer, kan omfatte: 1) arter som ofte finnes sammen med flere andre arter med samme karakteristika 2) habitatspesialister uten særlig sammenfall med andre arter

utføres ved hjelp av en kombinasjon av rutinemessige søk etter arten i et utvalg av egnede områder, samtidig som en overvåker forekomst (f.eks. antall, rekruttering) for kjente lokaliteter (jf f.eks. Kålås 2000). En del sjeldne arter er knyttet til spesielle biotoper og ser ofte ut til å forekomme sammen med mange andre arter. Det kan da la seg gjøre å finne karakteristiske arter som stort sett alltid forekommer i slike biotoper sammen med ulike kombinasjoner av andre, mer eller mindre sjeldne arter. Slike karakteristiske arter kan fungere som indikatorarter for slike biotoper med mange, til dels sjeldne og sårbare arter. Det kan være nyttig å bruke en slik tilnærming for å finne områder eller lokaliteter som er spesielt artsrike og som kan forventes å huse sjeldne arter. En kan så bruke denne kunnskapen for å overvåke forekomster av sjeldne naturtyper, og et utvalg av slike områder kan brukes som lokaliteter for nærmere overvåking av forekomster av aktuelle truede arter. For sjeldne arter med spredt forekomst i små bestander, som sjelden forekommer i nær sammenheng med mange andre arter, vil imidlertid en slik tilnærming være til liten nytte.

For arter der en mangler kunnskap om krav til leveområder, og for sjeldne arter med bredere habitatkrav, vil imidlertid heller ikke et slikt design være egnet. I slike tilfeller vil det kunne være nødvendig med egne artsstudier for å identifisere habitatkrav der slik kunnskap mangler, og for å identifisere årsaker til at bestander over lengre tid er langt under områdets bæreevne der dette er tilfelle.

### Prioritering av arter for overvåking

Det finnes både internasjonale (Anonymous 1999a) og nasjonale kriterier for utarbeiding av lister for truede arter (rødlistene) (DN 1999). For Norges del ble den siste nasjonale rødlista publisert i 1999 (DN 1999). Ofte har arter blitt plassert på disse rødlistene på grunn av liten bestand og/eller kraftig bestandsreduksjon innenfor aktuelle forvaltningsmessige enheter, noe som kan være funksjonelt nok når det gjelder lokal ivaretagelse av truede arter. Ideelt sett bør en overvåke bestandssituasjonen for alle

arter som er inkludert i den norske rødlista (kategoriene direkte truet, sårbar, sjelden, hensynskrevende, bør overvåkes). Den siste norske rødlista omfatter nå 3062 arter, og vi betrakter det som urealistisk å starte overvåking av bestandssituasjonen for alle disse artene. Det må derfor gjøres prioriteringer av hvilke arter som skal bestandsovervåkes.

Dersom det skal gjøres slike prioriteringer på nasjonalt nivå, bør dette gjøres i forhold til internasjonal status for truetet. Vi vil i den sammenhengen vise til IUCNs forslag til retningslinjer for bruk av IUCNs rødlistekriterier på nasjonalt og regionalt nivå (Anonymous 1999b). Disse retningslinjene omhandler justeringer av nasjonale rødlistene i forhold til den internasjonale (globale) rødlista. Her påpekes nytten av å se nasjonale lister i sammenheng med internasjonale lister (f.eks. andel av global bestand som finnes innenfor et aktuelt område). En vil da se at en rekke av de artene som står på den nasjonale lista, ikke er representert på noen internasjonal liste (siden artenes globale bestandssituasjon er vurdert som sikker), og for enkelte tilfeller vil det stå arter på internasjonale lister som ikke er representert på den nasjonale lista (siden en nasjonal bestand kan være stor og stabil, mens bestandssituasjonen er mer usikker i resten av artens utbredelsesområde). Ved valg av truede arter for nærmere bestandsovervåking i Norge bør vi derfor vurdere status for truetet opp mot den europeiske, eventuelt den globale, rødlista. På denne måten vil en prioritere ressurser på ivaretagelse av de internasjonalt truede artene som har en viktig del av sin restbestand i Norge (f.eks. kilde (source) bestander), framfor bestander som lever helt på grensen av sitt utbredelsesområde og som ofte trenger supplement av individer fra mer sentrale deler av sitt utbredelsesområde (sluk (sink) bestander). Bestander i utkanten av en arts utbredelsesområde eller en bestand som er skilt fra artens hovedutbredelsesområde, kan imidlertid forventes å være genetisk forskjellig fra hovedpopulasjonen. Slik genetisk variasjon innenfor arter er også en del av det biologiske mangfoldet som skal tas vare på ifølge Konvensjonen om biologisk mangfold.



### 3.3 Tilknyttete forskningsbehov

Som det framgår av dette kapitlet, må det brukes en rekke modeller for tolkning og implementering av resultater fra overvåking av biologisk mangfold dersom resultatene skal kunne gi nyttig innsikt. Som følge av slik overvåking vil det derfor være ulike forskningsbehov knyttet opp til de forutsetningene og de usikkerhetene vi har i de modellene som må brukes. Vi vil her nevne noen viktige aspekter:

- Undersøke utvalgte parameteres/indikatorers egnethet i forhold til målsetting for overvåkingen.
- Videreutvikle prediksjonsmodeller for sammenhenger mellom aktuelle påvirkningsfaktorer og aspekter ved biologisk mangfold.
- Utvikle og teste verdien av lett registrerbare indirekte indikatorer, som f.eks. arealstruktur, som indikatorer på biologisk mangfold
- Utvikle/videreutvikle metodikk for innsamling av data for aktuelle parametere.
- Utvikle nye parametere/indikatorer for allerede kjente trusler og når nye trusler identifiseres.
- Undersøke hvor representativ en endring i aktuelle indeks-mål er for endring i reell tetthet (abundans).
- Teste mulige årsakssammenhenger når endringer er dokumentert.

## 4 Innretning og mål for et overvåkingsprogram for terrestrisk biologisk mangfold

DNs perspektiver for overvåking av biologisk mangfold er nedfelt i DN-rapport 1998-1 Plan for overvåking av biologisk mangfold (POBM) (DN 1998). I denne rapporten skisseres mål og angrepsmåter for overvåkingen, og disse må legges til grunn her. I tillegg må de overordnede målene og føringene presentert i kap. 2 og de generelle problemstillingene ved overvåking av biologisk mangfold skissert i kap. 3, trekkes inn. Endelig må vi ta utgangspunkt i tilnærminger og aktiviteter i pågående overvåkingsprogrammer for å vurdere hvordan målene for overvåking av biologisk mangfold best kan løses i forhold til aktivitetene i disse programmene.

### 4.1 Generelle føringer for overvåking av biologisk mangfold

I kap. 3 er det belyst en del viktige problemstillinger knyttet til overvåking generelt og overvåking av biologisk mangfold spesielt. I forhold til videreutviklingen av et program for overvåking av terrestrisk biologisk mangfold må særlig følgende poenger framheves:

- *Eksplisitt målsetting for overvåkingen:* Det må ligge en klar målsetting til grunn for all miljøovervåking (i betydningen monitoring). Det vil si at overvåkingen må fokusere på spesifikke forestillinger om endringer i miljøet, vanligvis knyttet til eksplisitte hypoteser om årsaker til endringer eller mulige effekter av tiltak eller politikk. I vårt tilfelle vil det i hovedsak si at overvåkingen må knyttes til kjente trusler for biologisk mangfold (jf kap. 2.2) og til bruken av resultatene i en nasjonal og internasjonal sammenheng (jf kap. 2.4). Det kan imidlertid også utvikles programmer som bare har som ambisjon å karakterisere utviklingen av miljøet uten noen spesiell forestilling om effekter (surveillance), men resultatene fra slike programmer vil ofte være vanskelige å bruke i en forvaltningssammenheng.
- *Arealrepresentative resultater:* I et overvåkingsprogram vil det vanligvis være ønskelig å kunne si noe om resultatenes representativitet for visse arealer eller områder. Som argumentert i kap. 3, kan dette best gjøres ved et gjennomtenkt innsamlingsprogram som er arealrepresentativt, dvs som er designet for å gi et statistisk grunnlag for å si at resultatene gjelder også utenfor de konkrete lokalitetene der data er innsamlet. Det er da nødvendig med datainnsamling basert på en eller annen form for tilfeldig eller systematisk utvalgte innsamlingslokaliteter. En alternativ måte å generalisere resultatene på kan knyttes til forståelse av underliggende mekanismer, dvs at det legges en eksplisitt forklaringsmodell til grunn for tolkning av resultatene og deres representativitet. Det kan da være mulig å samle data fra lokaliteter som ikke er arealrepresentative. Dette vil imidlertid kreve en

god forståelse av underliggende mekanismer, en forståelse som ofte mangler eller kun er kvalitativ.

- *Oppdage endringer for utvalgte parametere:* Et hovedpoeng med overvåkingen må være å oppdage om endringer, spesielt menneskeskapt endringer, finner sted, dvs å skille et miljømessig "signal" fra "støy" som kan skyldes målefeil eller naturlig tilfeldig variasjon. Dessuten er det interessant å kunne oppdage om endringene representerer noen spesiell trend eller fluktasjonsmønster. Dette er i hovedsak et statistisk problem som krever mest mulig presise data, med minst mulig tilfeldig variasjon uten systematiske endringer over tid (eller fra sted til sted). En forutsetning for å kunne karakterisere dataenes presisjon er at det faktisk foreligger mål på denne tilfeldige variasjonen. Jo mer presise data som kan samles inn på et gitt tidspunkt, jo klarere vil en eventuell rettet miljøendring framstå, og jo kortere tidsserier kreves for å oppdage slike endringer. Rask responstid (dvs noen få år, framfor flere tiår) vil være viktig for å kunne gjøre effektiv bruk av overvåkingsresultatene i forvaltningen.
- *Koble endringer til mulige årsaker:* Overvåkingen vil ikke kunne gi endelige konklusjoner om årsaker til observerte endringer. Med et riktig designet program vil imidlertid overvåkingen kunne gi gode indikasjoner på hvilke påvirkningsfaktorer som kan være mest sannsynlige årsaker til endringene. Dette krever imidlertid at både parametere for mulige påvirkningsfaktorer og parametere for biologisk mangfold inngår i overvåkingsprogrammet, og at disse i størst mulig grad kan kobles i tid og rom (samme skala). Med referanse til EEAs DPSIR-konsept (jf kap. 2.3), bør overvåkingen derfor både omfatte indikatorer for påvirkningsfaktorer (Pressure indicators) og indikatorer for tilstand og effekter på biologisk mangfold (State og Impact indicators). De øvrige elementene i DPSIR-konseptet (Drivers, Responses) vil vanligvis ikke kunne koples direkte (i tid og rom) til egenskaper ved biologisk mangfold.

## 4.2 Mål og angrepsmåter i Plan for overvåking av biologisk mangfold

I DNs Plan for overvåking av biologisk mangfold (POBM) (DN 1998) skisseres følgende overordnede mål for overvåkingen:

- kunne påvise endringer i biologisk mangfold over tid
- gi faglig grunnlag for forvaltningstiltak for å bevare biologisk mangfold
- gi grunnlag for å evaluere og gi informasjon om effektene av økosystem- og artsbevarende tiltak
- sikre datatilgang slik at informasjon om utviklingen av biologisk mangfold blir tilgjengelig for brukere nasjonalt og internasjonalt

Faglige delmål for overvåkingen er angitt som

- skaffe kunnskap om sammensetning, forekomst og utvikling av biologisk mangfold
- frambringe data om utbredelse og tilstand på artenes leveområder
- skaffe opplysninger om viktigste trusler mot biologisk mangfold

- bidra til å vurdere årsak-virkningsforhold knyttet til trusler
- bidra til å vurdere effektiviteten av ulike forvaltningsstrategier

For øvrig knytter målene for POBM an til de behovene for å videreutvikle overvåkingsprogrammet som er drøftet i kap. 2.

Strategien skissert i POBM, har fire hovedelementer:

- ekstensiv, arealrepresentativ overvåking
- intensiv overvåking i permanente prøveområder
- spesialobjektovervåking, bl.a. rødlistearter og arter med stor aksjonsradius
- forskning og utredning av årsak-virkningsforhold, metodeutvikling m.m.

Overordnet angrepsmåte for POBM er å inndele overvåkingen av biologisk mangfold i forhold til 8 naturtyper. I tillegg kommer visse former for overvåking som griper over disse naturtypene. De 8 naturtypene er (med de helt uaktuelle i forhold til denne utredningen satt i parentes): skog, myr og våtmark, kulturlandskap, fjell, (ferskvann), kyst, (hav), (arktisk).

I POBM er det identifisert en rekke aktuelle elementer for overvåking av biologisk mangfold, fordelt på de ulike naturtypene og typer av overvåking. De som er mest aktuelle i forhold til denne utredningen, knyttet til terrestrisk biologisk mangfold, er gjengitt i **vedlegg 1**.

## 4.3 Hvilke typer overvåking er aktuelle?

Ut fra overordnede behov for overvåkingsdata for biologisk mangfold skissert i kap. 2, Plan for overvåking av biologisk mangfold, og generelle føringer for overvåking beskrevet i kap. 3, avtegner det seg noen hovedtyper av overvåking knyttet til biologisk mangfold:

### Overvåking av arealtilstand

- Mengde og fordeling av areal av forskjellige typer natur (biotoper, økosystemer) og landskapselementer, basert på komplett arealdekning (f.eks. ved satellittdata) eller representative områdeutvalg. Slik overvåking er i hovedsak motivert ut fra et ønske om å følge med på utviklingen av arealtilstanden, både mht innhold og kvalitet av ulike arealer og mht strukturen til arealer og landskapselementer. I forhold til biologisk mangfold er det særlig viktig å ha gode data for arealtilstand og -struktur siden en av de viktigste påvirkningsfaktorene for biologisk mangfold knytter seg til endringer i arealbruk.

### Overvåking av generell naturtilstand

- Ekstensiv, arealrepresentativ overvåking av miljøtilstanden for vanlig natur (vanlige arter, økosystemer), vist ved indikatorer for økosystemprosesser, bestandsnivåer (f.eks. bestandsstørrelser, reproduksjon, dødelighet) o.a. Slik overvåking er motivert ut fra ønsket om å følge med på tilstanden for biologisk mangfold og økologiske prosesser i naturen generelt, ikke minst i forhold til mulige effekter av viktige påvirkningsfaktorer som klimaendringer, arealbruksendringer og

forurensning, og den forvaltningen som former slike påvirkningsfaktorer. En ekstensiv, arealrepresentativ tilnærming er viktig for å framskaffe informasjon som kan sies å representere forholdene i Norge (eller deler av Norge) på statistisk holdbar måte.

- Intensiv overvåking av miljøtilstanden for vanlig natur (vanlige arter, økosystemer) basert på utvalgte modellområder, vist ved indikatorer for økosystemprosesser, bestandsnivåer (f.eks. bestandsstørrelser, reproduksjon, dødelighet) o.a. Motivering for slik overvåking har samme fokus på tilstanden i alminnelig natur som foregående. Tilnærmingen som er skissert her, legger imidlertid vekten på integrerte studier av endringer i økosystemer. Holdbare tolkninger av resultatene vil da ha som forutsetning at det foreligger en velutviklet modell for virkningsmekanismer, at et bredt spekter av økosystemparametere dekkes, og at datainnsamlingen i hvert modellområde foregår på en måte som tillater statistisk holdbare konklusjoner om tilstanden innen hvert område.

### Spesialobjektovervåking

- Overvåking (av forekomst og bestandsutvikling) for truede, sjeldne eller sårbare arter, ansvarsarter eller andre spesielle arter med begrensede bestander. Motivering for slik overvåking er knyttet til forvaltningsansvaret for å ta vare på truede og sårbare arter og andre arter som vi har et spesielt ansvar for. Dette ansvaret er forsterket i forhold til internasjonale forpliktelser nedfelt i konvensjoner og andre avtaler. For å få vite om tilstanden for de aktuelle artene går i ønsket retning (mot "gunstig bevaringsstatus") og om ev. forvaltningstiltak er vellykkete, kreves ofte overvåking tilpasset de enkelte artene.
- Overvåking av bestandssituasjon for arter der bestandsforvaltning er av særlig interesse (store rovdyr, hjortedyr). For en del arters vedkommende er det behov for å forvalte artene med utgangspunkt i de enkelte bestandene. Dette kan gjelde både høstbare arter og arter som er truede/sårbare. Det kan også omfatte introduserte arter med etablerte bestander, der det kan være viktig å følge med på både utbredelse og bestandsutvikling. Overvåkingen må da vanligvis tilpasses den enkelte arten eller bestanden.
- Overvåking av truede/sårbare naturtyper eller økosystemer (fordeling, omfang og tilstand). På samme måte som det er et overordnet ansvar å ta vare på truede og sårbare arter, er det et ansvar å ta vare på truede naturtyper eller økosystemer. Også her må en forestille seg at overvåking må tilpasses de enkelte typene for å være tilstrekkelig fokusert i forhold til typene egenart og spesifikke trusler.
- Overvåking av spesielle områder (f.eks. verneområder) ut fra deres spesifikke formål. En rekke geografiske områder er underlagt spesiell forvaltning, f.eks. som verneområder på nasjonalt eller internasjonalt nivå, for å ivareta spesielle naturkvaliteter, ofte knyttet opp til aspekter ved biologisk mangfold som spesielle arter eller naturtyper. Slike områder bør da forvaltes for å ivareta de aktuelle naturkvalitetene (dvs formålet med vernet eller forvaltningen). Overvåking

kan da være et aktuelt virkemiddel for å sikre dette, men må i så fall være nøye tilpasset formålet for området.

For overvåking knyttet til arealtilstand og generell naturtilstand, de tre første punktene skissert over, kan vi se de ulike elementene som ledd i en integrert, hierarkisk struktur for overvåking som minner om det konseptet som bl.a. er foreslått for Global Terrestrial Observing System (GTOS) (ICSU/UNEP/FAO/UNESCO/WMO 1996). Her fungerer en arealrepresentativ, mer eller mindre heldekkende innsamling av data om arealtilstanden som et første grunnleggende nivå med god arealdekning, men med lite innhold av informasjon direkte relevant for biologisk mangfold. Ekstensiv, arealrepresentativ innsamling av flere, mer relevante parametere for biologisk mangfold har mer begrenset arealmessig dekning, men høyere relevans for biologisk mangfold. Dessuten kan data her lett koples til informasjon om arealtilstanden. Intensiv overvåking i modellområder kan gi ytterligere fordypning og bredde i aspekter ved biologisk mangfold og mulige virkningsmekanismer, men her foreligger ikke lenger representativ innsamling. Ved fornuftig valg av parametere for henholdsvis ekstensiv og intensiv overvåking kan det likevel etableres relasjoner som muliggjør en helhetlig tolkning av resultatene. Dermed kan disse tre typene overvåking ses på som integrerte ledd i en felles, helhetlig overvåking av den generelle areal- og naturtilstanden. De ulike typene overvåking av spesialobjekter vil ikke så lett kunne integreres i dette felles konseptet, siden disse har sin spesifikke motivering og ofte er avhengig av spesielt tilpassete opplegg og metoder.

I denne utredningen vil det imidlertid ikke være aktuelt å foreslå innsats på alle typer overvåking nevnt over:

- Overvåking av arealtilstand utredes i annen sammenheng.
- Bestandsovervåking av en del arter med særlig fokus på deres bestandstilstand (store rovdyr, hjortedyr) dekkes av andre pågående programmer.
- For en del andre arter, bl.a. introduserte arter i etablerte bestander, har vi foreløpig for dårlig oversikt over aktuelle arter til å skissere et tilpasset overvåkingsopplegg. Det er et arbeid i gang med å få fram oversikt over de mest problematiske introduserte artene, som det da ev. senere kan utvikles et egnet overvåkingsprogram for.
- Utredning av et opplegg for karakterisering av truede og sårbare naturtyper eller økosystemer (dvs egentlig vegetasjonstyper) er nylig satt i gang, og utredning av et opplegg for overvåking må avvente dette arbeidet.
- Overvåking av spesielle områder vil være nært knyttet til spesifikke behov ved det enkelte området og er derfor ikke aktuelt å utrede nærmere her.

Vi står da igjen med følgende typer overvåking som må utredes nærmere som ledd i å etablere et helhetlig program for overvåking av terrestrisk biologisk mangfold:

- Ekstensiv, arealrepresentativ overvåking av vanlig natur (vanlige arter og økosystemer)
- Intensiv overvåking av vanlig natur (vanlige arter og økosystemer) i modellområder
- Overvåking av truede og sårbare arter og andre ansvarsarter med liknende karakteristika

## 4.4 Relevante pågående overvåkingsprogrammer

I den grad det finnes pågående overvåkingsprogrammer som dekker relevante temaer for de tre ovennevnte elementene i et overvåkingsprogram for biologisk mangfold, bør slike trekkes inn i vurderingene av hva som bør gjøres i dette programmet. Så langt som mulig bør tilnærminger og måleprogrammer harmoniseres mellom slike pågående programmer og det nye programmet for overvåking av biologisk mangfold.

### Intensiv overvåking

*Program for terrestrisk naturovervåking (TOV)* ble etablert av Direktoratet for naturforvaltning i 1990. Programmet er rettet mot mulige effekter på flora og fauna forårsaket av langtransporterte luftforurensninger (svovel, nitrogen, metaller, organiske miljøgifter og radioaktivitet). Den biologiske overvåkingen har som mål å avsløre virkninger av forurensninger i Norge. Programmets mål er å:

- gi grunnlag for bedømming av langsiktige endringer i naturen
- påvise utviklingstendenser over tid, i tillegg til å avsløre geografiske forskjeller
- på et tidlig tidspunkt oppdage eventuelle virkninger av langtransporterte luftforurensninger i terrestriske økosystemer i Norge
- gi grunnlag for å skille menneskeskapte endringer fra naturlige variasjoner

Programmet er basert på integrert overvåking i 7 permanente områder, og det startet opp i perioden 1990-93. De inkluderte områdene dekker en gradient med forskjellig påvirkning av langtransporterte luftforurensninger, i hovedsak i mellom- og nordboreal sone (Solhomfjell i Aust-Agder, Lund i Rogaland, Møsvatn-Austfjell i Telemark, Gutulia i Hedmark, Åmotsdalen i Sør-Trøndelag, Børgefjell i Nord-Trøndelag, Dividalen i Troms). I den integrerte overvåkingen inngår det blant annet undersøkelser av forurensninger i nedbør, mineralbalanse i jord, dynamikk i plantesamfunn, bestandstørrelser og/eller reproduksjon for fugler og smågnagere, og miljøgifter i utvalgte organismer/næringskjeder.

Opplegget for TOV, med integrert overvåking basert på et bredt parametersett i modellområder, er generelt dekkende for tilnærminger til intensiv overvåking av biologisk mangfold som skisseres her.

I tillegg til TOV finnes også pågående overvåkingsprogrammer i skog som har samme grunnleggende tilnærming til integrert overvåking i modellområder:

- *Overvåkingsprogram for skogskader (OPS, Level II)* har pågått siden 1986 i regi av Skogforsk for å belyse effekter av forurensninger på skogøkosystemer. Programmet dekker i dag 17 områder i eldre barskog der det utføres detaljerte målinger av kjemisk innhold i nedbør, kronedrypp og jordvann, næringsinnhold i nåler og strøfall, samt vurderinger av trærnes kronetilstand og markvegetasjonens dekning. Markvegetasjonen registreres på annen måte enn i TOV, og for øvrig mangler de fleste av parameterne for biologisk mangfold som TOV dekker. Programmet inngår i *ICP Forests* under konvensjonen om langtransporterte luftforurensninger.

