

Innhold

	FORORD	4
	SAMMENDRAG	5
	SUMMARY	8
1	INNLEDNING	11
1.1	Hvordan går det med den levende naturkapitalen?	11
1.2	Hvorfor en naturindeks?	12
1.3	Hva forteller naturindeksen?	12
2	BAKGRUNN	13
2.1	Biologisk mangfold – livets livsforsikring	13
2.2	Naturlig utvalg og evolusjon: Forutsetningene for biologisk mangfold	15
2.3	Påvirkninger og trusler i norsk natur	15
2.4	Norges arbeid for det biologiske mangfoldet	19
3	MATERIALE OG METODER	21
3.1	Hvordan er naturindeksen utviklet?	21
3.2	Dataserier brukt i naturindeksen	21
3.3	Kriterier for bruk av tidsserier	22
3.4	Inndelinger og avgrensninger	23
3.5	Beregning av indekser	24
3.6	Svakheter ved datagrunnlag	25
4	RESULTATER	27
4.1	Hovedresultater	27
4.2	Trender for marine arter	29
4.3	Trender for terrestriske arter	35
4.4	Trender for arter knyttet til ferskvann og våtmark	42
5	DISKUSJON	46
5.1	Drøfting av metode	46
5.2	Bruk av naturindeksen	48
5.3	Overvåking av biologisk mangfold	49
6	ANBEFALINGER	51
6.1	Hvordan bevare Norges naturrikdom?	51
6.2	Forbedring av Naturindeksen	52
7	REFERANSER	53
	VEDLEGG	59

Forord

Vi må overvåke norsk naturkapital

Politikk styres av det som kan måles. Variasjon i nasjonalinntekt, arbeidsplasser, rente og skatt har avgjørende betydning for politiske avgjørelser. Hittil har ikke tilstanden i norsk natur hatt særlig politisk styringseffekt, selv om naturen både direkte og indirekte gir milliardinntekter, og selv om ingen egentlig er uenige i at den må bevares. En viktig grunn er at en mangler samlet oversikt over hvordan det står til – og hvordan det går.

Naturindeks for Norge 2005 er den mest omfattende sammenstillingen av data for bestandsutvikling som noen gang er laget i Norge. Ved å legge fram tallbaserte trender for en lang rekke bestander ønsker vi å gjøre utviklingen for Norges levende naturressurser så tydelig at den må tas hensyn til. WWFs håp er at Indeksen kan gi grunnlag for et politisk styringsredskap – en "handlingsregel" - som får politikerne til treffe nødvendige tiltak når det går gal vei med naturen, slik de gjør når det går gal vei med renta, kronekusen eller oljefondet.

De kjente artene forteller om de ukjente

Stortinget vedtok i 2003 at tapet av biologisk mangfold i Norge skal stanses innen 2010. Vi vet at en rekke arter står i fare for å forsvinne, men helhetsbildet har vi forbløffende lite kunnskap om. Vi vet imidlertid at det finnes mange flere arter til lands og til vanns i Norge enn dem vi kjenner til, og at de ukjente artene trolig har en like viktig funksjon for norsk natur som de kjente. Selv av de kjente artene er det et fåtall vi holder et jevnlig oppsyn med. Dette er i hovedsak de store, godt synlige dyra. Men vi vet i det minste at de best kjente artene er gode målstokker for hvordan det står til i økosystemene de er en del av. Tilstanden for de kjente dyrebestandene sier oss derfor mye om tilstanden i norsk natur som helhet.

Et bredt grunnlag

WWFs Naturindeks er basert på de fleste lange og faglig gode overvåkingsserier for norske dyrearter. Datagrunnlaget er ikke perfekt, for i naturlandet Norge – for øvrig et av verdens rikeste – har vi ingen samlet, planmessig naturovervåking. Men dette er det beste vi har, og WWF takker de mange institusjoner, forskere og andre som har stilt materiale til disposisjon og hjulpet oss med tilrettelegging. Stiftelsene Fritt Ord og Sat Sapienti, Direktoratet for naturforvaltning og Haldor Viriks Legat har gjort jobben økonomisk mulig. En spesiell takk til professor Nigel Gilles Yoccoz ved Universitetet i Tromsø for uvurderlig hjelp til beregninger og analyse av datamaterialet, samt til Jonathan Loh som tidligere har utarbeidet WWFs internasjonale *Living Planet Index* og som har hjulpet oss med metodikken. Stor takk også til Silje Borvik, som har bistått med viktig kontrollarbeid.

Oslo 18 august 2005

Rasmus Hansson
Generalsekretær WWF-Norge.

Sammendrag

De siste 50 årene har verdens økosystemer blitt utsatt for et stadig sterkere press, noe som har medført et stort tap av biologisk mangfold og forringelse av en rekke av verdens økosystemer (Millennium Ecosystem Assessment 2005a og 2005b). Norge har forpliktet seg til å stanse tap av biologisk mangfold innen 2010 (Miljøverndepartementet 2003 og 2005), men det finnes få verktøy for å måle om vi nærmer oss dette målet. Noen land har imidlertid utviklet indikatorer for biologisk mangfold, og det har vært gjort stor framgang på området på europeisk nivå (Gregory et al. 2005, de Heer et al. 2005). Også i Norge er det nylig foreslått indikatorer for biologisk mangfold, som en del av et indikatorsett for bærekraftig utvikling (Indikatorutvalget 2005).

Det er mulig å analysere endringer i deler av det biologiske mangfoldet ved å se på langsiktige trender basert på eksisterende datagrunnlag. Det er dette som er gjort i utviklingen av *Naturindeks for Norge 2005*. Indeksen er utviklet etter samme metodikk som *Living Planet Index*, som er en av indikatorene som inngår i WWFs *Living Planet Report* (Loh & Wackernagel 2004, Loh et al. 2005).

Naturindeksen angir en total trend for utviklingen av deler av vårt biomangfold, representert ved bestandsutvikling for fugler, pattedyr, fisk og store krepser fra 1970 til 2003. Naturindeksen består av en totalindeks og følgende tre delindekser:

- Marin indeks
- Terrestrisk indeks
- Ferskvannsindeks.

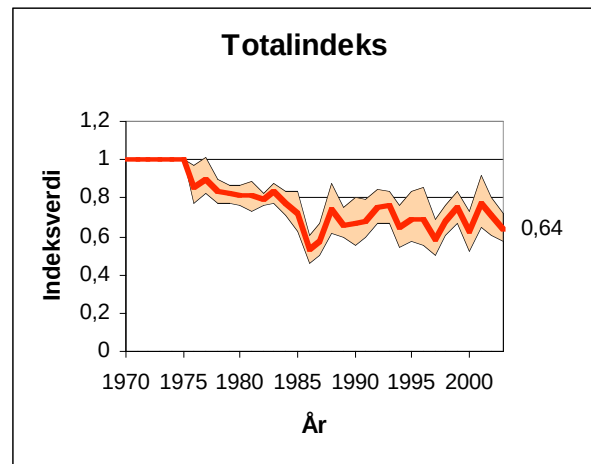
Hver art som det fantes tidsserier for, ble kategorisert under det hovedøkosystem som ble vurdert å være artens viktigste leveområde og/eller område for