- *ICP Integrated Monitoring* har pågått siden 1989 i regi av Skogforsk, NIVA, NILU og NIJOS, og hører også inn under konvensjonen om langtransporterte luftforurensninger. Formålet er å undersøke tilstand og endringer i økosystemer som følge av langtransporterte forurensninger i små nedbørfelt i henholdsvis Birkenes og Kårvatn. Programmet fokuserer på biogeokjemiske forhold og økosystemprosesser i tilknytning til disse, men dekker for øvrig ikke parametere for biologisk mangfold.
- *Intensivovervåking av vegetasjon i granskog* har pågått siden 1988 i regi av NIJOS, som ledd i overvåking av skogens sunnhetstilstand. Programmet omfatter i dag 10 områder i granskog der det registreres artssammensetning og dekning av markvegetasjonen og diverse økologiske parametere knyttet til tresjikt og jordsmonn. Metodene er langt på vei harmonisert med tilsvarende parametere for TOV.

For alle disse programmene gjelder at modellområdene er valgt ut etter subjektive vurderinger, i hovedsak i forhold til en hovedgradient for påvirkning fra langtransporterte luftforurensninger. De er stort sett lagt i områder som ikke er utsatt for intensive eller raske endringer i arealbruk (ev. bortsett fra utmarksbeite) og er derfor ikke representative for arealbruksendringer som foregår over det meste av tilsvarende areal. Plasseringen av de enkelte modellområdene er ikke harmonisert mellom disse programmene, og fordelingen vil ikke være helt optimal i forhold til biogeografiske regioner.

### Ekstensiv overvåking

Det er i utgangspunktet ingen pågående programmer med systematisk, arealrepresentativ innsamling av parametere som i hovedsak er fokusert på biologisk mangfold.

I regi av TOV foretas, i tillegg til studier i permanente modellområder, også landsomfattende kartlegginger som skal gi nasjonale data for tilstanden til utvalgte organismer knyttet til påvirkning fra forurensninger (f.eks. miljøgiftbelastninger i dyr og tilstand for epifytisk lav). Selv om disse innsamlingene er lagt opp for å være landsdekkende, er de ikke representative i statistisk forstand.

I skog og kulturlandskap foregår tre større programmer som er tilnærmet landsdekkende og arealrepresentative, men som foreløpig ikke dekker parametere for biologisk mangfold i særlig utstrekning:

- *Overvåkingsprogram for skogskader (OPS, Level I)* har pågått siden 1984, nå i regi av NIJOS, for å registrere skader på dominerende skogstrær (kronefarge/tetthet) i tillegg til treslagssammensetning og jordkjemi. Registreringene foregår som utvalgskartlegging i forband på 9x9 km for barskog og 18x18 km for bjørkeskog.
- *Landsskogtakseringen* har foregått siden 1920-årene, nå i regi av NIJOS, for å registrere skogtilstanden i form av treslagssammensetning, trærnes aldersstruktur og andre forstlige parametre. I siste omdrev (fra 1999) er også enkelte indikatorer av betydning for biologisk mangfold trukket inn, f.eks. artssammensetning av vegetasjonen, mengde av død ved etc. Registreringene foregår som utvalgskartlegging i forband på 3x3 km, under barskogsgrensa med hovedvekt på skogsmark, men ikke i Finnmark.

- *Tilstandsrapportering og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap (3Q)* har pågått siden 1998 i regi av NIIOS for å beskrive utviklingen av arealdekke og landskapsstruktur i jordbrukslandskapet. Programmet i seg selv omfatter ikke parametere som direkte dekker aspekter ved biologisk mangfold. Registreringene foregår som utvalgskartlegging i forband på 3x3 km, med innsamlingsenheter på 1 km<sup>2</sup>.

For disse programmene er det samme basisnettverket på 3x3 km lagt til grunn for utvalg av lokaliteter.

#### Overvåking av truede/sårbare arter etc

Det er etablert et overvåkingsprogram for bestandene av store rovdyr (ulv, bjørn, jerv, gaupe), men dette er det bestemt å holde utenfor et generelt program for overvåking av truede og sårbare arter. For øvrig er det foreløpig ikke etablert landsomfattende, strukturerte overvåkingsprogrammer på generelle basis for truede, sårbare eller tilsvarende arter knyttet til terrestrisk miljø i Norge. Det foregår imidlertid mer eller mindre landsdekkende kartlegging og overvåking av noen utvalgte arter av vertebrater: dverggås, andre gjess, havørn og fjellrev. Dessuten foregår det kartlegging av forekomst og utbredelse av flaggermus, noe som kan danne basis for framtidig overvåking. Mer systematisk overvåking av disse artene kan med fordel ses i sammenheng med det opplegget for overvåking av truede og sårbare arter som foreslås her (jf kap. 5.4).

## 4.5 Mål for et nytt program for overvåking av terrestrisk biologisk mangfold

På bakgrunn av de overordnede behovene for data om biologisk mangfold diskutert i kap. 2, de faglige utfordringene som overvåking av biologisk mangfold innebærer (kap. 3), og føringene som følger av DNS *Plan for overvåking av biologisk mangfold* og de øvrige avgrensningene i dette kapitlet, kan vi skissere følgende mål for et nytt overvåkingsprogram for terrestrisk biologisk mangfold:

- programmet skal gi miljøvernmyndighetene representativ og vitenskapelig holdbar informasjon om sammensetning, tilstand og utvikling for biologisk mangfold
- data fra overvåkingsprogrammet skal kunne knyttes til viktige påvirkningsfaktorer for biologisk mangfold (arealbruk, klimaendringer, forurensninger)
- resultatene skal kunne bidra til å dekke behov knyttet til nasjonal resultatoppfølging og internasjonal rapportering, samt til informasjon om biologisk mangfold overfor samfunnet
- programmet skal supplere andre eksisterende overvåkingsprogrammer og særlig fokusere på naturtyper som ellers ikke dekkes (fjell, fjellskog, myr/våtmark, kyst), samt på truede og sårbare arter og truede og sårbare naturtyper/ økosystemer
- programmet skal innrettes mot å dekke dels generell naturtilstand i de aktuelle naturtypene (ved et kombinert ekstensivt og intensivt opplegg), dels truede og sårbare arter; når den pågående utredningen om truede og sårbare naturtyper er avsluttet, kan det også være naturlig å inkludere overvåking av noen av disse i programmet

## 5 Angrepsmåte og parametervalg i et program for overvåking av terrestrisk biologisk mangfold

De tre hovedtypene av overvåking som skal utredes nærmere her – ekstensiv og intensiv overvåking av vanlig natur, samt overvåking av truede og sårbare arter – må i størst mulig grad fokusere på indikatorer som representerer viktige egenskaper ved biologisk mangfold i seg selv (dvs som er indikatorer for States og Impacts i DPSIR-modellen). I tillegg er det viktig å framskaffe data for ev. endringer i påvirkningsfaktorer (Pressures i DPSIR-modellen) som kan bidra til å belyse hvorfor ev. observerte endringer i biologisk mangfold skjer.

Nedenfor er summarisk skissert en del aktuelle parametere for de ulike typene overvåking (inkl. påvirkningsfaktorer), med angivelse av viktigste motivering for de ulike parametere (grupper av slike) i forhold til trusler og overordnet overvåkingsbehov (jf kap. 2.4). Prioritering av de enkelte parametere er bare grovt skissert her, og metoder er bare beskrevet generelt.

### 5.1 Overvåking av påvirkningsfaktorer

#### Hovedmotivering

Hensikten med å framskaffe data om tilstand og endringer i de viktigste påvirkningsfaktorene for biologisk mangfold er

- å beskrive "trykket" av slike påvirkningsfaktorer på biologisk mangfold; representerer Pressure indicators i EEAs og OECDs terminologi
- å kunne koble endringer i indikatorer for biologisk mangfold til mulige årsaker, i det minste slik at det er grunnlag for å fremme rimelige hypoteser om slike årsaker

#### Overordnet metodisk tilnærming

Data som kan belyse endringer i viktige påvirkningsfaktorer for biologisk mangfold, bør i størst mulig grad samles inn slik at de refererer til samme tid og sted og til relevant romlig og tidsmessig skala for data som er direkte tilknyttet biologisk mangfold. Der dette ikke er mulig å få til ved direkte målinger (f.eks. data for klima og forurensninger), må det være mulig få fram modellerte verdier som kan representere aktuelle tider og steder. Samtidig er det viktig å vurdere i hvilken grad endringer i påvirkningsfaktorer for et større areal kan ha betydning for lokalt biologisk mangfold (f.eks. ved fragmentering av habitat) eller i hvilken grad endringer i tidligere tiders påvirkningsfaktorer fremdeles kan ha effekter på biologisk mangfold (mao forsinket betydning av enkelte påvirkningsfaktorer). Slike vurderinger bør gjelde både i forhold til ekstensive og intensive typer av overvåking. For overvåking av truede og sårbare arter etc vil aktuelle påvirkningsfaktorer for hver enkelt art trolig måtte vurderes mer detaljert.

Hvis det skal være mulig å få fram data for viktige påvirkningsfaktorer i så stor grad som ønskelig, vil det være nødvendig å utnytte data og informasjon fra andre datakilder (f.eks. ulik offentlig statistikk) og overvåkingsprogrammer (f.eks. for klima,

forurensninger, arealbruk) i størst mulig grad. En viss grad av harmonisering og gjensidig tilpasning kan også være nødvendig for å få til et optimalt resultat.

### Indikatorer for overvåking av påvirkningsfaktorer

Aktuelle parametere for påvirkningsfaktorer som programmet vil ha behov for, er skissert nedenfor. Her er også summarisk angitt motiveringen for valg av parametere, samt ev. problemer eller andre forhold som kan ha betydning ved implementering av parametere i programmet.

Parameter	Motivering	Merknad
<p><i>Klimaendringer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- *klimaparametere (temperatur, varmesommer, nedbør, snødekke)</li> <li>- *skoggrenseparametre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- viktige faktorer for vegetasjon, økosystem-funksjon og deler av faunaen</li> <li>- faktor som sier noe om resultatet av endring i klimafaktorer og ev. i arealbruk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- modellerte verdier nødvendig for de fleste lokalitetene</li> <li>- tidsmessig oppløsning må vurderes nærmere</li> <li>- modellerte verdier nødvendig for de fleste lokalitetene</li> <li>- tidsmessig oppløsning må vurderes nærmere</li> </ul>
<p><i>Langtransporterte forurensninger og miljøgifter</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- *nedfall/influks av viktige stoffer: S, N, ozon</li> <li>- *nedfall av miljøgifter: tungmetaller, POP</li> <li>- pH i jord og vann</li> <li>- *vegetasjonsprøver til radioaktivitet, tungmetaller</li> <li>- *miljøgifter i viltarter</li> <li>- *miljøgifter i rovfugl/egg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- viktige for økosystemfunksjon</li> <li>- viktige potensielt akkumulerende miljøgifter</li> <li>- direkte mål på forurensning</li> <li>- indikator for forurensningsbelastning i biota</li> <li>- indikator for forurensningsbelastning i biota</li> <li>- indikator for forurensningsbelastning i biota</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- modellerte verdier nødvendig for de fleste lokalitetene</li> <li>- modellerte verdier nødvendig for de fleste lokalitetene</li> <li>- tidsmessig oppløsning kan være et problem (jf "surstøt" o.a. kortvarig påvirkning)</li> <li>- opplegg som i dagens TOV (knyttet til modell-områdene)</li> <li>- opplegg som i dagens TOV (landsdekkende innsamling)</li> <li>- opplegg som i dagens TOV (landsdekkende innsamling)</li> </ul>
<p><i>Arealbruksendringer (jordbruk, skogbruk, arealinngrep)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- *arealfordeling av ulike arealklasser (land cover)</li> <li>- *fragmentering av viktige arealtyper</li> <li>- *lineære elementer (type, lengde, fordeling, konnektivitet)</li> <li>- *skoggrenseparametre</li> <li>- *arealbruk (land use) (utmarksbeite (kvantitative + kvalitative effekter), jordbruk, skogbruk, infrastruktur, tettbebyggelse, friluftsliv etc)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uttrykk for arealtilstand og fordeling</li> <li>- uttrykk for habitatoppdeling og isolasjon</li> <li>- uttrykk for forbindelseslinjer i og oppdeling av landskapet</li> <li>- faktor som sier noe om resultatet av endring i arealbruk og effekter av klimaet i høyere-liggende strøk; har betydning for biota</li> <li>- gir direkte uttrykk for nivå på arealorienterte aktiviteter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- må fokuseres på typer som kan identifiseres på flybilder konsistent og kostnadseffektivt</li> <li>- hensiktsmessig romlig oppløsning må vurderes</li> <li>- ulike fragmenteringsmål må vurderes</li> <li>- hensiktsmessig oppløsningsnivå og identifikasjon må vurderes ut fra datakilder</li> <li>- ulike konnektivitetsmål må vurderes</li> <li>- egnede parametere for innhenting av data ved fjernanalyse og ev. andre metoder må vurderes nærmere</li> <li>- data bør innhentes dels fra annen offentlig statistikk og dels fra felt og fjernanalyse</li> <li>- må lage inndeling i relevante aktivitetstyper og nivåer</li> <li>- kan være problematisk å få data på riktig romlig/tidsmessig skala fra annen statistikk</li> </ul>
<p><i>Høsting og bekjempelse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- *jaktstatistikk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- viktigste direkte høsting av arter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kan være problematisk å få data på riktig romlig/tidsmessig skala</li> </ul>
<p><i>Introduksjoner av fremmede arter og genotyper</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- *antall/areal av "ville", etablerte forekomster av importerte el. utsatte fremmede arter og genotyper</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gir nivå på "trykket" av introduksjoner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vanskelig å relatere til relevant romlig og tidsmessig skala for øvrig overvåking; det kan være aktuelt å fokusere på arter med påvist negativ effekt på naturlig forekommende biodiversitet</li> </ul>

\* prioriterte parametere i første omgang

## Relevans for nasjonale resultatmål og internasjonale forpliktelser

- prioriterte parametere egner seg som *Pressure indicators* i internasjonal rapportering (jf OECD, EEA); data for forurensning og klima inngår til dels allerede i slik rapportering gjennom andre, etablerte programmer
- data for arealtilstand etc vil bidra til nasjonalt resultatmål 3, muligens også til resultatmål 2 (avhengig av hvilke truede naturtyper som fokuseres og hvordan disse kan identifiseres i datainnhentingene) og til overgripende nøkkeltall; slike data vil også kunne brukes til å utvikle nye nasjonale nøkkeltall
- data for jaktaktivitet og introduksjoner kan bidra til nasjonale resultatmål 4 og 5
- de fleste av foreslåtte parametere vil kunne kommuniseres lett som interessant informasjon om naturtilstanden og trykket på naturen til brukere og allmennhet, men direkte relevans for biologisk mangfold vil ikke alltid være åpenbar (i det minste ikke uten en nærmere analyse mot øvrige overvåkingsdata, jf nedenfor)

### Prioritet i et overvåkingsprogram for terrestrisk biologisk mangfold

Data for påvirkningsfaktorer som skissert over, vil være helt sentrale for å sikre et grunnlag for tolkning av observerte endringer i indikatorer for biologisk mangfold som inngår i øvrige deler av programmet. Slike data må innhentes enten som del av dette overvåkingsprogrammet eller fra andre kilder (fortrinnsvis andre overvåkingsprogrammer og annen offentlig statistikk).

## 5.2 Ekstensiv, arealrepresentativ overvåking av generell naturtilstand

### Hovedmotivering

Hensikten med ekstensiv overvåking av biologisk mangfold er

- å framskaffe arealrepresentative data som kan si noe om tilstanden for biologisk mangfold på nasjonalt eller regionalt nivå ut fra et statistisk holdbart grunnlag
- å sikre en best mulig romlig kobling mellom data for biologisk mangfold og data for endringer i arealdekket, klima, regional forurensning og andre vidt utbredte påvirkningsfaktorer

### Overordnet metodisk tilnærming

Det kan tenkes flere ulike tilnæringsmåter for å etablere en arealrepresentativ overvåking. I utgangspunktet bør slik overvåking baseres på innsamling av data fra tilfeldig utvalgte punkter, men systematisk utlegging kan også være aktuelt, ikke minst ut fra en kostnadseffektiv, operasjonell synsvinkel (selv om statistiske beregninger da blir noe mer kompliserte). En slik form for utvalgskartlegging er også et hovedelement i det sveitsiske programmet for overvåking av biologisk mangfold som nylig er satt i gang (Hintermann 1999).

Vi vil anbefale at den ekstensive overvåkingen baseres på en systematisk utvalgskartlegging som i utgangspunktet er tilpasset NIJOS sitt planlagte landsdekkende rutenett på 18x18km (dvs totalt nær 1000 punkter for Norge). Det kan i praksis være aktu-

elt å "fortynne" datainnsamlingen, ved å samle data bare fra et utvalg av punktene i nettverket og/eller ved å fordele datainnsamlingen over flere år. Dette må vurderes nærmere i forhold til hvilke parametere som faktisk skal inngå, hvilke metoder som benyttes, og ressursene som er tilgjengelige. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at slik "fortynning" av datainnsamlingen vil sette rammer for presisjonen i dataene som innsamles, hvor raskt endringer kan oppdages, og hvilke områder som kan karakteriseres ved dataene.

*En foreløpig plassering av rutenettet gir følgende fylkesvise fordeling av de i alt 995 punktene (AK Gjertsen, NIJOS, pers.medd.):*

Østfold	14
Oslo & Akershus	17
Hedmark	82
Oppland	74
Buskerud	47
Vestfold	7
Telemark	48
Aust-Agder	27
Vest-Agder	26
Rogaland	27
Hordaland	49
Sogn & Fjordane	55
Møre & Romsdal	45
Sør-Trøndelag	60
Nord-Trøndelag	60
Nordland	121
Troms	80
Finnmark	156

For hver av de aktuelle undersøkelsespunktene i nettverket bør innsamling av data for aspekter ved biologisk mangfold samles inn med referanse til en definert flate (f.eks. på 1 km<sup>2</sup>). De fleste datatypene vil nødvendigvis måtte innsamles på andre, større eller mindre, skalaer, men det bør legges vekt på å karakterisere tilstanden for en flate av slik størrelse.

Det vil også være viktig å legge opp innsamlingsdesign og metoder slik at en kan få mål for variasjonen i observasjonene innen hvert lokale område (og dermed usikkerheten ved estimatene). I det sveitsiske overvåkingsprogrammet (Hintermann 1999) er dette ikke tilfellet. For øvrig må det velges robuste metoder som sikrer mest mulig stabile målefeil (helst så små som mulig) ved gjentak av målingene i tid og rom, og som samtidig er raske og kostnadseffektive.

I tillegg til datainnsamling fra arealrepresentative, geografisk fastlagte observasjonsenheter vil det også være aktuelt å videreføre andre landsomfattende innsamlinger i dagens TOV, f.eks. knyttet til høsting av jaktbart vilt. Innsamling av slike data ved utvalgskartlegging vil vanskelig kunne gi tilstrekkelig materiale. Data basert på slike innsamlingsopplegg vil i første rekke kunne si

noe om status for de lokale forholdene der innsamlingene finner sted (ekstrapolering til større områder vil statistisk være vanskelig).

### Indikatorer for ekstensiv overvåking

Aktuelle parametere for ekstensiv overvåking er skissert nedenfor. Her er også summarisk angitt motiveringen for valg av parametere, samt ev. problemer eller andre forhold som kan ha betydning ved implementering av parametere i programmet. Her er det særlig viktig å ta hensyn til mulighetene for å anvende innsamlingsmetoder som både er kostnadseffektive og som gir statistisk holdbare resultater.

Parameter	Motivering	Merknad
<b>Vegetasjon</b> - *karplanter  - lav (bakkelevende)  - produksjon hos nøkkelarter i markvegetasjon (f.eks. blåbær)	- fundamental komponent i økosystemer, bredt spekter av arter med ulik økologi - indikatorer for påvirkning av luftforurensninger og beitepress - indikator for økosystemfunksjon og dynamikk	- frekvensmetodikk er trolig å foretrekke, design og opplegg må avklares - metoder må avklares - metoder må avklares
<b>Invertebrater</b> - bakkelevende invertebrater (biller, maur, ev. også andre grupper)  - *mengde/forekomst av død ved	- indikator for generelt arts mangfold hos invertebrater  - indikator for viktig habitat for mange truede arter av invertebrater og kryptogamer	- basert på fangst med barberfeller, opplegg og utvalg av artsgrupper må avklares  - mest relevant i skog; jf metoder i MIS, Landsskogtakseringen e.l.
<b>Vertebrater</b> - *spurvefugl, 'terrestre' vadefugl  - hønsefugltakseringer i august	- generelt høyt i næringskjeden, bredt spekter av arter med ulik økologi  - indikator for bestandsnivå og produksjon hos viktige arter	- metoder for taksering er vel etablert, men må avklares i detalj  - metoder må tilpasses ekstensiv overvåking eller baseres på annen datainnsamling

\* prioriterte parametere i første omgang

### Relevans for nasjonale resultatmål og internasjonale forpliktelser

- prioriterte parametere (karplanter, spurvefugl) gir informasjon om tilstand og ev. endringer for artsgrupper som representerer viktige aspekter ved norsk biologisk mangfold i forhold til internasjonal rapportering (på generelt nivå, i liten grad i forhold til konvensjoner fokusert på truede arter etc)
- de fleste av parametere ovenfor sier noe om tilstanden for aspekter ved biologisk mangfold, og kan knyttes til gitte regioner/geografiske enheter innen Norge, men de gir i liten grad data direkte til dagens nasjonale nøkkeltall
- flere av parametere, ikke minst karplanter og fugl, er også velkjente for allmennheten og kan kommunisere om tilstanden for biologiske mangfold på en forståelig måte

### Prioritet i et overvåkingsprogram for terrestrisk biologisk mangfold

Arealrepresentativ overvåking av biologisk mangfold må prioriteres høyt, siden dette er en fundamental tilnærming for å bringe fram data som kan karakterisere tilstanden for biologisk mangfold i hele eller deler av Norge. Data fra slik overvåking vil også best kunne knyttes til endringer i påvirkningsfaktorer som virker over større områder (klima, forurensning, arealbruk). Det vil være en utfordring å designe et opplegg for arealrepresentativ overvåking som vil være robust og kostnadseffektivt, og som kan gjennomføres for et tilstrekkelig antall innsamlingsenheter. Det må prioriteres å få fram holdbare data for noen enkle parametere for mange nok punkter, framfor et rikere parametersett (kanskje med større systematiske feil) for færre punkter. I første omgang er derfor karplanter og spurvefugler foreslått prioritert blant mulige parametere (jf ovenfor). Innenfor rammen av dette programmet vil det også være aktuelt å prioritere datainnsamling fra punkter som faller i utmark innenfor de prioriterte naturtypene (fjell, fjellskog, myr/våtmark, kyst).



## 5.3 Intensiv overvåking av generell naturtilstand i modellområder

### Hovedmotivering

Motivering for intensivovervåking i modellområder er:

- å gi detaljert oversikt over endringer i flere, integrerte økosystemkomponenter innen utvalgte modellområder
- å studere sammenhengen mellom dynamikk og prosesser som påvirker biologisk mangfold (siden flere økosystemkomponenter blir studert i større detalj)
- å forankre data/resultater fra ekstensivovervåking i en bedre systemforståelse fra studiene i modellområder, for dermed å gi bedre muligheter til å tolke observerte endringer

### Overordnet metodisk tilnærming

Den generelle tilnærmingen for denne typen intensiv overvåking er basert på integrerte økosystemstudier i utvalgte modellområder. Her vil næringskjeder og andre interaksjoner mellom ulike økosystemkomponenter stå i fokus. Hovedtilnærmingen ligger tett opp til dagens opplegg for TOV.

Plassering av modellområdene er basert på subjektiv vurdering av gradienter i påvirkningsfaktorer, for dagens TOV-områder særlig i forhold til påvirkning fra langtransportert forurensning. I tillegg er det tatt hensyn til ev. uønsket påvirkning, for TOV-områdene særlig fysiske arealinngrep og aktiv skjøtsel (TOV-områdene er derfor forsøkt plassert i verneområder). Tilsvarende forhold er også i stor grad lagt til grunn ved plassering av modellområdene til andre landsomfattende overvåkingsprogrammer (jf kap. 4.4). Slik disse områdene nå er plassert, til arealer forholdsvis lite påvirket av aktiv skjøtsel eller arealinngrep, er plasseringen mest egnet til å belyse påvirkninger fra klimaendringer og forurensninger, foruten økosystemenes naturlige dynamikk. I den naturtypen der de fleste av TOV-områdene er plassert, i høyereliggende skog eller lavalpin sone, er imidlertid utmarksbeite en av de viktigste påvirkningsfaktorene knyttet til arealbruk. Utmarksbeite vil derfor også være en aktuell faktor som kan ha innvirkning på biologisk mangfold i modellområdene. Ved å trekke inn bredere omgivelser av modellområdene, f.eks. ved å legge datainnsamlingen til lokale transekter (eller supplerende områder) innenfor en radius på f.eks. 50 km, vil det også til en viss grad være mulig å etablere lokale gradienter knyttet til skogbruk eller aktivt jordbruk.

Generelt kan det være behov for å modifisere TOV-opplegget på følgende måter:

- Utlekking av modellområder bør suppleres for å dekke naturgeografisk variasjon i Norge på en bedre måte. Ut fra den store naturgeografiske variasjonen i Norge kunne en ønske et betydelig tettere nettverk av modellområder enn i dag (f.eks. totalt ca 50 områder), men dette er neppe praktisk gjennomførbart. Vi vil derfor i første omgang foreslå en begrenset supplerings for å dekke åpenbare mangler i dagens dekning: et nytt område i fjellområdene på Vestlandet, f.eks. i Stølsheimen/Vikafjellet, og et nytt område for å dekke Finnmark bedre, f.eks. i Sør-Varanger. Med slik supplerings vil områdene dekke Norges naturgeografiske variasjon på en bedre måte, samtidig som også gradienter i klima, forurensningspåvirkning og i noen grad utmarksbruk vil være dekket.

- I tillegg til slike suppleringer er det grunn til å se plasseringen av modellområder i ulike overvåkingsprogrammer i sammenheng. Her kan det være rasjonaliseringsgevinster knyttet til samkjøring av områdene til TOV, OPS Level II og NIJOS (jf seksjon 4.4). Dette vil åpenbart medføre at oppleggene for datainnsamling for disse programmene også må modifiseres for å sikre tilfredsstillende dekning av programmenes formål.
- For å oppnå en bedre dekning av ulike naturtyper og påvirkningsfaktorer knyttet til arealbruk for hvert modellområde, kan det være aktuelt å utvide den geografiske referanserammen for hvert område. I dagens TOV er datainnsamlingen gitt en arealmessig dekning tilpasset de enkelte parameterens behov, med størst radius fra sentrum i TOV-området for rovfuglundørsøkelsene (ca 50 km radius). Det kan være aktuelt å legge an en slik radius på 50 km for bl.a. dokumentasjon av arealendringer i tilknytning til TOV-områdene. I tillegg bør datainnsamling for aktuelle parametere fordeles på ulike naturtyper som skog, myr og fjell (muligens flere alpine soner) (jf naturtypene i POBM) ved plassering av lokale områder for datainnsamling innen det generelle modellområdet. Merk at det ikke alltid vil være mulig å finne slike lokale områder som er egnet for de ulike typene datainnsamling. Dette vil avhenge av modellområdenes fordeling av naturtyper og skalaen som de enkelte undersøkelser må foretas på. Uansett er det påkrevet med bedre dokumentasjon av arealtilstand og arealbruk før og nå i de forskjellige TOV-områdene (og ev. for nye supplerende områder). Denne dokumentasjonen bør omfatte hele arealet som er gjenstand for en eller annen datainnsamling innen hvert område.

## Indikatorer for intensiv overvåking

Aktuelle parametere for intensiv overvåking er skissert nedenfor, med summarisk angitt motivering for valg av parameterne og ev. problemer eller andre forhold som kan ha betydning ved implementering av parameterne i programmet. Her er det særlig parameterens bidrag til å belyse naturlig økosystemdynamikk og ev. virkninger av menneskelig påvirkning, f.eks. knyttet til økosystemfunksjoner og næringskjeder, som er av interesse.

## Relevans for nasjonale resultatmål og internasjonale forpliktelser

- prioriterte parametere gir informasjon om tilstand og ev. endringer i næringskjeder og økosystemkomponenter som gir nødvendighet grunnlag for å tolke observerte endringer i ekstensivt innsamlede data; i tillegg representerer disse parameterne (særlig for markvegetasjon og fugler) viktige aspekter ved norsk biologisk mangfold i forhold til internasjonal rapportering (på generelt nivå, i liten grad i forhold til konvensjoner fokusert på truede arter etc)
- de fleste av parameterne ovenfor sier noe om tilstanden for aspekter ved biologisk mangfold, men de gir i liten grad data direkte relevante for nasjonale nøkkeltall; den viktigste

er trolig disse dataenes funksjon som grunnlag for tolkning av observerte endringer

- flere av parameterne, ikke minst karplanter og fugler, er også velkjente for allmennheten og kan kommunisere om tilstanden til biologiske mangfold på en forståelig måte

## Prioritet i et overvåkingsprogram for terrestrisk biologisk mangfold

Intensiv overvåking i modellområder bør prioriteres, siden denne tilnærmingen gir viktig grunnlag for tolkning av mekanismer bak påviste endringer. Følgende parametere bør prioriteres i intensiv overvåking: parametere som kan kobles til den ekstensive overvåkingen, parametere for komponenter i veldefinerte næringskjeder, parametere som kan forventes å gi bred respons på påvirkninger (f.eks. markvegetasjon, spurvefugler), parametere som karakteriserer økosystemenes naturlige dynamikk. For øvrig bør det prioriteres å få en bedre dekning av naturgeografisk variasjon på nasjonal (mellom områder) og lokal skala (innen områder). Eksisterende dataserier fra intensiv overvåking har nå nådd en lengde som gjør dem særdeles verdifulle som grunnlag for å identifisere endringer. Videreføring av disse bør derfor gis høy prioritet.

Parameter	Motivering	Merknad
<i>Vegetasjon</i>		
- *markvegetasjon	- fundamental komponent i økosystemer, bredt spekter av arter med ulik økologi	- opplegg som i dagens TOV
- *epifytisk lav	- god indikator for påvirkning av luftforurensninger	- opplegg som i dagens TOV
- produksjon hos nøkkelarter i vegetasjonen (f.eks. bjørk, blåbær)	- indikator for økosystemfunksjon og dynamikk	- metoder må avklares
<i>Jordorganismer</i>		
- mykorrhiza-sopp	- indikator for viktig økosystemfunksjon	- metoder må avklares
- nedbrytingsaktivitet	- indikator for viktig økosystemfunksjon	- metoder må avklares
<i>Invertebrater</i>		
- *bjørkemåler	- nøkkelarter i økosystemer	- opplegg som i dagens TOV, supplering med totalt påvirket areal
- *bakkelevende invertebrater (biller, maur, ev. også andre grupper)	- indikator for generelt artsmangfold hos invertebrater	- basert på fangst med barberfeller, opplegg og utvalg av artsgrupper må avklares
- *mengde/forekomst av død ved	- indikator for viktig habitat for mange truede arter av invertebrater og kryptogamer	- mest relevant i skog; jf metoder i MIS, Landsskogtakseringen e.l.
<i>Vertebrater</i>		
- *spurvefugl, 'terrestre' vadefugl	- generelt høyt i næringskjeden, bredt spekter av arter med ulik økologi	- opplegg som i dagens TOV
- *rype, skogsfugl	- nøkkelarter i næringskjeder	- opplegg som i dagens TOV
- *rovfugl	- høyt i næringskjeden, akkumulering av miljøgifter	- opplegg som i dagens TOV
- *smågnagere	- nøkkelarter i økosystemer	- opplegg som i dagens TOV
- flaggermus	- gruppe med mange truede/sårbare arter	- mest relevant for lavereliggende områder (kulturlandskap, skog); metoder for taksering må avklares

\* prioriterte parametere i første omgang

## 5.4 Overvåking av truete, sårbare og andre spesielle arter

### Hovedmotivering

Hensikten med overvåking av truete, sårbare og andre ansvarsarter er å ivareta levedyktige bestander av slike arter, ikke minst i forhold til kravene i internasjonale konvensjoner som Konvensjonen om biologisk mangfold (CBD) og Bern-konvensjonen. I denne sammenhengen må det være et hovedpoeng å fokusere på arter som Norge kan sies å ha et særlig ansvar for, dvs der overvåking og bevaring av norske bestander kan gi et vesentlig bidrag for å bevare artene på verdensbasis.

### Overordnet metodisk tilnærming

En forutsetning for overvåking av truete og sårbare arter er at det finnes en operativ mulighet for å holde rimelig oversikt over forekomst, truethet og generell bestandsstatus for de aktuelle artene, f.eks. gjennom en artdatabank. Dette er et nødvendig kunnskapsgrunnlag for å kunne målrette overvåkingen for de aktuelle artene.

Truete, sårbare arter og andre arter med begrenset utbredelse og små lokale bestander er ikke mulige å overvåke med generelle, ekstensive metoder. Overvåking av slike arter må vanligvis tilpasses den enkelte arten og må baseres på følgende elementer:

- identifikasjon av eksisterende bestander for de aktuelle artene, f.eks. med utgangspunkt i informasjon i en artdatabank eller hos fagmiljøer og foreninger med spesiell kompetanse på aktuelle artsgrupper
- oppfølging av endringer i alle eller utvalgte bestander av de aktuelle artene
- et system for identifikasjon og innrapportering av ev. nye forekomster; dette kan baseres på en kombinasjon av innrapportering fra fagmiljøer og foreninger, GAP-analyse basert på f.eks. GIS-modellering av potensielle leveområder, eller kartlegging ved hjelp av indikatorarter (best egnet for arter tilknyttet spesielle, artsrike biotoper)

I DNs siste rødliste (DN 1999) er det identifisert 3062 arter i ulike truethetskategorier, i tillegg kommer et antall andre spesielle arter som i utgangspunktet kunne være ønskelig å overvåke etter samme mønster. Det er neppe realistisk å anta at et opplegg for spesielt tilpasset overvåking skal kunne anvendes på så mange arter. Et utvalg av de aktuelle artene vil derfor være nødvendig.

### Indikatorer for truete, sårbare og andre ansvarsarter

Parameter	Motivering	Merknad
- *bestandsnivå for utvalgte, internasjonalt truete/sårbare arter	- direkte relevant i forhold til nasjonale rødlistene og internasjonale konvensjoner	- metoder må tilpasses hver enkelt art
- *antall arter som endrer status ved revisjon av rødlistene	- aggregert indikator for truethets-status for arter	- kan være problematisk å skille endringer i faktisk naturtilstand fra endringer i menneskelig vurdering
- endring i antall viltlevende arter, for utvalgte artsgrupper, observert i Norge i 9 av 10 siste år ved standard metoder	- indikerer særlig endring i forekomst av sjeldne/uvanlige arter som regelmessig forekommer i landet	- jf parameter Z3 i overvåking av biologisk mangfold i Sveits (Hintermann 1999)

\* prioriterte parametere

Aktuelle kriterier for et slikt utvalg kan være:

- nasjonale truethetskriterier, f.eks. akutt truete og sårbare arter basert på DNs siste rødliste
- internasjonale truethetskriterier (f.eks. global truethetsstatus) eller status i internasjonale konvensjoner som f.eks. Bern-konvensjonen
- truete/sårbare arter som kan fungere som gode indikatorer eller illustrasjoner for utviklingen av denne typen arter mer generelt
- arter med en forekomst og økologi, der vi også har et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag, som gjør det mulig å designe et praktisk overvåkingsopplegg

Det er imidlertid grunn til å merke seg at rødlistene er under kontinuerlig utvikling, både mht kunnskapsstatus for de ulike taksonomiske gruppene på lista og hvilke taksonomiske grupper som inkluderes. Arbeidet med internasjonale truethetskriterier og status for internasjonale konvensjoner vil også variere mye mht hvilke taksonomiske grupper som er dekket. Følgelig er det viktig å legge opp kriteriene for utvalg av arter til overvåking slik at utvalget kan suppleres eller justeres i forhold til utviklingen av kunnskapsstatus og det internasjonale arbeidet.

Et alternativ til å gå direkte på truete og sårbare arter kan være å ta utgangspunkt i truete og sårbare naturtyper og deres tilknyttede arter. Også her vil det være naturlig å fokusere spesielt på truete og sårbare arter knyttet til disse naturtypene, men en slik alternativ tilnærming vil heller fokusere på utvalgte arter som indikatorer for tilstanden i naturtypene enn som objekter av direkte interesse. Definisjonen av truete og sårbare naturtyper er også delvis basert på forekomsten av rødlistearter (jf vedlegg 2 i St.meld. nr. 8 (1999-2000)). Aktuelle naturtyper vil være visse typer myr, våtmarker og strand/kyst-biotoper, visse skogtyper (bl.a. rik edellauvskog, kalkskog, sumpskog, gammelskog) og kulturmarkstyper preget av tradisjonell drift. Det pågår nå et prosjekt for å definere truete og sårbare vegetasjonstyper nærmere. Det synes derfor for tidlig å gå mer detaljert inn på denne tilnæringsmåten. Det er imidlertid klart at overvåking av henholdsvis truete/sårbare arter og truete/sårbare naturtyper bør ses i sammenheng.

Vi vil foreslå at det i første omgang tas utgangspunkt i truete og sårbare arter definert i den norske rødlista, men med prioritering av arter knyttet til internasjonale truethetskriterier og konvensjoner. Dette bør samtidig være arter som vil være egnet til å kommunisere utviklingen for truete og sårbare arter til allmennheten.

Dessuten må det være sannsynlig at egnete og kostnadseffektive metoder for bestandsovervåking finnes eller kan utvikles. Eksempel på bruk av slike utvalgsriterier, med resultat i form av en konkret artsliste, er gitt i **vedlegg 2**. Nærmere konkretisering av artsutvalget må tas i samråd med fageksperter på ulike grupper.

### Relevans for nasjonale resultatmål og internasjonale forpliktelser

- indikatorene gir informasjon om tilstand og ev. endringer for truede og sårbare arter og er direkte relevant for internasjonale konvensjoner som dekker de aktuelle artene
- indikatorene gir data direkte relevant for nasjonalt resultatmål 6 om truede arter
- ved hensiktsmessig valg av arter for overvåking vil indikatorene gi et bredt inntrykk av tilstand og utvikling for truede og sårbare arter og vil være velegnet for å kommunisere dette til allmennheten

### Prioritet i et overvåkingsprogram for terrestrisk biologisk mangfold

Forsøk på å foreta et utvalg av rødlistearter for overvåking basert på ulike kriterier for internasjonal relevans (jf vedlegg 2) gir i utgangspunktet et stort antall potensielle arter. For en del grupper tyder utvalget på at det likevel kan bli vanskelig å finne arter blant disse som egner seg for overvåking (jf operasjonelle kriterier og symbolfunksjon). Før et endelig artsutvalg kan gjøres, er det derfor nødvendig å konsultere fageksperter på de aktuelle artsgruppene for å vurdere utvalg av arter ut fra operasjonelle kriterier, samt om det er behov for å supplere utvalget som framkommer ut fra utvalgsprosessen skissert i vedlegg 2. Slik ekspertvurdering må gjennomføres før en ev. kan utvide overvåkingsprogrammet til også å omfatte truede og sårbare arter.

## 6 Bruk av resultatene fra overvåkingen

Bruk av resultatene fra overvåkingen skal i utgangspunktet tilpasses formålet med overvåkingsprogrammet og naturforvaltningens generelle strategier for formidling av informasjon om naturen.

Formidling av resultater fra et program for overvåking av terrestrisk biologisk mangfold knytter seg til følgende generelle behov:

- nasjonal forvaltning og politikk for biologisk mangfold
- internasjonal rapportering om biologisk mangfold
- formidling om tilstand og utvikling for biologisk mangfold til allmennheten

Formidlingsbehovene kan summarisk skisseres som

- dokumentasjon av overvåkingsprogrammet (formål, opplegg, lokaliteter, metoder, aktører etc)
- grunnleggende data
- resultater relevante for konkrete forvaltnings- eller politikk-områder
- resultater egnet for formidling til allmennheten

Ansvar for formidlingen av denne typen informasjon bør legges opp slik:

forvaltningsinstitusjon (DN, SFT):

- dokumentasjon av hovedlinjene i programmet (formål, aktører, generelt opplegg, lokaliteter, publiserte rapporter etc)
- hovedresultater relevante for aktuelle forvaltningsproblemer etc
- formidling av hovedresultater til allmennheten
- profilering av egen rolle i overvåkingen

forskningsinstitusjon:

- dokumentasjon av de spesifikke delene av programmet som de har ansvar for (delformål, metoder etc,
- komplette referanser av publisering/rapportering fra overvåkingen)
- grunnleggende data og resultater
- rapporter fra overvåkingsaktivitetene
- forskningsmessig bruk av resultater
- formidling av spesifikke resultater til allmennheten
- profilering av egen rolle i overvåkingen

Formidlingen bør i så stor utstrekning som mulig skje gjennom elektroniske medier, ikke minst gjennom bruk av internett og distribusjon av dokumenter i digital form. I tillegg bør relevante og tilpassete resultater fra overvåkingen kunne inngå i forvaltningens saksbehandling på løpende basis, f.eks. ved tilrettelagte innspill til saksframlegg o.a.

Viktige kanaler for formidling av overvåkingsresultater og dokumentasjon om overvåkingen i miljøvernforvaltningens regi vil være:

- Miljøstatus i Norge (<http://www.mistin.dep.no/>)
- Miljøreferanser (<http://www.miljo.no/referanser/>)
- Bidra med informasjon om biologisk mangfold i Norge til den norske Clearing House Mechanism (<http://chm.naturforvaltning.no/>)

- Regjeringens system for resultatdokumentasjon
- Årlige stortingsmeldinger om rikets miljøtilstand

For øvrig vil resultater fra overvåkingen kunne inngå i Norges internasjonale rapportering om tilstanden for biologisk mangfold og arbeidet med å ivareta dette (jf aktuelle konvensjoner etc beskrevet i kap. 2.4).

## 7 Anbefalinger

I dette dokumentet har vi utredet hvordan et program for overvåking av terrestrisk biologisk mangfold kan utvikles med utgangspunkt i DNS Plan for overvåking av biologisk mangfold (DN 1999). Det er imidlertid ikke alle relevante elementer i DNS plan som det har vært hensiktsmessig å inkludere her (jf kap. 4.4). Ut fra argumentasjonen presentert i foregående kapitler, anbefaler vi at et program for overvåking av terrestrisk biologisk mangfold utvikles omkring følgende elementer:

- ekstensiv, arealrepresentativ overvåking av biologisk mangfold i vanlig natur, for å framskaffe data som kan representere hele eller deler av landet på en statistisk holdbar måte
- intensiv, integrert overvåking av biologisk mangfold i modellområder, for å sikre en best mulig forståelse av naturlig dynamikk og effektene av viktige menneskeskapte påvirkningsfaktorer
- overvåking av truede og sårbare arter som Norge kan sies å ha et internasjonalt ansvar for, og som ikke kan fanges opp ved overvåking av ekstensiv eller intensiv overvåking av biologisk mangfold generelt (jf foregående punkter)
- som bakgrunnsinformasjon for tolkning av observerte endringer i biologisk mangfold må det også sikres en bred innsamling av data for endringer i menneskeskapte påvirkningsfaktorer
- for øvrig vil det være behov for FoU-innsats i tilknytning til overvåkingen, dels knyttet til metodeutvikling og dels til utnyttning av de lange tidsseriene som overvåkingsprogrammet vil generere; slike FoU-behov kan enten dekkes innenfor rammen av overvåkingsprogrammet eller ved øremerkete forskningsprogrammer

Vi vil foreslå nedenstående konkrete tiltak for utvikling av programmet. Merk at det i denne sammenhengen ikke har vært mulig å vurdere tiltakene i forhold til tilgjengelige ressurser.

### Ekstensiv, arealrepresentativ overvåking av vanlig natur

- Det bør utvikles et arealrepresentativt nettverk for utvalgs-kartlegging av arealdekket, landskapsstruktur og utvalgte parametere for biologisk mangfold. Nettet bør baseres på NIJOS sitt foreslåtte 18x18 km nett. NINA og NIJOS bør sammen stå for utvikling av opplegg, detaljplanlegging og kostnadsestimering.
- Det bør utprøves og testes representative og kostnadseffektive metoder for ekstensiv innsamling av data for parameterne:
  - kartlegging av karplanter
  - taksering av spurvefugl, i regi av NOF, men koordinert av NINA
  - kartlegging av bakkelevende invertebrater ved fallfeller, utprøves i første omgang i intensive modellområder (jf nedenfor)

### Intensiv overvåking av vanlig natur i modellområder

- Det anbefales at opplegget for dagens terrestriske overvåkingsprogram (TOV) videreføres med en del suppleringer. Dagens TOV er i utgangspunktet så pass begrenset mht

- antall modellområder og overvåkingsparametere at det ikke anses som forsvarlig å redusere dette.
- Dekningen av overvåkingsparametere i de etablerte modellområdene i dagens TOV bør kompletteres med:
    - overvåking av kongeørn og jaktfalk i Dividalen
    - reetablering av fuglekasser i Børgefjell og Dividalen (har hatt pause siden 1995)
  - Følgende nye parametere bør inkluderes for overvåking i modellområdene:
    - digital beskrivelse av arealdekket og landskapsstruktur i modellområdene (opp til 50 km radius) i GIS, samt undersøke om data for nåværende og tidligere arealbruk er tilgjengelige
    - produksjon hos nøkkelarter i markvegetasjonen (i hovedsak blåbær)
    - bakkelevende invertebrater (løpebiller, kortvinger, maur, ev. også edderkopper o.a.) ved bruk av fallfeller; i første omgang utprøving av metoder i ett område (f.eks. Åmotsdalen), dels med sikte på å utvikle metoder som også kan brukes i den ekstensive delen av overvåkingen
  - For å få en bedre dekning av aktuelle naturtyper i tilknytning til modellområdene anbefales det å utvide innsamlingsprogrammet med:
    - 5 nye takseringslinjer for spurvefugl, lagt i gradient i skog-myr
    - inntil 4 nye transekter (à 10 stasjoner) for fangst av smågnagere i henholdsvis lavalpin og i gradient skog-myr; dagens transekter justeres ev. noe for å få en optimal dekning av lokale naturtyper
  - For å få en bedre naturgeografisk fordeling av modellområder for intensiv overvåking anbefales å justere dagens områder med:
    - tillegg av et nytt område i Sør-Varanger (Finnmark fylke)
    - tillegg av et nytt område i Stølsheimen (Hordaland og Sogn og Fjordane fylker)
    - harmonisering av modellområdene med Skogforsk og NIJOS sine intensivområder der disse ligger nær etablerte og foreslåtte områder i dette programmet; slik harmonisering forutsetter at aktuelle parametere for overvåking (både for biologisk mangfold og ev. andre formål) kan tilpasses for det endelige utvalget av områder; det forutsettes også at slik harmonisering er ønskelig for Skogforsk, NIJOS og deres oppdragsgivere

*Innenfor rammen av overvåkingsprogrammet for terrestrisk biologisk mangfold (dvs uten ev. harmonisering med andre programmer) vil disse foreslåtte tiltakene resultere i følgende fordeling av overvåkingsparametere (x nåværende parametere, + foreslåtte parametere):*

Område/ Aktivitet	Dividalen	Børgefjell	Åmotsdalen	Gutulia	Møsvatn	Lund	Solhomfjell	Sør- Varanger	Støls- heimen
Arealdekke og landskapsstruktur	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Markvegetasjon	x	x	x	x	x	x	(x)	+	+
Blåbærproduksjon	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Frø av bjørk	x	x	x	x	x	x	x	+	+
Kongeørn	+	x	x		x	x	x		+
Jaktfalk	+	x	x		x				
Spurvefugl	x	x	x	x	x	x	x	+	+
Fuglekasser	+	+	x	x		x	x	+	+
Hønsefugl	x	x	x	x	x	x	x	+	+
Smågnagere		x	x	x	x	x	x	+	+
Bjørkemåler	x	x	x	x	x	x	x	+	+
Bakkelevende invertebrater	+	+	+	+	+	+	+	+	+

- markvegetasjon i Solhomfjell dekkes av NIJOS med litt annen design enn øvrige områder
- blåbærproduksjon og frø av bjørk er inkludert som naturlige nøkkelfaktorer for tolkning av endringer i øvrige parametere
- for blåbærproduksjon foreslås i første omgang utprøving av metoder i de områdene der markvegetasjonen undersøkes i 2001
- for bakkelevende invertebrater (biller, maur) foreslås i første omgang utprøving av metoder i Åmotsdalen

### Overvåking av truede og sårbare arter

- Det anbefales at det legges opp til overvåking av et utvalg av arter på den norske rødlista, basert på kriterier som skissert i kap. 5.4 (med vedlegg 2), i første omgang ved at:
  - det tas utgangspunkt i artslista som framkommer etter bruken av kriteriene i kap. 5.4 med vedlegg 2
  - relevante fagmiljøer konsulteres for (1) ev. å supplere lista med ytterligere arter dersom det her foreslåtte utvalget ikke er egnet for formålet, og (2) identifisere arter som både er operasjonelle for overvåking og som har nødvendig symbolfunksjon for god kommunikasjon av overvåkingsresultater
- Et praktisk opplegg for overvåking av slike arter kan først utvikles når de aktuelle artene er identifisert.
- For øvrig bør det vurderes nærmere om den foreslåtte parameteren "endring i antall vilt levende arter, for utvalgte artsgrupper, observert i Norge i 9 av siste 10 år ved standard metoder" kan gi nyttig informasjon, og i tilfelle hvilke artsgrupper som bør være inkludert.

### Overvåking av påvirkningsfaktorer

- Det bør utvikles et opplegg for å innhente data for prioriterte parametere for påvirkningsfaktorer (jf tabellen til kap. 5.1) og for å samordne disse i tid og rom med data for biologisk mangfold. Data for slike parametere kan enten samles inn gjennom dette programmet eller fra andre kilder (dvs andre overvåkingsprogrammer eller annen statistikk).

### Tilknyttete FoU-behov

- Det anbefales at det i tilknytning til overvåkingsprogrammet også legges vekt på å få til finansiering av nødvendig FoU-innsats. Slik innsats kan enten dekkes gjennom det ordinære overvåkingsprogrammet (dersom det er tilstrekkelige ressurser til dette) eller ved øremerkete programmer til overvåkings-tilknyttet FoU-aktivitet, f.eks. gjennom Norges forskningsråd.
- Følgende FoU-behov kan identifiseres (jf kap. 3.4):
  - undersøke utvalgte parameteres/indikatorers egnethet i forhold til målsetting for overvåkingen
  - videreutvikle prediksjonsmodeller for sammenhenger mellom aktuelle påvirkningsfaktorer og aspekter ved biologisk mangfold
  - utvikle og teste verdien av lett registrerbare indirekte indikatorer, som f.eks. arealstruktur, som indikatorer på biologisk mangfold
  - utvikle/videreutvikle metodikk for innsamling av data for aktuelle parametere
  - utvikle nye parametere/indikatorer for allerede kjente trusler og når nye trusler identifiseres
  - undersøke hvor representativ en endring i aktuelle indeksmål er for endring i reell tetthet (abundans)
  - teste mulige årsakssammenhenger når endringer er dokumentert
- For øvrig vil forskningsmessig utnytting av langtidsserier fra overvåkingen gi et viktig grunnlag for å forstå årsaker til endringer og for å identifisere nye miljøutfordringer.

## 8 Sammendrag

Biologisk mangfold omfatter variabiliteten hos levende organismer av alt opphav, herunder bl.a. terrestriske, marine og andre akvatiske økosystemer og de økologiske komplekser som de er en del av; dette omfatter mangfoldet innenfor arter, på artsnivå og på økosystemnivå (jf Konvensjonen om biologisk mangfold).

Norge er forpliktet til å ta vare på sitt biologiske mangfold (St.meld. 58 (1996-97)) ved bl.a. å holde oversikt over tilstand og utvikling for biologisk mangfold og effektene av ulike sektors politikk og virkemiddelbruk. Overvåking av biologisk mangfold er et generelt element i forvaltning av biologisk mangfold og en del av regjeringens system for resultatoppfølging (St.meld.nr. 8 (1999-2000)). Nasjonale resultatmål for biologisk mangfold er i hovedsak nedfelt i regjeringens resultatområde 1, Bærekraftig bruk og vern av biologisk mangfold. (St.meld. nr. 24 (2000-2001)). Det overordnede strategiske målet er at naturen skal forvaltes slik at arter som finnes naturlig sikres i levedyktige bestander, og slik at variasjonen av naturtyper og landskap opprettholdes og gjør det mulig å sikre det biologiske mangfoldets fortsatte utviklingsmuligheter. I tilknytning til dette målet er det skissert 6 nasjonale resultatmål med tilhørende nøkkeltall og noen overgripende nøkkeltall som sammen skal beskrive viktige forhold for biologisk mangfold. Norge har dessuten inngått en rekke internasjonale avtaler innen miljøvern, hvorav noen har direkte relevans for bevaring og overvåking av biologisk mangfold. Slike avtaler gir grunnlag for å spesifisere hva slags informasjon et overvåkingsprogram bør kunne gi.

Denne utredningen gir en overordnet motivering for et nytt program for overvåking av biologisk mangfold i økosystemer på land, og knytter denne til forvaltningens behov for overvåkingsdata i forhold til nasjonale resultatmål, internasjonal rapportering og formidling om naturtilstanden til samfunnet. Dessuten presenteres forslag til typer av data som bør samles inn, samt forslag til angrepsmåter og konkrete parametere i et nytt overvåkingsprogram. Programmet bygger på det nåværende programmet for terrestrisk naturovervåking (TOV), supplert med prioriterte aktiviteter fra DNs Plan for overvåking av biologisk mangfold (DN-rapport 1998-1). Programmet skal også supplere andre eksisterende overvåkingsprogrammer og fokusere på naturtyper som ellers ikke dekkes (spesielt fjell, fjellskog, myr/våtmark og kyst), samt på truede og sårbare arter. For å gjøre overvåkingsresultater mer relevante i forhold til samfunnets behov foreslås også nye formidlings- og rapporteringsrutiner, så vel som hvordan et nytt overvåkingsprogram kan gis en internasjonal forankring.

Det foreligger en rekke generelle føringer som må vektlegges i utvikling av et program for overvåking av biologisk mangfold. Det må alltid foreligge en eksplisitt målsetting for overvåkingen. Overvåkingsopplegget må kunne si noe om resultatenes representativitet for visse arealer eller områder, fortrinnsvis ved et statistisk basert, arealrepresentativt innsamlingsprogram, alternativt knyttet til forståelse av en underliggende forklaringsmodell. Overvåkingen må også kunne oppdage om endringer, spesielt menneskeskapte endringer, finner sted, og om endringene representerer noen spesiell trend eller fluktasjonsmønster. Endelig bør overvåkingen kunne bistå ved identifisering av sann-

synlige påvirkningsfaktorer som årsak til observerte endringer, ved at både parametere for mulige påvirkningsfaktorer og for biologisk mangfold inngår i programmet og kan kobles i tid og rom. Det er særlig viktig å ha et opplegg som sikrer representative mål for endringer, samtidig som en inkluderer så mange parametere at sannsynligheten for å oppdage menneskeskapt endringer i biologisk mangfold blir størst mulig. Vi foreslår derfor et overvåkingsprogram som er basert på et ekstensivt, arealrepresentativt system for datainnsamling, supplert med intensiv, integrert overvåking. I den ekstensive delen måles et mindre antall parametere i mange, representativt fordelte områder; i den intensive delen måles et større antall parametere i et mindre antall områder fordelt over landet. Den ekstensive delen gjør for å sikre arealrepresentativ informasjon, mens den intensive delen skal sikre best mulig at potensielle endringer kan bli oppdaget og mulige påvirkningsfaktorer tolket.

Ellers er det forutsatt at det nye overvåkingsprogrammet for biologisk mangfold skal ta utgangspunkt i overordnede mål i DN's Plan for overvåking av biologisk mangfold (DN-rapport 1998-1): å kunne påvise endringer i biologisk mangfold over tid, å gi faglig grunnlag for forvaltningstiltak for å bevare biologisk mangfold, å gi grunnlag for å evaluere og gi informasjon om effektene av økosystem- og artsbevarende tiltak, å sikre datatilgang slik at informasjon om utviklingen av biologisk mangfold blir tilgjengelig for brukere nasjonalt og internasjonalt.

Det finnes allerede noen landsdekkende overvåkingsprogrammer som dekker elementer av biologisk mangfold. De viktigste av disse, som bør ses i sammenheng med et nytt program for overvåking av biologisk mangfold, er dagens program for terrestrisk naturovervåking (TOV) og flere programmer knyttet til skog og jordbrukslandskap (i hovedsak i regi av Skogforsk og NIJOS).

Bruk av resultater fra et program for overvåking av biologisk mangfold knytter seg til behovene til nasjonal forvaltning og politikk for biologisk mangfold og internasjonal rapportering, samt til formidling om tilstand og utvikling for biologisk mangfold til samfunnet. Vi anbefaler at ansvar for formidling av informasjon fra overvåkingen dels knyttes opp mot ansvarlige forvaltningsorganer (DN, SFT): dokumentasjon av hovedlinjer og -resultater fra programmet, samt profilering av egen rolle i overvåkingen. Dessuten bør utførende forskningsinstitusjoner ta ansvar for dokumentasjon av spesifikke deler av programmet, grunnleggende data og resultater, rapporter fra overvåkingsaktivitetene, forskningsmessig bruk av resultater, formidling av spesifikke resultater til allmennheten og profilering av egen rolle i overvåkingen. Formidlingen bør i stor grad skje gjennom elektroniske medier, ved bruk av internett og digital distribusjon av dokumenter. I tillegg bør relevante og tilpassete resultater fra overvåkingen kunne inngå i forvaltningens saksbehandling på løpende basis. Viktige kanaler for formidling i miljøvernforvaltningens regi vil være Miljøstatus i Norge, Miljøreferanser, den norske Clearing House Mechanism, Regjeringens system for resultatdokumentasjon og årlige stortingsmeldinger om rikets miljøtilstand.

Her anbefales å utvikle et overvåkingsprogram for biologisk mangfold på land med følgende elementer:

- *Ekstensiv, arealrepresentativ overvåking av vanlige arter og økosystemer* ved utvikling av et arealrepresentativt nettverk for kartlegging av arealdekke, landskapsstruktur og parametere for biologisk mangfold knyttet til karplanter, spurvefugl og bakkelevende invertebrater.
- *Intensiv overvåking av vanlige arter og økosystemer i modellområder* ved videreføring og supplering av opplegget for dagens terrestriske overvåkingsprogram (TOV), med noe utvidet parametersett, større bredde i dekning av lokale naturtyper, to nye områder (Stølsheimen, Sør-Varanger) og harmonisering med andre pågående overvåkingsprogrammer.
- *Overvåking av truede og sårbare arter* basert på et utvalg fra den norske rødlista i konsultasjon med relevante fagmiljøer og med vekt på internasjonalt viktige arter som er egnet for overvåking ut fra operasjonelle kriterier og god kommunikasjon av overvåkingsresultater; et praktisk opplegg må avvente utvalg av aktuelle arter
- *Overvåking av påvirkningsfaktorer*, samordnet i tid og rom med innsamling av data for biologisk mangfold, gjennom dette programmet eller fra andre kilder (andre overvåkingsprogrammer eller offentlig statistikk).
- *Forskningsbehov knyttet til overvåkingsprogrammet*, bør skaffes finansiering for å undersøke utvalgte indikatorers egnethet i forhold til overvåkingens målsetting, videreutvikle modeller for sammenhenger mellom påvirkningsfaktorer og biologisk mangfold, utvikle og teste verdien av lett registrerbare indirekte indikatorer, utvikle metodikk for innsamling av data for aktuelle parametere, utvikle indikatorer for kjente trusler og identifikasjon av nye trusler, samt teste mulige årsakssammenhenger for dokumenterte endringer.



## 9 Summary

Biological diversity means the variability among living organisms from all sources including, inter alia, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems (cf the Convention on Biological Diversity).

Norway is compelled to take care of its biodiversity (St.meld. 58 (1996-97)) by, i.a., keeping an overview of the states and trends of biodiversity and the effects of various sectoral policies and management actions. Monitoring of biodiversity is a general component in the management of biodiversity, and it is part of the government system for monitoring the results of policy and management actions (St.meld. 8 (1999-2000)). The government's environmental policy area Sustainable use and conservation of biodiversity describes the primary national policy objectives for biodiversity. The general strategic objective states that nature shall be managed such that naturally occurring species are secured in viable populations and that the variability of nature and landscape types is maintained and facilitates the natural development of biodiversity. Tied to this objective are six national aims for policy results with associated key figures, plus some additional over-arching key figures, which together describe important conditions for biodiversity. Norway has also entered into a number of international agreements and conventions concerning the environment, some of which have direct relevance for conservation and monitoring of biodiversity. Such agreements represent a basis for specifying what kind of information a monitoring programme should be able to provide.

This report presents a general motivation for a new programme for monitoring of terrestrial biodiversity tied to the needs of management authorities with respect to national policy objectives, international reporting obligations, and communication on the state of nature to the public. This draft for a new programme also provides proposals for types of data to be collected, sampling approaches and concrete parameters. The programme proposal is based on the current terrestrial nature monitoring programme (TOV) and supplements the priority activities proposed in the Plan for monitoring of biodiversity of the Directorate for Nature Management (DN report 1998-1). The programme should also supplement other current monitoring programmes and focus on nature types not covered by existing programmes (especially mountains, mountain forests, mires/wetland, coastal areas). To make monitoring results more relevant to the needs of society, new communication and dissemination activities for the programme are also proposed, as well as ways to link a new monitoring programme to international activities.

A number of general constraints must be considered in developing a new programme for monitoring of biodiversity. A clear objective for the monitoring should always be formulated. The monitoring programme must be able to specify how representative the results will be for a given area of coverage, preferably by a statistically based, spatially representative sampling scheme. Alternatively, such considerations may be based on explicit reference to underlying mechanisms. The monitoring programme must also be able to detect if changes actually occur and if they

represent any trend or fluctuation pattern. Finally, monitoring results should provide insight into the possible causes for discovered changes, by covering pressure indicators as well as indicators for states of and effects on biodiversity within a similar spatial and temporal framework. It is especially important to have a scheme which secures representative measures for changes, as well as covering a wide enough range of parameters to maximise the likelihood of discovering changes caused by man. We therefore propose a monitoring programme based on an extensive, spatially representative sampling scheme, supplemented by intensive, integrated monitoring. The extensive part measures a limited number of parameters in a large number of representative sites, whereas the intensive part measures a wide range of parameters in a few selected sites distributed over the country. The motivation for the extensive part is to secure spatially representative information, whereas the intensive part will provide the best opportunity for discovering potential changes and their causes.

The new monitoring programme also aims to cover the objectives of the Plan for monitoring of biodiversity (DN report 1998-1): to discover temporal changes in biodiversity, to provide a scientific basis for management actions to conserve biodiversity, to provide a basis for evaluation of and for information on actions to maintain ecosystems and species, to secure data access so that information on the development of biodiversity is available nationally and internationally.

Some national monitoring programmes which cover aspects of biodiversity already exist. The most important of these are the current programme for terrestrial nature monitoring (TOV) and several programmes tied to forest and agricultural land (mainly lead by the institutes Skogforsk and NIJOS). These programmes should be considered in relationship to the development of a new monitoring programme for biodiversity.

The exploitation of the results from a monitoring programme for biodiversity is mainly linked to the needs of national policy and management of biodiversity and to international reporting obligations. In addition, there is a need to communicate information on states and trends of nature and biodiversity to the public. We recommend that responsibility for communication from the monitoring programme should partly be allocated to responsible management agencies (DN, SFT) who should present their own role in the monitoring programme, as well as the main direction of and important results from the programme. Institutions executing various parts of the monitoring programme should be responsible for documentation of their specific parts of the programme and associated basic data and results, reporting from the monitoring activities, scientific exploitation of results, as well as communicating specific results to the public. Communication and dissemination of results should mainly be based on electronic media, through the internet and distribution of digital documents. In addition, relevant results from the monitoring programme should be useful in the regular work of management authorities. Important channels for dissemination of information within the government environmental sector will be the State of the Environment in Norway, the Environmental Reference System, the Norwegian Clearing House Mechanism, the govern-

ment's system for documentation of policy results, and yearly reports to parliament on the state of environment in Norway.

Here we recommend development of a monitoring programme for terrestrial biodiversity based on the following elements:

- *Extensive, spatially representative monitoring of common species and ecosystems* by development of a spatially representative network of sample points for land cover, landscape structure, and parameters for biodiversity tied to vascular plants, passerine birds and terrestrial invertebrates
- *Intensive monitoring of common species and ecosystems in model sites* by extending and supplementing the approach of the current terrestrial nature monitoring programme (TOV), with a somewhat expanded parameter set, greater breadth in coverage of local ecosystems, two new sites (Stølshøyen, Sør-Varanger), and harmonisation with other current monitoring programmes
- *Monitoring of threatened and vulnerable species* based on a selection of species from the Norwegian Red List, in consultation with relevant experts and with emphasis on species which are important in an international context, which satisfy operational criteria for monitoring, and which are suitable for communicating about biodiversity; a practical scheme must await final selection of species
- *Monitoring of factors influencing biodiversity (pressure indicators)*, harmonised in time and space with collection of data for biodiversity (state and effect indicators), through this programme or collected from other sources (e.g., other monitoring programmes or official statistics)
- *Research and development linked to the monitoring* should be financed to investigate the suitability of selected indicators for the objectives of the monitoring, development of models for relationships between biodiversity and factors influencing biodiversity, development and testing of easily applicable indirect indicators, development of methods for collection of data for selected parameters, development of indicators for known and potential threats to biodiversity, as well as testing of possible causal relationships for documented changes in biodiversity

## 10 Litteratur

- Anonymous. 1999a. Draft guidelines for the application of IUCN Red List criteria at national and regional levels. – Species 31-32: 58-70.
- Anonymous. 1999b. IUCN Red List criteria review provisional report: Draft of the proposed changes and recommendations. – Species 31-32: 43-57.
- Christensen, N.L., Bartuska, A.M., Brown, J.H., Carpenter, S., D'Antonio, C., Francis, R., Franklin, J.F., MacMahon, J.A., Noss, R.F., Parssons, D.J. Peterson, C.H., Turner, M.G. & Woodmansee, R.G. 1996. The report of the ecological society of American committee on the scientific basis for ecosystem management. – Ecological Application 6: 665-691.
- DN 1998. Plan for overvåking av biologisk mangfold. – DN-rapport 1998-1: 1-170.
- DN 1999. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. – DN-rapport 1999-3: 1-161.
- Engen, S., Lande, R. & Sæther, B.-E. 2001. Migration and spatio-temporal variation in population dynamics in a heterogeneous environment. – Ecology, in press.
- Flather, C.H., Wilson, K.R., Dean, D.J. & McComb, W.C. 1997. Identifying gaps in conservation networks: of indicators and uncertainty in geographic-based analyses. – Ecological Applications 7: 531-542.
- Førland, E.J. & Nordeng, T.E. 1999. Framtidig klimautvikling i Norge. – Cicerone 6/99: 20-24.
- Glowka, L., Burhenne-Guilmin, F., Synge, H., McNeely, J. & Gündling, L. 1994. A guide to the Convention on Biological Diversity. – IUCN Environmental Policy and Law Paper 30: 1-161.
- Hintermann, U. 1999. Biodiversity monitoring in Switzerland. Report on the status of the project at the end of 1998. – Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape (<http://www.buwal.ch/nachh/chm/e/nap/monitor.htm>)
- ICSU/UNEP/FAO/UNESCO/WMO 1996. Global Terrestrial Observing System (GTOS): Turning a sound concept into a practical reality. – UNEP/EAP Technical Report 95-08.
- James, F.C., McCulloch, C.E. & Widenfeld, D.A. 1996. New approaches to the analysis of population trend in land birds. – Ecology 77: 13-27.
- Johnsson B. G. & Jonsell, M. 1999. Exploring potential biodiversity indicators in boreal forests. – Biodiversity and Conservation 8:1417-1433.
- Jongman, R.H.G., ter Braak, C.J.F. & van Tongeren, O.F.R. (eds) 1987. Data analysis in community and landscape ecology. – Pudoc, Wageningen.
- Kappelle, M., van Vuuren, M.M.I. & Baas, P. 1999. Effects of climate change on biodiversity: a review and identification of key research issues. – Biodiversity and Conservation 8:1383-1397.
- Kållås, J.A. 2000. Great snipe: Survey and monitoring methods. – OMPO Newsletter 21: 25-31.
- Kållås, J.A., Engen, S. & Fiske, P. Manus. Precision of animal population indices: Effects of spatial habitat structure and variable detectability.
- Lawesson, J., Eilertsen, O., Diekmann, M., Reinikainen, A., Gunnlaugsdóttir, E., Fosaa, A. M., Carøe, I., Skov, F., Groom,

- G., Økland, T., Økland, R., Andersen, P. N. & Bakkestuen, V. 2000. A concept for vegetation studies and monitoring in the Nordic countries. – *Tema Nord* 517: 1-125.
- Magurran, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. – Chapman and Hall.
- Niemi, G.J., Hanowski, J.M., Lima, A.R., Nicholls, T. & Weiland, N. 1997. A critical analysis on the use of indicator species in management. – *Journal of Wildlife Management* 61:1240-1252.
- Noss, R.F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity. A hierarchical approach. – *Conservation Biology* 4: 355-364.
- Nusser, S.M., Breidt, F.J. & Fuller, W.A. 1998. Design and estimation for investigating the dynamic of natural resources. – *Ecological Application* 8: 234-245.
- OECD 1994. Environmental indicators. OECD core set. – OECD, Paris.
- Parr, T.W., Simpson, I.C., Forsius, M., Kovacs-Lang, E., Maracci, G., Tschirley, J. Menne, B. & Feretti, M. 2000. Networking of Long-term Integrated Monitoring in Terrestrial Systems. Report 1. Final Report and Strategic Plan. – Center for Ecology and Hydrology, Cumbria, UK.
- Prendergast, J.R. & Eversham, B.C. 1997. Species richness covariance in higher taxa: empirical tests of biodiversity indicator concept. – *Ecography* 20:210-216.
- Rabinowitz, D., Cairns, S. & Dillon, T. 1986. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. – I Soulé, M.E. (ed.) *Conservation biology. The science of scarcity and diversity*. Sinauer.
- SFT 2001. Overvåking av langtransporterte forurensninger 2000; Sammendragsrapport. – SFT-rapport 818/01, TA 1812/2001.
- St.meld. nr. 58 (1996-97) Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling. Dugnad for framtida. – Miljøverndepartementet. 224 s.
- St.meld. nr. 8 (1999-2000) Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand. – Miljøverndepartementet. 157 s.
- St.meld. nr. 24 (2000-2001) Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand. – Miljøverndepartementet. 141 s.
- Walters, C.J. 1986. Adaptive management of renewable resources. – MacMillan.
- Yoccoz, N.G., Nichols, J.D. & Boulinier, T. 2001. Monitoring of biological diversity in space and time: Concepts, methods and design. – *Trends in Ecology and Evolution* 16: 446-453.
- Økland, R. H. 1990. Vegetation ecology: theory, methods and applications with reference to Fennoscandia. – *Sommerfeltia Suppl.* 1: 1-233
- Økland, R. H. & Eilertsen, O. 1996. Dynamics of understory vegetation in an old-growth boreal coniferous forest, 1988-1993. – *Journal of Vegetation Science* 7: 747-762.
- Økland, R. H., Skrindo, A. & Hansen, K. T. 2000. Endringer i træs vekst og vitalitet, vegetasjon og humuslagets kjemiske og fysiske egenskaper i barskog i overvåkingsområdet Solhomfjell, 1988-1998. – *Bot. Hage Mus. Univ. Oslo Rapp.* 5: 1-76.
- Økland, T. 1996. Vegetation-environment relationships of boreal spruce forest in ten monitoring reference areas in Norway. – *Sommerfeltia* 22: 1-349.

# Vedlegg 1

Oppsummering av mest relevante informasjon fra tabellene i DN-rapport 1998-1 (Plan for overvåking av biologisk mangfold).

For mer informasjon vises til originaltabellene (se sidehenvisning). Behov: F-forskning, M-metodeutvikling, O-overvåking, U-utredning

Mest aktuelle overvåkingsaktiviteter i forhold til et nytt terrestrisk overvåkingsprogram er markert med # i venstre kolonne (Nr).

## NATURTYPEOVERGRIPENDE OVERVÅKINGSAKTIVITETER (Kap. 4.2.2, s. 58)

Nr	Strategi	Overvåkingsaktivitet	Nivå	Naturtype, område, indikatorer og indikatorvariabler med begrunnelse og kommentar	Behov
<b>Ekstensiv overvåking</b>					
O-1	Ekstensiv Utvalg - Integreert	Arealrepresentativ overvåking av terres-triske økosystemer P+N	Landsk. Økosyst.Art	Hele det norske landarealet En rekke ulike indikatorer/variabler, til dels naturtypeavhengig	OUM
O-2	Ekstensiv	Utbredelse av truede, sjeldne og sårbare naturtyper	Økosyst.Art	Utvalgte naturtyper; Norge m/ Svalbard Varierende; naturtypeavhengig.	OUM
O-4	Ekstensiv	Urørte naturområder og inngrepsfrie arealer	Landskap	Hele det norske landarealet	
O-5	Ekstensiv	Landbruksstatistikk	Økosyst.Art	Hele det norske landarealet	
#O-6	Ekstensiv	Jaktstatistikk og fallviltstatistikk	Økosyst.Art	Hele det norske landarealet	
#O-8	Ekstensiv Utvalg felt	Nettverk for fugle-takse-ringer P+N		Hele eller store deler av det norske landarealet (a) Indirekte-Økosystem: Relevante miljøvariable; naturtype, aretilstand etc. (b) Direkte-Økosystem/Art: Utvalgte fuglearter eller artsgrupper av fugl (bestandsstørrelse, hekking etc.)	OU
#O-9		Trekkende fugl	Art	Hele det norske landarealet	
#O-10	Ekstensiv Utvalg felt	Sportaksering av pattedyr N	Artr	Hele eller mesteparten av det norske landarealet Direkte-Økosystem: Alle eller utvalgte pattedyrarter eller grupper (spormengde)	OU
<b>Spesialobjektovervåking</b>					
O-11	Spesial-objekt	Overvåking av truede og sårbare naturtyper	Økosyst Art	Utvalgte naturtyper; Norge.	OU
#O-12	Spesial-objekt	Overvåking av rødlistete plantearter, sopp, makrolav, moser og utvalgte algegrupper og ansvarsarter i disse gruppene.	Art	Planter; Norge Direkte-Art: Populasjonsstatus	OU
#O-13	Spesial-objekt	Overvåking av rødlistete dyr(inklusive invertebrater) og ansvarsarter	Art	Dyr; Norge Direkte-Art: Populasjonsstatus	OU
O-14	Spesialobjekt	Store Rovdyr	Art		
O-15	Spesialobjekt	Hjortevilt	Art		

**NATURTYPE FJELL (Kap. 4.6.2, s. 88)**

Nr	Strategi	Overvåkingsaktivitet	Nivå	Naturtype, område, indikatorer og indikatorvariabler	Behov
<b>Ekstensiv overvåking</b>					
#FJ-1	Ekstensiv Total/ Utvalg areal	Arealovervåking N, P	Landsk.Økosyst	Fjell; Norge. (a) Indirekte-Landskap: Arealdekke, arealbruk, fragmentering (b) Indirekte-Økosystem: Arealtilstand, arealbruk, fragmentering, fysiske inngrep	OFU M
#FJ-2	Ekstensiv Utvalg felt/areal	Overvåking av fjell i landsdekkende forband N	Landsk.Økosyst. Art	Fjell; Norge (a) Indirekte-Økosystem: Terrengforhold, jordbunnsforhold og andre miljøvariabler (b) Indirekte-Økosystem: Historisk bruk, kulturpåvirkning, tradisjonell høsting og nåtidig areal-utnyttelse (c) Direkte-Økosystem: Vegetasjonstype (etter standard klassifikasjon; prosentvis dekning av ulike typer	OUM
#FJ-3	Ekstensiv Total areal(/felt)	Overvåking av avdekning på Finnmarksvidda N	Økosyst.	Lavdekt mark; Finnmarksvidda Indirekte-Økosystem: Arealdekning, arealtilstand for lavdekket	O
<b>Intensiv overvåking</b>					
#FJ-4	Intensiv Økosyst. - Integrert	Overvåking av lavalpin og mellomalpin sone P, N	Økosyst.Art	Hei (rabbe-snoeie) på fastmark i fjellet; Norge (a) Indirekte-Økosystem: Tidligere bruk (b) Indirekte-Økosystem: Kjemisk analyse av jord og jordvann, samt utvalgte deler av biota (c) Indirekte-Økosystem: Miljøfaktorer: terrengforhold, jordfuktighet, jordkjemi, andre miljøvariabler (d) Direkte-Økosystem/Art: Vegetasjon (artssammensetning/ artsantall for alle arter karplanter, moser og lav, og mengde for disse artene) (e) Direkte-Økosystem/Art: Invertebrater (artssammensetning/ artsantall for utvalgte artsgrupper) (f) Direkte-Art: Smågnagere (populasjonsutvikling, alders- og kjønnsfordeling) (g) Direkte-Art: Fugler (populasjonsutvikling spurvefugl/vadere, populasjon/reproduksjon lirype, populasjon/reproduksjon rovfugl) (h) Direkte-Art: Fjellrev, jerv og villrein (se FJ-5)	OUM
<b>Spesialobjektovervåking - overvåking av trua og sårbare arter</b>					
#FJ-5	Spesialobjekt	Overvåking av fjellrev, jerv og villrein P, N	Art	Fjell; Norge Direkte - Art: Fjellrev, jerv og villrein (populasjonsutvikling og reproduksjonsmål i utbredelsesområdene)	O

## NATURTYPE SKOG (Kap.4.3.2, s 65)

Nr	Strategi	Overvåkingsaktivitet	Nivå	Naturtype, område, indikatorer og indikatorvariabler	Behov
<b>Ekstensiv overvåking</b>					
SK-1	Ekstensiv Utvalg felt/areal - Integrert	Landskogtakseringen P+N	Landsk.Økosyst. Art	Skog; Norge (a) Indirekte-Landskap: Fragmentering (b) Indirekte-Økosystem: Arealtilstand, arealbruk, tidligere skogbehandling, skogstruktur, terrengforhold, jorddybde, fuktighetsforhold, historisk bruk, tradisjonell høsting og hevd i dag (c) Indirekte-Økosystem: Jordbunnsforhold (innhold av organisk materiale, jordkjemi, sjiktning) (d) Indirekte-Økosystem: Dødt trevirke (treslag, dimensjon, mengde, fordeling på nedbrytningsstadier) (e) Direkte-Økosystem: Vegetasjonstype (etter standard klassifisering) (f) Direkte-Økosystem: Trærnes vitalitet (tilvekst, kronetetthet, krone-farge, skader på trær)	OU
<b>Intensiv overvåking</b>					
SK-2	Intensiv Økosyst -Integrert	Overvåking av referanseområder i skog P Forurensinger Klimaendringer	Økosyst.Art	(a) Indirekte-Økosystem: Skoghistorie inkl tidligere skogbehandling (b) Indirekte-Økosystem: Miljøfaktorer; terrengforhold, jordfuktighet, jordkjemi (c) Indirekte-Økosystem/Direkte-Art: Tresjikts-egenskaper og trærnes vitalitet (tetthet etc, trærnes tilvekst, kronetetthet, krone-farge, skader, dødelighet) (d) Direkte-Økosystem: Vegetasjon (artssammensetning/ artsantall for alle arter karplanter, moser og lav) (e) Direkte-Økosystem/Art: Artssammensetning og vitalitet hos lav på trær (f) Direkte-Art: Smågnagere (populasjonsutvikling, alders- og kjønnsfordeling) (g) Direkte-Økosystem: Artssammensetning/artsantall for utvalgte invertebratgrupper (h) Direkte-Økosystem/Art: Mykorrhiza sopp (artssammensetning/mengde) (i) Direkte-Art: Fugler (populasjonsutvikling)	
SK-3	Intensiv Økosyst. -Integrert	Overvåking av referanseområder i skog P + N Skogtiltak	Økosyst.Art	(a) Indirekte-Økosystem: Skoghistorie inkl tidligere skogbehandling (b) Indirekte-Økosystem: Miljøfaktorer; terrengforhold, jordfuktighet, jordkjemi (c) Indirekte-Økosystem/Direkte-Art: Tresjikts-egenskaper og trærnes vitalitet (tetthet etc, trærnes tilvekst, kronetetthet, kronefarge, skader, dødelighet) (d) Direkte-Økosystem: Vegetasjon (artssammensetning/ artsantall for alle arter karplanter, moser og lav) (e) Direkte-Økosystem/Art: Artssammensetning og vitalitet hos lav på trær (f) Direkte-Art: Smågnagere (populasjonsutvikling, alders- og kjønnsfordeling) (g) Direkte-Økosystem: Artssammensetning/artsantall for utvalgte invertebratgrupper (h) Direkte-Økosystem/Art: Mykorrhiza sopp (artssammensetning/mengde) (i) Direkte-Art: Fugler (populasjonsutvikling)	OUF M
<b>Spesialobjektovervåking</b>					
SK-4	Spesial-objekt Naturtype	Truede og sårbare naturtyper i skog N	Landsk.Økosyst. Art	Truede og sårbare naturtyper i skog; Norge (a) Indirekte landskap/Økosystem: Romlig fordeling og arealtilstand (b) Indikatorer/variabler ikke spesifisert for intensivovervåkingsopplegg	U
SK-5	Spesial-objekt	Fugl N		Spetter, hønsehauk, storfugl	U

**NATURTYPE KULTURLANDSKAP (Kap. 4.5, s. 79)**

Nr	Strategi	Overvåkingsaktivitet	Nivå	Naturtype, område, indikatorer og indikatorvariabler	Behov
<b>Ekstensiv overvåking</b>					
KU-1	Ekstensiv	Landsrepresentativ overvåking av kulturlandskap N	Landsk. Økosyst. Art	Kulturlandskap; Norge (a) Indirekte-Landskap/Økosystem: Arealfordeling (fragmentering; fordeling av punkt- og linjeelementer) og arealbruk/tilstand (drift, hevd, gjengroing, registrert for alle undernaturtyper) Må vurderes: (b) Direkte-Art: Fugler (populasjonsutvikling, hekkesuksess for alle eller utvalgte arter) (c) Direkte-Art: Karplanter (populasjonsstørrelse for utvalgte arter, bl a aggressive arter som brer seg)	OU
KU-2	Ekstensiv	Overvåking av miljøgifter, herunder plantevernmidler P	Økosyst.	Indirekte-Økosystem: Forekomst av miljøgifter i jord	FOU
KU-3	Ekstensiv	Kartlegging og overvåking av spredning av fremmede arter N	Økosyst. Art	Indirekte-Art: Spredning av fremmede arter Direkte-Art: Forekomst og spredning av fremmede arter	UF
<b>Intensiv overvåking</b>					
KU-4	Intensiv Integrert	Integrert overvåking av vegetasjon og fauna i kulturlandskapet	Økosyst. Art	Direkte-Økosystem/Art: Intensivt drevet kulturlandskap og gamle kulturmarker (lynghei, slåttemark, ugjødsla beitemark høstingsskoger)	
KU-4a	Intensiv	Vegetasjon	Økosyst. Art	Direkte-Økosystem/Art: Artssammensetning/artsmengde	O
KU-4b	Intensiv	Sommerfugler (både dag og nattaktive)	Art	Direkte-Økosystem/Art: Artssammensetning/artsantall	OU
KU-4c	Intensiv	Pollinerende insekter (Hymenoptera, Diptera etc)	Art	Direkte-Økosystem/Art: Artssammensetning/artsantall	OU
<b>Spesialobjekter</b>					
KU-5	Spesialobjekt	Vanlige plantearter	Art	Direkte-Økosystem/Art: Endringer i forekomst	U(O)
KU-6	Spesialobjekt	Truede og sårbare plantearter	Art	Direkte-Art: Forekomst, bestandsutvikling	OU
KU-7	Spesialobjekt	Åkerrikse	Art	Direkte-Art: Bestandsutvikling	O
KU-8	Spesialobjekt	Låvesvale, Stær, Kattugle	Art	Direkte-Art: Bestandsutvikling, hekkesuksess	O
KU-11	Spesialobjekt	Flaggermus	Art	Direkte-Art: Bestandsutvikling, reproduksjon	O
KU-12	Spesialobjekt	Piggsvin	Art	Direkte-Art: Bestandsutvikling	O
KU-13	Spesialobjekt	Sopp (beitemarkssopp)	Art	Direkte-Art: Artssammensetning, artsantall	O
KU-14	Spesialobjekt	Amfibier	Art		

## NATURTYPE MYR OG VÅTMARK (Kap. 4.4.2, s. 72)

Nr	Strategi	Overvåkingsaktivitet	Nivå	Naturtype, område, indikatorer og indikatorvariabler	Behov
<b>Ekstensiv overvåking</b>					
MY-1	Ekstensiv	Landsdekkende oversikt over myr- og våtmarksareal, N	Landsk. Økosyst.	Myr og våtmark, Norge	
#MY-2	Ekstensiv Utvalg felt/areal - Integreert	Utvidelse av Landskogsringens forband til myr og våtmark over barskogsgrensen N	Landsk. Økosyst.Art		
#MY-3	Ekstensiv Utvalg felt-Integreert N	Landsrepresentativ overvåking av fugl i utvalgte områder m/ myr og våtmark	Økosyst.Art	Myr og våtmark; Norge (a) Indirekte-Landskap: Hydromorfologisk myrtype og type av våtmark. (b) Indirekte-Økosystem: Relevante miljøfaktorer (c) Direkte-Økosystem/Art: Hekkebestand for utvalgte fuglegrupper	
#MY-4	Ekstensiv Total	Overvåking av palsmyrer N	Økosyst.		
<b>Intensiv overvåking</b>					
#MY-6	Intensiv Økosyst.-Integreert	Overvåking av nedbørsmyr N		Nedbørsmyr; Norge (a) Indirekte-Økosystem: Hydromorfologisk beskrivelse (b) Indirekte-Økosystem: Torvkjemi, torvakkumulering, relativt og absolutt nivå i forhold til grunnvannsspeil (c) Direkte-Økosystem/Art: Forekomst av alle plantearter innenfor et større, avgrenset delområde (d) Direkte-Økosystem/Art: Vegetasjon (artssammensetning/ artsantall for alle arter karplanter, moser og lav, og mengde for disse artene) (e) Direkte-Økosystem/Art: Invertebrater (artssammensetning/ artsantall for utvalgte grupper)	OUF
#MY-7	Intensiv Økosyst. Integreert Spesialserie	Overvåking av jordvannsmyr på Karlshaugen P	Økosyst.Art	Fattig jordvannsmyr; Karlshaugen, Nittedal (Akershus) (a) Indirekte-Økosystem: Miljøfaktorer, bl.a. pH i torva (b) Direkte-Økosystem/Art: Vegetasjon (artssammensetning/artsantall for alle arter karplanter, moser og lav, og mengde for disse artene)	O
#MY-8	Intensiv Økosyst Integreert	Vegetasjonsøkologisk overvåking av slåttebetinget rikmyr N	Økosyst.Art	Slåttebetinget rikmyr; Norge (a) Indirekte-Økosystem: Hydromorfologisk beskrivelse (b) Indirekte-Økosystem: Torvkjemi, torvakkumulering, relativt og absolutt nivå i forhold til grunnvannsspeil (c) Direkte-Økosystem/Art: Forekomst av alle plantearter innenfor et større, avgrenset delområde (d) Direkte-Økosystem/Art: Vegetasjon (artssammensetning/ artsantall for alle arter karplanter, moser og lav, og mengde for disse artene) (e) Direkte-Økosystem/Art: Invertebrater (artssammensetning/ artsantall for utvalgte grupper)	U



**NATURTYPE KYST (Kap. 4.8.2, s. 100)**

Nr	Strategi	Overvåkingsaktivitet	Nivå	Naturtype, område, indikatorer og indikatorvariabler	Behov
<b>Ekstensiv overvåking</b>					
#KY-4	Ekstensiv Total areal	Overvåking av sanddyner N	Landsk. Økosyst.	Sanddyner; norskekysten Indirekte/Direkte-Landskap/Økosystem: Forekomst, arealtilstand, arealbruk	OUM
#KY-5	Ekstensiv Total areal	Overvåking av strandenger N	Landsk. Økosyst.	Strandenger; norskekysten Indirekte/Direkte-Landskap/Økosystem: Forekomst, arealtilstand, arealbruk	OUM
<b>Intensiv overvåking</b>					
#KY-13	Ekstensiv/ intensiv Utvalg	Trekkende (spurve)fugl P	Art	Jomfruland og Lista Direkte-Art: bestandsindekser	O
<b>Spesialobjektovervåking</b>					
#KY-14	Spesial objekt	Havørn P	Art	Direkte-Art: Populasjonsstørrelse/hekkesuksess (direkte årlig reirkontroll)	O
#KY-15	Spesial objekt	Vandrefalk P	Art	Direkte-Art: hekkebestand	O
#KY-16	Spesial objekt	Grågås P	Art	Direkte-Art: Telling av mytende fugl	O
#KY-17	Spesial objekt	Oter N	Art	Direkte-Art: utbredelse, fallviltregistreringer	O

## Vedlegg 2

### Overvåking av truete og sårbare arter i overvåkingsprogram for terrestrisk biologisk mangfold: mulige utvalgs-kriterier og utkast til liste over potensielle arter (jf kap. 5.4)

I utviklingen av et nytt overvåkingsprogram for terrestrisk biologisk mangfold skal truete og sårbare arter også inkluderes. Det vil imidlertid være for ressurskrevende å overvåke f.eks. alle arter på DNs siste rødliste. Derfor er det nødvendig å foreta et utvalg av arter.

Et hovedanliggende for overvåkingsprogrammet er at resultatene fra overvåkingen skal kunne si noe reelt om tilstanden for biologisk mangfold i Norge. Resultatene skal (helst) kunne brukes direkte i nasjonal og internasjonal rapportering om tilstanden for biologisk mangfold. Utvalget av aktuelle truete og sårbare arter for inkludering i overvåkingsprogrammet bør reflektere dette. Dette vil bl.a. innebære at norske forekomster av artene bør være av en viss betydning også internasjonalt (f.eks. stor del av bestanden i Norge, høy grad av internasjonal truethet). Artene må også være praktisk egnet for overvåking, dvs de må ikke ha for få eller for mange forekomster, være for vanskelige å bestemme eller å oppdage, eller ha for uregelmessig/uforutsigbar opptreden. Dessuten bør artene være av en slik karakter at det er lett å kommunisere til politikere og allmennhet at en endring av tilstanden for disse artene har betydning for norsk biologisk mangfold.

Vi kan da tenke oss følgende utvalgs-kriterier:

- *DNs rødliste* for Norge pr 1998, omfatter i alt 3062 arter basert på vurdering av 14637 arter i 27 taksonomiske grupper
- *terrestriske arter* inkluderes: her kan det ev. være noen avgrensingsproblemer for mer "amfibiske" arter; dette omfatter i praksis de aller fleste (80-90%) av artene på rødlista (bare unntak for en del arter i ferskvann og våtmark, selv om noen av disse også kan sies å bruke terrestre habitater)
- *norsk rødlistekategori*
  - *Ex* (utryddet) er neppe interessant å ta med (for liten sjans for å finne noe) (103 arter)
  - *E* (direkte truet) er meget relevant å inkludere, men dette omfatter totalt 292 arter, noe som trolig er for mange å overvåke; blant disse kan det også forekomme enkelte arter med nokså tilfeldig eller fåtallig forekomst i Norge, og som det derfor ikke er spesielt interessant å overvåke
  - *V* (sårbar) kan ev. også være rimelig å inkludere, men øker antallet arter ytterligere (572 arter)
  - *R, DC, DM* vil i utgangspunktet medføre for mange arter (i alt 2095 arter); noen av dem har også klar truet-hetsstatus (*R*); det vil være vanskelig å prioritere slike arter ut fra norsk status alene; blant disse kan det imidlertid også finnes arter som er av interesse ut fra internasjonalt perspektiv, og slike arter bør vurderes som potensielle overvåkingsarter
- arter nevnt i *internasjonale konvensjoner*
  - *Konvensjonen om biologisk mangfold* sier ikke noe om spesifikke arter
  - *Bern-konvensjonen* angir en rekke europeiske arter som skal gis strengt vern (annex I og II), og er dermed svært

aktuell som sorteringskriterium, men dekker i hovedsak karplanter og vertebrater (kryptogamer og invertebrater bare i liten grad)

- *Bonn-konvensjonen* angir en rekke trekkende arter som krever internasjonalt samarbeid for å sikre bevaring (annex I, II lister arter med ulik grad av truethet), i hovedsak fugler, sjøpattedyr og flaggermus
- *CITES* angir en rekke arter som det er forbudt (annex I) eller regulert (annex II, III) å drive internasjonal handel med
- *Ramsar-konvensjonen* omfatter vern av våtmarker, ofte med stor vekt på betydningen for våtmarksfugler, men spesifiserer ikke spesielle arter som skal vernes eller overvåkes
- arter som er står på *internasjonale rødlist*
  - *nordisk rødliste* (i henhold til Nordisk ministerråd pr 1995) baserer seg på tradisjonelle rødlistekriterier og omfatter lav, moser, karplanter, biller, terrestre vertebrater; denne er antagelig ikke oppdatert nok til å være spesielt nyttig i vår sammenheng
  - *europaisk rødliste* for vertebrater er nylig sendt ut som høringsutkast fra Det europeiske temasenteret for natur i Paris (i samarbeid med Europarådet); her er fugler og pattedyr best gjennomarbeidet
  - *global rødliste* er basert på IUCNs nye kriterier og omfatter i hovedsak vertebrater og karplanter (i det minste slik dette er reflektert i DNs rødliste); her vil særlig truethets-kriteriene CR critically endangered, EN endangered og VU vulnerable være aktuelle
- *norske ansvarsarter*, dvs arter som Norge har et spesielt ansvar for å ta vare på, f.eks. endemiske arter i Norge og/eller Norden, arter med minst 25% av europeisk bestand i Norge, eller arter på europeiske eller globale rødlist (jf over); slike ansvarsarter er ikke angitt for alle aktuelle artsgrupper
- *operasjonelle kriterier*: det må være mulig å oppdage og følge med tilstanden for arten på en kostnadseffektiv måte og med en faglig stringens slik at overvåkingsresultatene er til å stole på; ellers må overvåkingen ikke føre til at artens tilstand forverres, f.eks. ved destruktiv sampling, av individer eller deres habitat, som kan redusere bestanden
- *arter med god symbolfunksjon*: arter som oppfattes som interessante av politikere og allmennheten, eller i det minste der betydningen av artens tilstand kan kommuniseres på en overbevisende måte

Informasjon som er relevant for å bruke ovennevnte kriterier (bortsett fra de to siste), finnes sammenstillet i DNs siste rødliste for mange av de aktuelle artsgruppene. Men det gjenstår fremdeles mye før tilstrekkelig informasjon er tilgjengelig og nedfelt i internasjonale avtaler etc for alle relevante artsgrupper.

### Summarisk oversikt for antall arter for utvalgte grupper på den norske rødlista

Lista omfatter i hovedsak terrestre artsgrupper (men akvatiske arter innen disse gruppene er inkludert). For de ulike truetetskategoriene på rødlista er det angitt antall arter pr kategori (**Tot**), samt hvor mange arter som er oppført som globalt truet (alle kategorier) eller som står på lister i internasjonale konvensjoner (Bern annex I+II, Bonn, CITES) (**Int**), samt hvor mange av artene som kan anses å være ansvarsarter for Norge (**Ans**).

	Utdøde (Ex/Ex?)			Truete (E)			Sårbare (V)			Andre kategorier (R, DC, DM)		
	Tot	Int	Ans	Tot	Int	Ans	Tot	Int	Ans	Tot	Int	Ans
Sopp	7			87			148			521		
Busk+bladlav	2			17		11	16		10	39		21
Moser*	4			65	2		28	1		119	4	
Karplanter	15	1	1	33	6	1	67	6	7	140	6	20
Biller	44	1		28	1	7	163		9	549	1	18
Rettvinger				1			1			3		
Sommerfugler	3			15		1	94	2	8	419	1	41
Soppmygg							1			60		
Teger	9			1			20		2	52		3
Årevinger	8						13			35		2
Krypdyr							1	1				
Fugler	6	2		7	5		10	8	1	32	27	2
Pattedyr	1			2	2		1	1		18	12	2
<b>Totalt</b>	<b>99</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>256</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>563</b>	<b>19</b>	<b>37</b>	<b>1987</b>	<b>51</b>	<b>109</b>

\* for moser kan i tillegg føres opp 15 truete og sårbare arter på europeisk nivå (alle kategorier i norsk rødliste)

Herav framgår at

- sopp, enkelte plantegrupper og invertebratgrupper har betydelig flere arter på rødlista enn andre (inkl. i kategoriene E og V)
- identifikasjon av arter ut fra globale truetetskriterier og oppføring under internasjonale konvensjoner, så vel som identifikasjon av norske ansvarsarter, varierer betydelig mellom gruppene
- direkte bruk av den nedfelte informasjonen om internasjonal status og/eller norsk ansvar vil mao ikke gi noe balansert utvalg av arter for overvåking og må suppleres med andre kriterier eller ekspertvurderinger som kan fange opp ønsket om å se artenes truetetsstatus på den norske rødlista i sammenheng med internasjonale vurderinger
- trass i mangelfull angivelse av internasjonal status eller ansvarsarter for viktige artsgrupper, viser totalen av antallet slike arter (også under kategoriene E og V) på rødlista at et betydelig totalt antall arter kan være aktuelle for overvåking (selv med en restriktiv definisjon av egne arter)

Ut fra ovenstående kan vi skissere følgende forslag til sorteringskriterier for utvalg av truete og sårbare arter til overvåking:

- utgangspunktet tas i terrestre arter som forekommer på DNs rødliste (med unntak av arter som dekkes av annen overvåking, jf store rovdyr); vekten kan i utgangspunktet legges på arter innen truetetskategoriene E (direkte truet) og V (sårbar), men for mange artsgrupper vil det være aktuelt å supplere disse med arter under andre kategorier på rødlista

- av artene på rødlista inkluderes de som faller inn under minst en av følgende kategorier: Bern-konvensjonens annex I og II, Bonn-konvensjonen, CITES, global truetetsstatus (alle kategorier), europeisk truetetsstatus (kategoriene E+V; gjelder moser i henhold til vurdering pr 1995) og utkast til europeisk rødliste for vertebrater (ETC/NPB 2001), norsk eller nordisk ansvarsart
- for artsgrupper der de internasjonale vurderingsprosessene ikke har kommet langt nok til at arter av internasjonal interesse ennå kan identifiseres, må vurderinger til norske eksperter legges til grunn for utvalget av arter som Norge kan sies å ha et internasjonalt ansvar for

Dette forventes å resultere i et antall arter som vil være for omfattende å overvåke i denne omgang. Ytterligere utsortering bør da foretas ut fra

- vurdering av operasjonelle kriterier (jf over), basert på vurderinger fra fagekspertene for de enkelte artsgruppene
- artens symbolverdi eller egnethet for å kommunisere viktige poenger om tilstand og endringer for biologisk mangfold

Målsettingen med hele utvalgsprosessen bør være å komme fram til ca 50 arter som det er mulig å få god og pålitelig informasjon om, som sier noe vesentlig om tilstanden for norske truete og sårbare arter i en internasjonal sammenheng, og som kan kommuniseres godt til politikere og allmennhet.

Et forsøk på å anvende de delene av utvalgskriteriene som kan finnes i den norske rødlista, dvs uten ekspertvurderinger av ope-

rasjonelle forhold eller symbolfunksjon, gir forslag til arter for overvåking angitt i vedlagte tabell. Her er det i hovedsak lagt vekt på kriteriene norsk ansvarsart, Bern-konvensjonens annex I+II, Bonn-konvensjonen, CITES og global status (for moser også europeisk status). For sopp er utvalget av arter fra rødlista basert på forslag til arter under Bern-konvensjonen fra The European Council for the Conservation of Fungi (TE Brandrud, pers.medd.). For sommerfugler er artslista også supplert med arter fra rødlista som Norge kan sies å ha et nordisk ansvar for (K Aagaard, pers.medd.). Merk at disse kriteriene, og dermed artsutvalget, er noe annerledes enn den vurderingen som ligger til grunn for tabellen ovenfor.

*Dette forsøket på bruk av kriteriesettet gir følgende fordeling av artene i utvalget:*

	<b>Antall arter med rødlistestatus E, V</b>	<b>Antall arter med rødlistestatus R, DC, DM</b>
Sopp	8	5
Busk+bladlav	21	21
Moser	12	8
Karplanter	16	25
Billier	16	18
Sommerfugler	22	45
Teger	2	3
Krypdyr	1	–
Fugler	14	30
Pattedyr	1	11
<b>Totalt</b>	<b>113</b>	<b>166</b>

Merk at for fugl og pattedyr omfatter utvalget også arter som i hovedsak har en akvatisk livsform (hvh 14 fuglearter, flest andefugl, og 1 pattedyrart, oter); dersom andre overvåkingsprogrammer for biologisk mangfold dekker slike arter, bør de ikke tas med her.

Det konkrete utvalget av arter som illustrert i den vedlagte tabellen, kan sikkert diskuteres ut fra flere synsvinkler. Blant annet vil det være interessant å vurdere om de utvalgte artene kan knyttes til bestemte habitattyper, som ev. er truede eller sårbare, eller hvordan artsutvalget reflekterer aktuelle trusselfaktorer.

Det mest kritiske ved en slik utvalgsprosess er likevel om den gir et tilstrekkelig utvalg av arter som kan tilfredsstillende operasjonelle kriterier for overvåking. For en del artsgrupper vil en skjematisk utplukking fra rødlista basert på internasjonale kriterier, som skissert over, ikke alltid fungere godt nok. Det er en risiko for at en slik utplukking kun ender opp med arter som ikke er velegnet for overvåking ut fra operasjonelle kriterier eller symbolverdier. Ytterligere supplering av arter som Norge kan sies å ha et internasjonalt ansvar for, bør derfor legges til grunn før det tas en endelig vurdering av arter for overvåking.

# Tabell til vedlegg 2

## Aktuelle arter for overvåking, utvalgt fra DN's rødliste 1998

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Rødlistestatus98	Levesteder	Trusler	Gruppe, norsk navn	Gruppe, vit. navn	Norsk ansvarsart	Nordisk rødlistestatus Europa 1995	Globalt truet	CITES	Bern	Bonn	Global status	IUCN	Merknader
Entoloma bloxamii	Praktørdskevessopp	E	NE	Jordbr	Sopp	Ascomycetes/Basidiomycetes									
Haploporus odoros	Nordlig anisjuke	E	L	Skb	Sopp	Ascomycetes/Basidiomycetes									forslag til Bern, ECCF v/TEB
Sarcodon fuliginiviolaceus	Blekkstorpigg	E	Bg	Skb	Sopp	Ascomycetes/Basidiomycetes									forslag til Bern, ECCF v/TEB
Amanita friabilis	Orefluesopp	V	O	Jordbr/Bygg	Sopp	Ascomycetes/Basidiomycetes									forslag til Bern, ECCF v/TEB
Amylocystis lapponica	Lappjuke	V	B	Skb	Sopp	Ascomycetes/Basidiomycetes									forslag til Bern, ECCF v/TEB
Cantharellus melanoxeros	Svartnende kantarell	V	E	Skb	Sopp	Ascomycetes/Basidiomycetes									forslag til Bern, ECCF v/TEB
Hygrophorus purpurascens	Slørvokssopp	V	Bg	Skb	Sopp	Ascomycetes/Basidiomycetes									forslag til Bern, ECCF v/TEB
Sarcosphaera coronaria	Kronebegersopp	V	Bf	Skb/Bygg	Sopp	Ascomycetes/Basidiomycetes									forslag til Bern, ECCF v/TEB
Bovista paludosa	Myrrøksopp	R	M		Sopp	Ascomycetes/Basidiomycetes									forslag til Bern, ECCF v/TEB
Anthrobia albobrunnea	Brun hvitkjuke	DC	B		Sopp	Ascomycetes/Basidiomycetes									forslag til Bern, ECCF v/TEB
Boletopsis grisea	Furugrøkjuke	DC			Sopp	Ascomycetes/Basidiomycetes									forslag til Bern, ECCF v/TEB
Geoglossum atropurpureum	Vrangtunge	DC	N		Sopp	Ascomycetes/Basidiomycetes									forslag til Bern, ECCF v/TEB
Gomphus clavatus	Fiolgubbe	DC	Bfg		Sopp	Ascomycetes/Basidiomycetes									forslag til Bern, ECCF v/TEB
Collema leptaleum	Askegyle	E	Epif/Styv/Skog	Opph.styv/Ukj	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AE								
Erioderma pedicellatum	Trønderlav	E	Epif/Skog	Skb	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AE	Ex							senere gjenfunnet
Fuscopannaria ahlneri	Granfittlav	E	Epif/Skog/Berg	Skb/Bygg/Forur	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AE	E							
Hypotrachyna sinuosa	Gul buktkrinslav	E	Epif/Skog	Skb/Forur	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Leptogium cochleatum		E	Epif/Styv	Opph.styv/Bygg/Skb	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Leptogium hibernicum	Isk hinnelav	E	Epif/Styv	Skb/Opp.styv	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Parmeliella testacea	Kornfittlav	E	Epif/Styv	Opp.styv/Bygg	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF	V							
Parmotrema arnoldii	Stor praktkrinslav	E	Berg/Skog	Skb	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF	E							
Parmotrema crinitum	Hårkrinslav	E	Epif/Berg	Skb/Tråkk/Bygg	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Staurolema omphalarioides	Narregyle	E	Epif	Skb	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Sticta canariensis	Skjellporelav	E	Berg/Skog	Bygg/Skb/Saml	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF	DC							
Cladonia alpina	Gaffelrødtopp	V	Berg/Skog	Skb	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AE								
Heterodermia speciosa	Eifenbenslav	V	Skog/Berg	Skb/Gjengr/Bygg	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF	E							
Leptogium burgessii	Kranshinnelav	V	Epif/Berg/Styv	Opp.styv/Bygg/Tråkk	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Lobaria hallii	Fossenever	V	Epif/Skog	Skb/Jordb/V.reg	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AE	DC							
Pseudocyphellaria crocata	Gullprykklav	V	Epif/Berg/Skog	Skb/Bygg/Saml	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF	V							
Pseudocyphellaria intricata	Randprykklav	V	Berg/Skog	Skb/Bygg	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Pseudocyphellaria norvegica	Kystprykklav	V	Berg/Skog	Bygg/Skb/Tråkk	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AE								
Ramalina baltica	Sørlandsragg	V	Epif	Ukj	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Ramalina thrausta	Trådragg	V	Epif/Skog	Skb/Bygg/Jordb	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AE	DC							
Usnea longissima	Huldrestry	V	Epif/Skog	Skb/Forur	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AE	DC							
Arctocetraria andrejevii	Polarskjærpe	R	Tundra/Snøleie	Gjengr/Tråkk/Saml	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AE								
Asahinea chrysantha	Finnmarkslav	R	Berg/Skog/Kyst	Tråkk/Saml	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Cladonia fragilissima	Skjærbege	R	Myr/Berg/Skog	Skb/Gjengr/Bygg	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Glypholecia scabra	Kalkskjold	R	Kalkberg	Bygg/Gjengr	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Hyperphyscia adglutinata	Smårosettav	R	Epif/Skog	Ukj	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Hypotrachyna laevigata	Grå buktkrinslav	R	Berg/Skog	Skb/Bygg/Tråkk	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Melanelia laciniatula	Sørlandslav	R	Epif	Bygg	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AE								
Parmeliopsis esorediata	Fjellbjørklav	R	Epif/Styv/Skog	Bygg	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AV								
Peltula euploca	Dvergskjold	R	Kalkberg	V.reg/Gjengr/Forur	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Physcia semipinnata	Kystrosettav	R	Epif	Bygg/Skb	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Punctelia stictica	Brun punktav	R	Kalkberg	Gjengr/V.reg/Skb	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Punctelia subrudecta	Grå punktav	R	Epif	Skb/Bygg/Forur	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF	DC							
Stereocaulon delisei	Kystsaltlav	R	Berg	Bygg/Tråkk	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Bryoria smithii	Pgtrøllskjegg	DC	Epif/Berg/Skog	Skb/Forur	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Bunodophoron melanocarpum	Kystkorallav	DC	Berg/Skog	Skb/Bygg	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Cetrelia olivetorum	Praktlav	DC	Epif/Skog/Berg	Skb/Gjengr/Bygg	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Degelia atlantica	Kystblåfittlav	DC	Berg/Skog	Skb/Bygg/Tråkk	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Fuscopannaria ignobilis	Skorpefittlav	DC	Epif/Skog	Skb	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Fuscopannaria sampaiana	Kastanjelav	DC	Epif/Berg	Skb/Bygg/Saml	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AE								
Usnea fragilesceus	Kyststry	DC	Epif/Berg	Skb/Bygg/Jordbr	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Cladonia imbricaria	Grusbrunbege	DM	Skog	Ukj	Busk- og bladlav	Macrolichenes	AF								
Distichium hagenii	Polarpflanmose	E	Havs	IU	Moser	Bryophyta									
Frullania bolanderi	Pelzbærermose	E	Skog gr. 3	Sb/Fr	Moser	Bryophyta				E					
Frullania oakesiana	Orebærermose	E	Skog gr. 3	Sb/Fr	Moser	Bryophyta				E					
Jamesoniella undulifolia	Krusæremose	E	Ombr.myr	Dr	Moser	Bryophyta				E					
Orthotrichum scanicum	Lundbustehette	E	Skog gr. 3	Sb/Fr	Moser	Bryophyta				Ex					
Plagiochila norvegica	Tagghinnemose	E	Berg/knaus	Sb	Moser	Bryophyta									
Plagiochila spinulosa	Piggghinnemose	E	Berg/knaus	Sb	Moser	Bryophyta									
Splachnum melanocaulon	Bleikmøkkmose	E	Min.myr/sump	Ukjent	Moser	Bryophyta				V					
Tortula lauret	Nikketustmose	E	Berg/knaus/Fjell	Sb/Dr	Moser	Bryophyta									
Trochobryum carniolicum	Svepmose	E	Berg/knaus	Vr	Moser	Bryophyta									
Dicranum viride	Stammesjegg	V	Skog gr. 3	Sb/Fr	Moser	Bryophyta				E					
Didymodon glaucus	Blåkurlemose	V	Berg/knaus	Sb	Moser	Bryophyta				V					
Attractylcarpus alpinus	Sylmose	DM	Berg/knaus	Gg/Fr	Moser	Bryophyta									
Buxbaumia viridis	Grønnsko	DM	Skog gr. 1+2	Sb	Moser	Bryophyta									
Meesia longiseta	Stakesvanemose	DM	Min.myr/sump	Dr/Fr	Moser	Bryophyta									
Neckera pennata	Sveipfellmose	DM	Skog gr. 3	Sb/Fr	Moser	Bryophyta				V					
Orthotrichum limprichtii	Knausbustehette	DM	Berg/knaus	IU/Fr	Moser	Bryophyta									
Orthotrichum philibertii	Almebustehette	DM	K.mark/Park-allétrær	Sb/Fr	Moser	Bryophyta				V					
Orthotrichum rogeni	Sporebustehette	DM	K.mark	Sb/Fr	Moser	Bryophyta				DC					
Taylonia splachnoides	Setertrompetmose	DM	Skog gr. 2/Bekk/elv	Sb/Dr	Moser	Bryophyta									

En av 50 mest truede arter i verden

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Rødlistestatus98	Levesteder	Trusler	Gruppe, norsk navn	Gruppe, vit. navn	Norsk ansvarsart	Nordisk rødlistestatus Europa 1995	Globalt truet	CITES	Bern	Bonn	Global status	IUCN	Merknader
<i>Aster sibiricus</i>	Sibirstjerne	E	Strand	Areal	Karplanter	Tracheophyta		E			I				
<i>Botrychium simplex</i>	Dvergmarinøkkel	E	Dyne/Eng	Areal	Karplanter	Tracheophyta		V			I				
<i>Hernium monorchis</i>	Honningblom	E	Fukteng/Rikmyr	Areal	Karplanter	Tracheophyta		V							
<i>Polemonium boreale</i>	Polarfjokk	E	Eng/Strandberg	Areal	Karplanter	Tracheophyta		E		II	I				
<i>Salicornia dolichostachya</i> ssp. <i>pojarkovae</i>	Hvitsjøsalturt	E	Saltpanne/Kyst	Areal	Karplanter	Tracheophyta	AV								Endemisk art, utbredelse: N-Norge, Kvitsjøen
<i>Braya purpurascens</i>	Purpurakse	V	Fjell	Ukj	Karplanter	Tracheophyta	AE	V			I				Norge har europeisk hovedforekomst
<i>Cephalanthera rubra</i>	Rød skogfrue	V	Skog	Areal	Karplanter	Tracheophyta		DC		II					
<i>Gymnadenia nigra</i>	Svartkurle	V	Eng/Myr-våtm	Areal	Karplanter	Tracheophyta		V		II					
<i>Papaver lapponicum</i>	Kolavalmue	V	Fjell	Areal/Ukj	Karplanter	Tracheophyta		V			I				
<i>Papaver radiculatum</i> ssp. <i>gjærevollii</i>	Trollheimvalmue	V	Rasmark	Areal/Ukj	Karplanter	Tracheophyta		AV							Endemisk art, utbredelse: Norge, N-Sverige
<i>Papaver radiculatum</i> ssp. <i>relictum</i>	Unvalmue	V	Rasmark	Areal	Karplanter	Tracheophyta		AV							Endemisk art, utbredelse: Norge, N-Sverige
<i>Papaver radiculatum</i> ssp. <i>subglobosum</i>	Svartsvalmue	V	Rasmark	Areal	Karplanter	Tracheophyta		AV							Endemisk art, utbredelse: Norge, N-Sverige
<i>Persicaria foliosa</i>	Eveslirekne	V	Leirstrand/F.vann	Areal	Karplanter	Tracheophyta	AE								Norge har europeisk hovedforekomst
<i>Saxifraga x opdalensis</i>	Oppdalslire	V	Snøleie	Areal	Karplanter	Tracheophyta	AV								Endemisk art, utbredelse: S-Norge
<i>Silene furcata</i> ssp. <i>angustiflora</i>	Småjonsokblom	V	Elvekant	Areal	Karplanter	Tracheophyta		R			I		V		
<i>Trisetum subalpentre</i>	Kveihavre	V	Elvekant	Ukj	Karplanter	Tracheophyta		V			I				
<i>Arenaria humifusa</i>	Dvergarse	R	Fjell	Ukj	Karplanter	Tracheophyta	AE								Norge har europeisk hovedforekomst
<i>Arenaria pseudofrigida</i>	Kalkarve	R	Fjell	Ukj	Karplanter	Tracheophyta	AE								Norge har europeisk hovedforekomst
<i>Asplenium adulterinum</i>	Brunburkne	R	Fjell	Ukj	Karplanter	Tracheophyta	AE		DC					R	Norge har europeisk hovedforekomst
<i>Atriplex prostrata</i> ssp. <i>calotheca</i>	Flikmelde	R	Kyst	Ukj	Karplanter	Tracheophyta	AV								Endemisk art, utbredelse: SØ-Norge, Skagerak-Katteg, S-Østersjøen
<i>Oxytropis campestris</i> ssp. <i>scotica</i>	Skredmjelt	R	Rasmark	Areal/Ukj	Karplanter	Tracheophyta	AV								Endemisk art, utbredelse: SV-Norge, Skottland
<i>Oxytropis deflexa</i> ssp. <i>norvegica</i>	Masimjelt	R	Rasmark	Areal/Ukj	Karplanter	Tracheophyta	AV	V			I		V		Endemisk art, utbredelse: N-Norge
<i>Papaver laestadianum</i>	Laestadiusvalmue	R	Rasmark/Elvekant	Areal/Ukj	Karplanter	Tracheophyta	AV	R					V		Endemisk art, utbredelse: N-Norge, N-Sverige
<i>Papaver radiculatum</i> ssp. <i>avkoense</i> ?	Avkovalmue	R	Rasmark	Areal	Karplanter	Tracheophyta	AV								Endemisk art, utbredelse: Norge, N-Sverige
<i>Papaver radiculatum</i> ssp. <i>groevudalense</i> ?	Grøvdalvalmue	R	Rasmark	Areal/Ukj	Karplanter	Tracheophyta	AV								Endemisk art, utbredelse: Norge, N-Sverige
<i>Papaver radiculatum</i> ssp. <i>intermedium</i>	Jotunheimvalmue	R	Rasmark/Elvekant	Areal	Karplanter	Tracheophyta	AV								Endemisk art, utbredelse: Norge, N-Sverige
<i>Papaver radiculatum</i> ssp. <i>macrostigmum</i>	Stjernøyvalmue	R	Rasmark	Areal	Karplanter	Tracheophyta	AV								Endemisk art, utbredelse: Norge, N-Sverige
<i>Papaver radiculatum</i> ssp. <i>oeksendalense</i>	Øksendalvalmue	R	Rasmark	Areal	Karplanter	Tracheophyta	AV								Endemisk art, utbredelse: Norge, N-Sverige
<i>Platanthera obtusata</i> ssp. <i>oligantha</i>	Sibirattfjøl	R	Myr-våtm	Areal/Ukj	Karplanter	Tracheophyta		R		II	I				Norge har europeisk hovedforekomst
<i>Potentilla nivea</i> ssp. <i>chamissonis</i>	Flågmure	R	Fjell	Ukj	Karplanter	Tracheophyta	AE								Norge har europeisk hovedforekomst
<i>Potentilla nivea</i> ssp. <i>subquinata</i>	Svalbardsnömure	R	Fjell	Ukj	Karplanter	Tracheophyta	AE								Norge har europeisk hovedforekomst
<i>Rorippa islandica</i>	Islandskarse	R	Kyst	Ukj	Karplanter	Tracheophyta	AE								Norge har europeisk hovedforekomst
<i>Rumex crispus</i> var. <i>microcarpus</i>	Berghøymøl	R	Kyst	Ukj	Karplanter	Tracheophyta	AV								Endemisk art, utbredelse: V-Norge, Bornholm
<i>Saxifraga hirculus</i>	Myrsldre	R	Rikmyr/Kilde	Areal/Ukj	Karplanter	Tracheophyta					I				
<i>Saxifraga paniculata</i> ssp. <i>laestadii</i>	Nordlandsjunker	R	Kalkberg/Fjell	Ukj	Karplanter	Tracheophyta	AV								Endemisk art, utbredelse: N-Norge
<i>Botrychium matricariifolium</i>	Huldrenøkkel	DC	Eng/Skog	Areal	Karplanter	Tracheophyta					I				
<i>Cypripedium calceolus</i>	Marisko	DC	Skog	Areal	Karplanter	Tracheophyta				II	I				
<i>Leucorchis alba</i> ssp. <i>alba</i>	Hvitkurle	DC	Eng/Skog	Areal	Karplanter	Tracheophyta		V		II					
<i>Rumex graminifolius</i>	Grassyre	DC	Elvekant	Areal/Ukj	Karplanter	Tracheophyta	AE								Norge har europeisk hovedforekomst
<i>Dryopteris expansa</i> var. <i>willeana</i>	Bruntelg	DM	Skog	Ukj	Karplanter	Tracheophyta	AV								Endemisk art, utbredelse: V-Norge
<i>Epilobium laestadii</i>	Lappmjølke	DM	Myr-våtm	Areal	Karplanter	Tracheophyta	AV								Endemisk art, utbredelse: Fennoskandia
<i>Buprestis novemmaculata</i>		E	Bar-bl.skog	Skogbr	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Cucujus cinnaberinus</i>		E	Løvsog	Skogbr	Biller	Coleoptera		E			II				
<i>Dicerca aenea</i>		E	Løvsog	Skogbr	Biller	Coleoptera	AN	E							
<i>Isorhipis marmottani</i>		E	Edelløvsog	Skogbr	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Meligethes norvegicus</i>		E	Eng	Bygg/Gjengr	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Nivellia sanguinosa</i>		E	Løvsog	Skogbr	Biller	Coleoptera	AN	V							
<i>Phryganophilus ruficollis</i>		E	Bar-bl.skog	Skogbr	Biller	Coleoptera	AN	E							
<i>Poecilnota rutilans</i>		E	Edelløvsog	Skogbr	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Atheta</i> (sg. <i>Microdota</i> ) <i>sundti</i>		V	Ubestemt	Bygg	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Gyrophaena transversalis</i>		V	Løvsog	Bygg/Dren/Skogbr	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Hololepta plana</i>		V	Løvsog	Skogbr	Biller	Coleoptera	AN	E							
<i>Mycetophagus salicis</i>		V	Løvsog	Skogbr	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Ocys harpaloides</i>		V	Løvsog	Bygg/Skogbr	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Orchesia luteipalpis</i>		V	Løvsog	Skogbr	Biller	Coleoptera	AN	E							
<i>Phyllodrepoidea crenata</i>		V	Bar-bl.skog	Skogbr	Biller	Coleoptera	AN	V							
<i>Rhopalomesites tardii</i>		V	Edelløvsog	Skogbr	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Bembidion mckinleyi</i>		DC	Elvebredd	Bygg/Dren	Biller	Coleoptera	AE								
<i>Dexiogyia forticornis</i>		DC	Løvsog	Skogbr	Biller	Coleoptera	AE								
<i>Alaconota eichhoffi</i>		DC	Elvebredd	Bygg/Dren	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Bembidion tibiale</i>		DC	Elvebredd	Bygg/Dren	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Bledius littoralis</i>		DC	Elvebredd	Bygg/Dren	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Bledius vivis</i>		DC	Elvebredd	Bygg/Dren	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Cionus alauda</i>		DC	Tørrbakke	Gjengr	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Crepidodera lamina</i>		DC	Løvsog	Bygg	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Diplocoelus fagi</i>		DC	Edelløvsog	Skogbr	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Hypnoidus consobrinus</i>		DC	Elvebredd	Bygg/Dren	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Longitarsus nigrofasciatus</i>		DC	Tørrbakke	Gjengr	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Ochthebius lenensis</i>		DC	Strandeng	Bygg/Dren	Biller	Coleoptera	AN								
<i>Thinobius brunndini</i>		DC	Elvebredd	Bygg/Dren	Biller	Coleoptera	AN	V							

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Rødlistestatus98	Levesteder	Trusler	Gruppe, norsk navn	Gruppe, vit. navn	Norsk ansvarart	Nordisk rødlistestatus Europa 1995	Globalt truet	CITES	Bern	Bonn	Global status	IUCN	Merknader
Thinobius longicornis		DC	Elvebredd	Bygg/Dren	Biller	Coleoptera	AN								
Thinobius munsteri		DC	Elvebredd	Bygg/Dren	Biller	Coleoptera	AN								
Trechus fulvus		DC	Strandeng	Bygg/Forur	Biller	Coleoptera	AN								
Diacheila polita		DM	Fjell	Ukjent	Biller	Coleoptera	AN								
Polydrusus marginatus		DM	Løvsog		Biller	Coleoptera	AN								
Ostrinia quadripunctalis		E	Tørrbakke/Eng	Bygg/Slitasje	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Plebejus argyrognomon	Lakrismjeltblåvinge	E	Eng	Bygg/Slitasje	Sommerfugler	Lepidoptera									KAA-ident
Zygaena osterodensis	Østlig bloddråpesvermer	E	Eng	Jordbr/Gjengr	Sommerfugler	Lepidoptera									KAA-ident
Acrolepiopsis betulella		V	Løvsog/Edeløvsog	Bygg/Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								KAA-ident
Baptria tibiale	Trollbærmåler	V	Bar-bl.skog	Skogbr	Sommerfugler	Lepidoptera									KAA-ident
Caryocolum petrophila		V	Tørrbakke	Slitasje	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Cochylidia richteriana		V	Tørrbakke	Bygg/Slitasje	Sommerfugler	Lepidoptera									KAA-ident
Coenonympha hero	Heroringvinge	V	Skog/Eng/Vannkant	Bygg/Jordbr/Gjengr	Sommerfugler	Lepidoptera					II				KAA-ident
Coleophora brevipalpella		V	Tørrbakke	Bygg/Slitasje	Sommerfugler	Lepidoptera									KAA-ident
Cosmardia mortizella		V	Tørrbakke/Eng	Slitasje	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								KAA-ident
Cryphia domestica	Klippelavfly	V	Tørrbakke	Bygg/Forur/Slitasje	Sommerfugler	Lepidoptera									KAA-ident
Ectoedemia amani	Almebarkdvergsmøll	V	Edeløvsog	Skogbr/Almesyke	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								KAA-ident
Elachista eskoi		V	Vannkant/Elvebredd	Bygg/Dren	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Euxoa lidia	Dovrejordfly	V	Lyng/Sandstrand	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera									KAA-ident
Heinemannia laspeyrella		V	Eng	Bygg/Slitasje	Sommerfugler	Lepidoptera									KAA-ident
Karsholtia marianii		V	Edeløvsog	Skogbr	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Lamellocossus terebra	Ospetredreper	V	Løvsog	Jordbr/Skogbr	Sommerfugler	Lepidoptera									KAA-ident
Lasionycta skrælingia	Dvergjørk-fjellfly	V	Myr	Jordbr/Dren/Skogbr	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Parnassius mnemosyne	Mnemosynesommerfugl	V	Løvsog/Eng	Bygg/Jordbr/Gjengr/Saml	Sommerfugler	Lepidoptera					II				KAA-ident
Scotlantides orion	Orionblåvinge	V	Tørrbakke	Bygg/Slitasje	Sommerfugler	Lepidoptera									KAA-ident
Scrobipalpa reiprichi		V	Tørrbakke	Slitasje	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								KAA-ident
Victrix urnovii	Skjegglavfly	V	Bar-bl.skog	Skogbr/Forur	Sommerfugler	Lepidoptera									KAA-ident
Eremobia ochroleuca	Okerfly	R	Eng	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera									KAA-ident
Agonopterix arctica	Nordlig flatmåll	R	Bar-bl.skog/Myr	Dren	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Agriades glandon	Polarblåvinge	R	Fjell	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Agrotis luehri	Fjelljordfly	R	Fjell	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Apotomis algidana		R	Bar-bl.skog/Myr	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Apotomis fraterculana		R	Løvsog/Fjell	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Apotomis lemniscatana		R	Fjell	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Apotomis moestana		R	Løvsog/Fjell	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Aristotelia heliacella		R	Lyng/Fjell	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Clepsis mehli		R	Eng/Strandeng	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Coleophora algidella		R	Ukjent	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Coleophora borella		R	Fjell	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Coleophora thulea	Moltesekkmøll	R	Myr	Dren/Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Coleophora unigenella	Reinroseekkmøll	R	Tørrbakke/Fjell	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Discestra furca	Gaffeltegnet hefly	R	Ukjent	Jordbr/Gjengr	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Ectoedemia albibimaculella	Melbærdvergsmøll	R	Skog	Bygg/Skogbr/Slitasje	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Elachista ingvarella		R	Myr	Dren/Skogbr	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Elachista nielswolffi		R	Fjell	Jordbr	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Elachista parasella		R	Myr	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Eucosma saussureana	Fjellstelveikler	R	Fjell	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Eupithecia pulchellata	Revejelledvergsmøll	R	Eng	Skogbr	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Eupithecia veratraria	Nyserotdvergsmøll	R	Løvsog/Eng	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Hepialus fuscoargenteus	Dvergjørkrottborer	R	Fjell	Jordbr/Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Hipparchia alcyone	Svabergingvinge	R	Fjell	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Olethreutes aquilonana		R	Fjell	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Plutella hyperboreella		R	Fjell	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Plutella haasi		R	Tørrbakke/Eng/Fjell	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Psoricoptera speciosella		R	Løvsog	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Rhigognostis kuusamoensis		R	Ukjent	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Stenoptilia islandicus	Islandsk fjærmøll	R	Fjell	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Stigmella tristis		R	Myr/Fjell	Dren/Skogbr	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Stilbia anomala	Kysturtefly	R	Eng/Lyng	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Xestia lyngei	Grått fjellviddefly	R	Lyng/Fjell	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Biselachista scirpi		DC	Strandeng	Bygg	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Epirrhoe pupillata	Brun mauremåler	DC	Tørrbakke	Bygg/Slitasje	Sommerfugler	Lepidoptera									KAA-ident
Parnassius apollo	Apolosommerfugl	DC	Tørrbakke	Bygg/Jordbr/Forur	Sommerfugler	Lepidoptera					II				KAA-ident
Zygaena loniceræ	Stor bloddråpesvermer	DC	Eng	Jordbr, gjengr	Sommerfugler	Lepidoptera									KAA-ident
Bryotropha purpurella		DM	Eng/Kulturmark	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Bucculatrix latviella		DM	Eng	Jordbr/Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Catastia kistrandella		DM	Fjell	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Lampronia redimitella		DM	Løvsog	Bygg/Jordbr/Forur	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Phyllonorycter rolandi		DM	Ukjent	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Sophronia gelidella		DM	Ukjent	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Stenoptilia veronicae	Storveronikafjærmøll	DM	Vannkant	Bygg	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Stigmella benanderella	Benanders dvergsmøll	DM	Vannkant/Sandstrand	Ukjent	Sommerfugler	Lepidoptera	AV								
Ochetothesthus opacus		V	Tørrbakke	Bygg, Gjengroing	Teger	Hemiptera, Heteroptera	AN								
Pithanus hrabei		V	Eng	Gjengroing	Teger	Hemiptera, Heteroptera	AN								
Calacanthia alpicola		DM	Fjell	Ukjent	Teger	Hemiptera, Heteroptera	AN								
Chiloxanthus arcticus		DM	Fjell	Ukjent	Teger	Hemiptera, Heteroptera	AN								
Piesma unicolor		DM	Fjell	Ukjent	Teger	Hemiptera, Heteroptera	AE								
Coronella austriaca	Slettsnok	V	Kyst/Berg	Kyst/Berg	Krypdyr	Reptila					II				
Anser erythropus	Dvergås	E	My	Jh, Jo, Fo	Fugler	Aves		E	X		II	I	VU		Nordisk ansvarart: foreslått europeisk rødliste: Vulnerable

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Rødlistestatus98	Levesteder	Trusler	Gruppe, norsk navn	Gruppe, vit. navn	Norsk ansvarsart	Nordisk rødlistestatus Europa 1995	Globalt truet	CITES	Bern	Bonn	Global status	IUCN	Merknader
<i>Calidris alpina schinzii</i>	Sørlig myrsnipe	E	Ke, Kb, Kh	Jo, Sk	Fugler	Aves		DC			II	II			foreslått europeisk rødliste: Vulnerable, winter
<i>Crex crex</i>	Åkerniske	E	Kb	Jo, Sk, Kr, Jn	Fugler	Aves		DC			II	II	VU		Nordisk ansvarsart; foreslått europeisk rødliste: Vulnerable
<i>Emberiza hortulana</i>	Hortulan	E	Jo, Jn	Kb, Kk, Sg	Fugler	Aves					III				foreslått europeisk rødliste: (Vulnerable)
<i>Motacilla flava flava</i>	Sørlig gulerle	E	Jo	Kb	Fugler	Aves					II				
<i>Motacilla flava flavissima</i>	Engelsk gulerle	E	Jo	Kb	Fugler	Aves					II				
<i>Accipiter gentilis</i>	Hønsøfalk	V	Sgb, Sgl	Sk, Fk, Jh, Kr	Fugler	Aves				II	II	II			
<i>Bubo bubo</i>	Hubro	V	Ff, Fj	Jh, Sk, Fo, Kr, Fk	Fugler	Aves		DC		II	II	II			foreslått europeisk rødliste: Vulnerable
<i>Dendrocoptes leucotos</i>	Hvitryggspett	V	Sgl, Sgb	Sk	Fugler	Aves		V			II				
<i>Eremophila alpestris</i>	Fjellerke	V	Fj	Uk	Fugler	Aves		V			II				
<i>Falco peregrinus</i>	Vandrefalk	V	Kf	Tm, Fk, Jn, Fo	Fugler	Aves		V		I	II	II			foreslått europeisk rødliste: Rare
<i>Falco rusticolus</i>	Jaktfalk	V	Fj, Ff	Fk, Kr, Fo, Jn	Fugler	Aves	AE	DC		I	II	II			Norsk andel hekkebestand 38%; nordisk ansvarsart; foreslått europeisk rødliste: Vulnerable
<i>Jynx torquilla</i>	Vendehals	V	Sb, Sl	Jo, Bc, Kl	Fugler	Aves					II				foreslått europeisk rødliste: Declining
<i>Nyctea scandiaca</i>	Snøugle	V	Fj	Fk, Jh, Fo	Fugler	Aves		R		II					foreslått europeisk rødliste: Vulnerable
<i>Anas acuta</i>	Stjertand	R	Ve		Fugler	Aves		DC			III	II			foreslått europeisk rødliste: Vulnerable
<i>Anas clypeata</i>	Skjeand	R	Ve	Jo, Og	Fugler	Aves					III	II			
<i>Aquila chrysaetos</i>	Kongørn	R	Fj, Sb, Kf	Fk, Fo, Kr, Jh	Fugler	Aves		DC		II	II	II			foreslått europeisk rødliste: Rare
<i>Charadrius dubius</i>	Dverglo	R	An, Ur	Vr, Fo, Ub	Fugler	Aves				II	II	II			
<i>Circus cyaneus</i>	Myrhauk	R	Fj, My	Fk	Fugler	Aves				II	II	II			foreslått europeisk rødliste: Vulnerable
<i>Cygnus cygnus</i>	Sangsvane	R	Ve, Vo	Fo, Kr, Jh, Tm	Fugler	Aves					II	II			
<i>Falco subbuteo</i>	Lerkefalk	R	Sb	Fk, Mg	Fugler	Aves				II	II	II			
<i>Limosa limosa</i>	Svarthalespove	R	Kb	Jo, Ub	Fugler	Aves					III	II			foreslått europeisk rødliste: Vulnerable
<i>Lullula arborea</i>	Trelerke	R	Sb, Sg	Kl, Jo, Tm	Fugler	Aves					III				foreslått europeisk rødliste: Vulnerable
<i>Mergus albellus</i>	Lappfiskand	R	Vo, Vi, Sb	Fk, Sk, Jo, Pi	Fugler	Aves					II	II			foreslått europeisk rødliste: Vulnerable
<i>Pandion haliaetus</i>	Fiskeørn	R	Vo, Sb	Sk, Fo, Fk, Fs, Tm	Fugler	Aves		DC		II	II	II			Nordisk ansvarsart; foreslått europeisk rødliste: Rare
<i>Porzana porzana</i>	Myrkise	R	My, Ve	Jo, Vr	Fugler	Aves		DC			II	II			
<i>Strix nebulosa</i>	Lappugle	R	Sgb	Sk, Fk	Fugler	Aves				II	II	II			
<i>Strix uralensis</i>	Slagugle	R	Sb	Sk, Kr, Fk	Fugler	Aves		DC		II	II	II			
<i>Dendrocoptes minor</i>	Dvergspett	DC	Sgl	Sk	Fugler	Aves		DC			II	II			
<i>Fratercula arctica</i>	Lunde	DC	Ff	Fi, Fm, Of	Fugler	Aves	AE				III				Norsk andel hekkebestand 33%; foreslått europeisk rødliste: Vulnerable
<i>Gallinago media</i>	Dobbeltbekkasin	DC	My, Kb	Jo, Ub, Jh	Fugler	Aves		DC			II	II	LRnt		foreslått europeisk rødliste: (Vulnerable)
<i>Gavia arctica</i>	Storlom	DC	Vo	Vr, Fo, Jh	Fugler	Aves		DC			II	II			foreslått europeisk rødliste: Vulnerable
<i>Gavia stellata</i>	Smålom	DC	Vo	Vr, Fo, Jo, Sk, Jh	Fugler	Aves					II	II			foreslått europeisk rødliste: Vulnerable
<i>Haliaeetus albicilla</i>	Havørn	DC	Kf, Sb, Kh	Kr, Fo, Fk, Jh, Tm	Fugler	Aves	AE	V	X	I	II	I	LRnt		Norsk andel hekkebestand 45%; nordisk ansvarsart; foreslått europeisk rødliste: Rare
<i>Limicola falcinellus</i>	Fjellmyrloper	DC	My	Vr, Jo, Sk, Jh	Fugler	Aves					II	II			Nordisk ansvarsart; foreslått europeisk rødliste: (Vulnerable)
<i>Pernis apivorus</i>	Vepsevåk	DC	Sl	Sk, Jo, Jn, Bc	Fugler	Aves		DC	X	II	II	II			Nordisk ansvarsart; foreslått europeisk rødliste: Declining
<i>Picus canus</i>	Gråspett	DC	Sl, Sb	Sk	Fugler	Aves		R			II	II			foreslått europeisk rødliste: Declining
<i>Aythya marila</i>	Bergand	DM	Vo, Ve	Fo, Uk	Fugler	Aves					III	II			Nordisk ansvarsart; foreslått europeisk rødliste: Localized, winter
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Nattravn	DM	Sb, Sg	Sk, Bc	Fugler	Aves					II				foreslått europeisk rødliste: (Declining)
<i>Cephus grylle</i>	Teist	DM	An, Ff	Pi, Fm, Of	Fugler	Aves					III				foreslått europeisk rødliste: Declining
<i>Clangula hyemalis</i>	Havelle	DM	Vo	Pi, Fo,	Fugler	Aves					III	II			
<i>Grus grus</i>	Trane	DM	Vo, My, Ve	Kr, Fo, Vr, Sk	Fugler	Aves		DC		II	II	II			Nordisk ansvarsart; foreslått europeisk rødliste: Vulnerable
<i>Melanitta fusca</i>	Sjorre	DM	VoVe	Fo, Uk	Fugler	Aves					III	II			foreslått europeisk rødliste: Localized, winter
<i>Melanitta nigra</i>	Svartand	DM	VoVe	Fo, Uk	Fugler	Aves					III	II			
<i>Alopex lagopus</i>	Fjellrev	E	Fjell	Tidl.fang/Næring/ Konkur?/Andre?	Pattedyr	Mammalia		DC			II				foreslått europeisk rødliste: Lower Risk, least concern
<i>Nyctalus noctula</i>	Storflaggermus	R	SkogKult	Ukjent/Forur?/Jordbr?/Skogbr?	Pattedyr	Mammalia		DC			II	II			foreslått europeisk rødliste: Vulnerable
<i>Barbastella barbastellus</i>	Bredreflaggermus	DM	SkogKult	Ukjent/Jordbr?/Næring?	Pattedyr	Mammalia		V			II	II	V		Arter med minst 25% av europeisk* bestand i Norge; foreslått europeisk rødliste: Vulnerable
<i>Lutra lutra</i>	Oter	DM	Kyst/Ferskv	Tidl.fang/Forur/Konfl/Dren	Pattedyr	Mammalia	AE	V	X	I	II	II			
<i>Myotis brandtii</i>	Brandtflaggermus	DM	SkogKult	Ukjent/Forur?/Jordbr?/Skogbr?	Pattedyr	Mammalia					II	II			
<i>Myotis mystacinus</i>	Skjeggflaggermus	DM	SkogKult	Ukjent/Forur?/Jordbr?/Skogbr?	Pattedyr	Mammalia					II	II			
<i>Myotis nattereri</i>	Børsteflaggermus	DM	SkogKult	Ukjent/Forur?/Jordbr?/Skogbr?	Pattedyr	Mammalia		V			II	II			
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Trollflaggermus	DM	Kult?	Ukjent	Pattedyr	Mammalia		R			II	II			
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Dvergflaggermus	DM	Kult/Urb	Etterstreb/Forur?/Jordbr?	Pattedyr	Mammalia					II	II			
<i>Plecotus auritus</i>	Langøreflaggermus	DM	SkogKult	Ukjent/Forur?/Jordbr?/Skogbr?	Pattedyr	Mammalia					II	II			
<i>Sicista betulina</i>	Bjørkemus	DM	SkogFjell/Kult/Myr	Jordbr?/Skogbr?	Pattedyr	Mammalia					II	II	LRnt		
<i>Vespertilio murinus</i>	Skimmelflaggermus	DM	Kult/Urb	Ukjent/Forur?/Jordbr?	Pattedyr	Mammalia					II	II			



## Rapporter utgitt innen Program for terrestrisk naturovervåking (TOV)

- \* Løbersli, E.M. 1989. Terrestrisk naturovervåking i Norge. DN-rapport 8-1989: 1-98.
1. Fremstad, E. (red.). 1989. Terrestrisk naturovervåking. Rapport fra nordisk fagmøte 13.- 14.11. 1989. NINA Notat 2: 1-98.
  2. Holten, J.I., Kålås, J.A. & Skogland, T. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Forslag til overvåking av vegetasjon og fauna. NINA Oppdragsmelding 24:1-49.
  3. Heggberget, T.M. & Langvatn, R. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Bruk av fallvilt i miljøprøvebank. NINA Oppdragsmelding nr. 28: 1-21.
  4. Alterskjær, K., Flatberg, K.I., Fremstad, E., Kvam, T. & Solem, J.O. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Etablering og drift av en miljøprøvebank. NINA Oppdragsmelding 25: 1-31.
  5. Sandvik, J. & Axelsen, T. 1992. Bestandsovervåking av trekkfugl ved fangst og trekktegninger. Belyst ved materiale innsamlet ved Jomfruland Fuglestasjon og Mølen Ornitologiske Stasjon. Naturundersøkelser A.S., (stensil): 1-168.
  6. Nygård, T. 1990. Rovfugl som indikatorer på forurensning i Norge. Et forslag til landsomfattende overvåking. NINA Utredning 21: 1-34.
  7. Kålås, J.A., Fiske, P. & Pedersen, H.C. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av miljøgiftbelastninger i dyr. NINA Oppdragsmelding 37: 1-15.
  8. Hilmo, O. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Børgefjell 1990. DN-notat 1991-4: 1-38.
  9. Nybø, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Tungmetaller og aluminium i pattedyr og fugl. DN-notat 1991-9: 1-62.
  10. Hilmo, O. & Wang, R. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Solhomfjell - 1990. DN-notat 1991-6: 1-50.
  11. Johnsen, P. 1991. Maur i skogovervåking: Økologi og metoder. Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen. (stensil): 1-14.
  12. Bruteig, I.E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende lavkartlegging på furu 1990. DN-notat 1991-8: 1-35.
  13. Frogner, T. 1991. Terrestrisk naturovervåking (TOV). Jordforsuringstatus 1990. Norsk Institutt for Skogforskning (stensil): 1-28.
  14. Jensen, A. 1991. Terrestrisk naturovervåking (TOV). Jordovervåking i Solhomfjell og Børgefjell 1990. Norsk institutt for skogforskning (stensil): 1-20.
  15. Brattbakk, I., Høyland, K., Halvorsen Økland, R., Wilmann, B. & Engen, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990 i Børgefjell og Solhomfjell. NINA Oppdragsmelding 91: 1-90.
  16. Frisvoll, A.A. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Nitrogen i mose fra Agder og Trøndelag. NINA Oppdragsmelding 80: 1-19.
  17. Strand, O. & Skogland, T. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Metodeutvikling for overvåking av fjellrev. (stensil).
  18. Spidsø, T.K. & Pedersen, H.C. 1991. Bestands- og reproduksjons-overvåking av hare. NINA Oppdragsmelding 62: 1-15.
  19. Bruteig, I.E. 1990. Landsomfattende kartlegging av epifyttisk lav på furu, Manual. Universitetet i Trondheim, AVH, Botanisk institutt, (stensil): 1-17.
  20. Kålås, J.A., Framstad, E., Fiske, P., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i Børgefjell og Solhomfjell, 1990. NINA Oppdragsmelding 85: 1-41.
  21. Løken, A. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Moser- en kjemisk analyse. Universitetet i Trondheim, inst. for org. kjemi, NTH og botanisk avd. Vitenskapsmuseet, (stensil).
  22. Joranger, E. & Røyset, O. 1991. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av nedbør og nedbørkjemi i referanseområder Børgefjell og Solhomfjell 1990. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 31/91: 1-21.
  23. Kvamme, H. 1991. Rapport for forprosjekt "Undersøkelse av stammelav på fjellbjørk". Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, (stensil).
  24. Kålås, J.A., Framstad, E., Fiske, P., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Metodemanual, smågnagere og fugl. NINA Oppdragsmelding 75: 1-36.
  25. Fremstad, E. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990. NINA Oppdragsmelding 42: 1-35.
  26. Fremstad, E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1991. NINA Oppdragsmelding 83: 1-26.
  27. Økland, R.H. & Eilertsen, O. 1993. Vegetation - environment relationships of boreal coniferous forest in the Solhomfjell area, Gjerstad, S Norway. Sommerfeltia, 16: 1 - 254. Oslo.
  28. Skaare, J.U. & Føreid, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Organiske miljøgifter i hare og orrfugl. Fellesavdelingen for farmakologi og toksikologi, Veterinærinstituttet/Norges veterinærhøgskole, (stensil): 1-10.
  - 29\* Nybø, S. 1992. Terrestrisk naturovervåkingsprogram. Sammen- drag av resultater fra 1990. DN-rapport 1992-3: 1-30.
  29. Jensen, A. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jord og jordvann 1991. Rapp. Skogforsk 9/92: 1-25.
  30. Joranger, E. & Røyset, O. 1992. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av nedbørkjemi i Børgefjell, Solhomfjell, Lund og Åmotsdalen 1990-91. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR: 58/92: 1-54.
  31. Hilmo, O. & Wang, R. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Åmotsdalen og Lund 1991. DN-notat 1992-3: 1-73.
  32. Kålås, J.A., Framstad, E., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i Børgefjell, Åmotsdalen, Solhomfjell og Lund, 1991. NINA Oppdragsmelding 132: 1-38.
  33. Brattbakk, I., Gaare, E., Fremstad Hansen, K. & Wilmann, B. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Åmotsdalen og Lund 1991. NINA Oppdragsmelding 131: 1-66.
  34. Bruteig, I.E. & Øien, D-I. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av epifyttisk lav på fjellbjørk. Manual. ALL-FORSK, Universitetet i Trondheim, (stensil): 1-27.
  35. Wegener, C., Hansen, M. & Bryhn Jacobsen, L. 1992. Vegetasjonsovervåking på Svalbard 1991. Effekter av reinbeite ved Kongsfjorden, Svalbard. Norsk Polarinstitutt. Meddelelser nr. 121: 1-54.
  36. Kålås, J.A. & Lierhagen, S. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Metallbelastninger i lever fra hare, orrfugl og lirype i Norge. NINA Oppdragsmelding 137: 1-72.
  37. Fremstad, E. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1992. NINA Oppdragsmelding 148: 1-23.
  38. Hilmo, O., Bruteig, I.E. & Wang, R. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Møsvatn-Austfjell 1992. ALLFORSK, AVH: 1-50.
  39. Brattbakk, I. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Møsvatn-Austfjell. NINA Oppdragsmelding 209: 1-33.

40. Kålås, J.A. & Framstad, E. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere, fugl og næringskjedestudier i Børgefjell, Åmotsdalen, Møsvatn-Austfjell, Lund og Solhomfjell, 1992. NINA Oppdragsmelding 221: 1-38.
41. Nygård, T., Jordhøy, P. & Skaare, J.U. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av miljøgifter i dvergfolk. NINA Oppdragsmelding 232: 1-24.
42. Tørseth, K. & Røyset, O. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av nedbørkjemi i Ualand, Solhomfjell, Møsvatn, Åmotsdalen og Børgefjell, 1992. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 13/93: 1-64.
43. Jensen, A. & Frogner, T. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jord og jordvann 1992. Rapp. Skogforsk 12/93: 1-21.
44. Gaare, E. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Radiocesium-målinger i planter, vegetasjon og rein fra Børgefjell, Dovre-Rondane og Møsvatn-Austfjell 1992. NINA Oppdragsmelding 230:
45. Hannisdal, A. & Myklebust, I. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Sammendrag av resultater fra 1990 - 1992. DN-rapport 1994 - 6: 1-76.
46. Bruteig, I.E. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Epifyttisk lav på bjørk - landsomfattende kartlegging 1992. ALLFORSK, Universitetet i Trondheim: 1-42.
47. Kålås, J.A. & Myklebust, I. 1994. Akkumulering av metaller i hjortedyr. NINA Utredning 58: 1-45.
48. Økland, R.H. 1994. Reanalyse av permanente prøveflater i gran-skog i referanseområdet Solhomfjell, 1993. DN-utredning 1994 - 5: 1-42.
49. Tørseth, K. & Røstad, A. 1994. Overvåking av nedbørkjemi i tilknytning til feltforskningsområdene, 1993. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 25/94: 1-78.
50. Nygård, T., Jordhøy, P. & Skaare, J.U. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Miljøgifter i dvergfolk i Norge. NINA Forskningsrapport 56: 1-33.
51. Eilertsen, O. & Often, A. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Gutulia nasjonalpark. NINA Oppdragsmelding 285: 1-69.
52. Eilertsen, O. & Brattbakk, I. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Øvre Dividal nasjonalpark. NINA Oppdragsmelding 286: 1-82.
53. Kålås, J.A., Framstad, E., Pedersen, H.C. & Strand, O. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1993. NINA Oppdragsmelding 296: 1-47.
54. Wang, R. & Bruteig, I.E. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Gutulia og Dividal. ALLFORSK Rapport 1: 1-51.
55. Gaare, E. 1994. Overvåking av 137 Cs i TOV-områdene Dividal, Børgefjell, Dovre/Rondane, Gutulia og Solhomfjell sommeren 1993. NINA Oppdragsmelding 300: 1-29.
56. Berg, I.A. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jord og jordvann 1993. Rapp. Skogforsk 17/94: 1-17.
57. Jacobsen, L.B. 1994. Reanalyse av permanente prøveflater i overvåkingsområdet ved Kongsfjorden, Svalbard 1994. Norsk Polarinstittutt. Rapport nr 87: 1-29.
58. Tørseth, K. & Johnsrud, M. 1994. Program for terrestrisk naturovervåking. Tilførsler til Gutulia og Dividalen og representativitet av nærliggende NILU stasjoner. Norsk institutt for luftforskning, NILU TR 17/94: 1-38.
59. Strand, O., Espelien, I.E. & Skogland, T. 1995. Metaller og radioaktivitet i villrein fra Rondane. NINA fagrapport 05: 1-40.
60. Berg, I.A. 1995. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann 1994. Rapp. Skogforsk 8/95: 1-12.
61. Tørseth, K. & Hermansen, O. 1995. Overvåking av nedbørkjemi i tilknytning til feltforskningsområdene, 1994. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 33/95: 1-53.
62. Kålås, J.A., Framstad, E., Pedersen, H.C. & Strand, O. 1995. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1994. NINA Oppdragsmelding 367: 1-52.
63. Nygård, T. 1995. Tungmetaller i fjær fra dvergfolk i Norge. NINA Oppdragsmelding 373: 1-18.
64. Espelien, I. 1996. Undersøkelse av metaller i reinsdyr fra Troms og Nordland. NINA Oppdragsmelding 442: 1-13.
65. Bruteig, I.E. 1996. Terrestrisk naturovervåking. Gjenkartlegging av epifyttisk lav i Solhomfjell og Børgefjell 1995. ALLFORSK Rapport 7: 1-42.
66. Eilertsen, O. & Stabbetorp, O. 1997. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Børgefjell nasjonalpark. NINA Oppdragsmelding 408: 1-84.
67. Tørseth, K. 1996. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel 1995. SFT rapport nr. 663/96: 1-189.
68. Berg, I.A. 1996. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann 1995. Rapp. Skogforsk 12/96: 1-23.
69. Kålås, J.A. (red). 1996. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1995. NINA Oppdragsmelding 429: 1-36.
70. Sjøbakk, T.E. & Steinnes, E. 1997. Forekomst av tungmetaller i jordprofiler fra overvåkingsflater i ulike deler av Norge. DN-utredning 1997-3: 1-29.
71. Strand, O., Severinsen, T. & Espelien, I. 1998. Metaller og radioaktivitet i fjellrev. NINA Oppdragsmelding 560: 1-20.
72. Direktoratet for naturforvaltning. 1997. Natur i endring. Program for terrestrisk naturovervåking 1990-95. Direktoratet for Naturforvaltning, Trondheim: 1-160.
73. Kålås, J.A. (red). 1997. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1996. NINA Oppdragsmelding 484: 1-37.
74. Berg, I.A. & Aamlid, D. 1997. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann – Årsrapport 1996. Rapp. Skogforsk. 4/97: 1-21.
75. Tørseth, K. & Manø, S. 1997. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel 1996. SFT rapport 703/97: 1-205.
76. Bruteig, I.E. & Øien, D.I. 1997. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende gjenkartlegging av epifyttisk lav på bjørk 1997. Manual. ALLFORSK Rapport 8: 1-22.
77. Kålås, J.A. & Øyan, H.S. 1997. Terrestrisk naturovervåking. Metaller, selen, kalsium og fosfor i elg, hjort og rådyr, 1995-96. NINA oppdragsmelding 491: 1-22.
78. Økland, R.H. 1997. Reanalyse av permanente prøveflater i barskog i overvåkingsområdet Solhomfjell 1995. Bot. Hage Mus. Univ. Oslo Rapp. 2: 1-35.
79. Severinsen, T. 1997. Terrestrisk naturovervåking - Metaller i rype fra Svalbard. Norsk Polarinstittutt. Rapportserie. Nr. xx.
80. Gaare, E. & Wilmann, B. 1997. Skyldes død lav i Nordfjella villreinområde klima eller forurensning ? NINA Oppdragsmelding 504: 1-13.

81. Bruteig, I.E. 1998. Terrestrisk naturovervåking. Gjenkartlegging av epifyttisk lav i Åmotsdalen og Lund 1996. ALLFORSK Rapport 9: 1-40.
82. Gaare, E. & Strand, O. 1998. Overvåking av <sup>137</sup>Cs i Dovre/Rondane i perioden 1994-96. NINA Oppdragsmelding 535: 1-20.
83. Kålås, J.A. (red.) 1998. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1997. NINA Oppdragsmelding 547: 1-42.
84. Bruteig, I.E. & Holien, H. 1998. Terrestrisk naturovervåking. Gjenkartlegging av epifyttisk lav i Møsvatn 1997. ALLFORSK Rapport 10: 1-34.
85. Berg, I.A. & Aamlid, D. 1998. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann – Årsrapport 1997. Rapp. Skogforsk. 5/98: 1-26.
86. Lükewille, A., Tørseth, K. & Manø, S. 1998. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel 1997. SFT rapport 736/98: 1- 181.
87. Amundsen, C.E., Inghe, O., Knutzen, J. & Laursen, K. 1998. Evaluering av Program for terrestrisk naturovervåking (TOV). Utredning for DN 1998-2: 1-36.
88. Pedersen, H.C. & Fossøy, F. 2000. Accumulation of heavy metals in circumpolar willow ptarmigan populations. NINA Oppdragsmelding 646: 1-31.
89. Bruteig, I.E. 1998. Terrestrisk naturovervåking. Vekstrate hos vanlig kvistlav 1993-1997. - ALLFORSK Rapport 13: 1-46.
90. Røsberg, I. & Aamlid, D. 1999. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann – Årsrapport 1998. Rapp. Skogforsk. 9/99: 1-21.
91. Kålås, J.A. (red.) 1999. Terrestrisk naturovervåking. Hare, smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1998. NINA Oppdragsmelding 596: 1-35.
92. Tørseth, K. Berg, T., Hanssen, J.E. & Manø, S. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel, 1998. Oslo. Statlig program for forurensningsovervåking. NILU OR 27/99.
92. Stabbetorp, O. E., Bakkestuen, V., Eilertsen, O. & Bendiksen, E. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Lund, Rogaland. NINA Oppdragsmelding 609: 1-58.
93. Bakkestuen, V., Stabbetorp, O. E. & Eilertsen, O. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Åmotsdalen, Sør-Trøndelag. NINA Oppdragsmelding 610: 1-46.
94. Bakkestuen, V., Stabbetorp, O. E. & Eilertsen, O. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Møsvann - Austfjell, Telemark. NINA Oppdragsmelding 611: 1-47.
95. Bakkestuen, V., Stabbetorp, O. E., Eilertsen, O., Often, A. & Brattbakk, I. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Øvre Dividal og Gutulia nasjonalpark, -reanalyser 1998. NINA Oppdragsmelding 612: 1-58
97. Bruteig, I.E. & Tronstad, I.K.K. 2000. Landsomfattende gjenkartlegging av epifyttvegetasjonen på bjørk 1997. - ALLFORSK Rapport 16: 1-38
98. Økland, R. Skrindo, A. & Hansen, K. T. 1999. Endringer i træs vekst og vitalitet, vegetasjon og humuslagets kjemiske og fysiske egenskaper i permanente prøveflater i barskog i overvåkingsområdet i Solhomfjell, 1988-1998. Bot. Hage Mus. Univ. Oslo Rapp. 5: 1-72.
99. Ugedal, O., Forseth, T., Jonsson, B. & Mooij, W. 2000. Langtidsutvikling for radioaktivitet i ferskvann. NINA Oppdragsmelding 650: 1-15.
100. Kålås, J.A. (red.). 2000. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1999. NINA Oppdragsmelding 653: 1-33.
101. Aas, W., Tørseth, K., Berg, T., Solberg, S. & Manø, S. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel, 1999. NILU OR 23/ 2000.
102. Røsberg, I. & Aamlid, D. 2000. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann – Årsrapport 1999. Rapp. Skogforsk. 12/00: 1-25.
103. Gaare, E., Skogen, A. & Strand, O. 2000. Overvåking av <sup>137</sup>Cs i Dovrefjell og Rondane i perioden 1997-1999. NINA Oppdragsmelding 616: 1-43.
104. Lawesson (red.). 2000. A concept for vegetation studies and monitoring in the Nordic countries. TemaNord 2000:517: 1-125. (rapporten er delfinansiert fra TOV).
105. Bakkestuen, V., Stabbetorp, O.E. & Framstad, E. 2001. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Børgefjell nasjonalpark- reanalyser 2000. NINA Oppdragsmelding 700: 1-41.
106. Aas, W., Tørseth, K. Solberg, S., Berg, T., Manø, S. & Yttri, K.E. 2001. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel, 2000. Oslo. Statlig program for forurensningsovervåking. NILU rapport OR 34/ 2001.
107. Kålås, J.A. & Framstad, E. 2001. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i TOV-områdene, 2000. NINA Oppdragsmelding 697: 1-33.
108. Nygård, T., Skaare, J.U., Kallenborn, R. & Hezke, D. 2001. Terrestrisk naturovervåking. Persistente organiske miljøgifter i rovfuglegg i Norge. NINA Oppdragsmelding 701: 1-33.
109. Bruteig, I. 2001. Terrestrisk naturovervåking. Gjenkartlegging av epifyttvegetasjonen i Solhomfjell og Børgefjell 2000. NINA Oppdragsmelding 703: 1-39.
110. Økland, T., Bakkestuen, V., Økland, R.H. & Eilertsen, O. 2001. Nasjonalt nettverk av vegetasjonsflater for intensiv overvåking i skog. NIJOS rapport 08/01: 1-40.
111. Framstad, E. & Kålås, J.A. 2001. TOV 2000. Nytt program for overvåking av biologisk mangfold på land – basert på videreutvikling av dagens TOV. NINA Oppdragsmelding 702: 1-xx.
112. Bruteig, I.E. 2001. Terrestrisk naturovervåking. Gjenkartlegging av epifyttvegetasjonen i Gutulia og Dividal 1998. ALLFORSK rapport 17. 1-37.
113. Røsberg, I., Sjøbakk, T.E., Steinnes, E. & Aamlid, D. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann. Sluttrapport 2000. Rapport fra skogforskningen 5/01: 1-23.

## Brosjyrer/foldere

- \* Terrestrisk naturovervåking i Norge. Rapportsammendrag, Direktoratet for naturforvaltning, (DN), 1989.
- \* Vi holder øye med naturen (Bokmål/Engelsk), DN, 1991.
- \* Vi holder øye med Børgefjell. Resultater 1990, DN, 1992.
- \* Vi holder øye med Solhomfjell. Resultater 1990 og 1991, DN, 1992.
- \* \* Naturovervåking. Helsesjekk i naturen, DN, 1993, (omhandler flere overvåkingsprogrammer).
- \* Effektene av langtransportert forurensning overvåkes. Innblikk 1-97.

Henvendelser vedrørende rapportene rettes til utførende institusjoner.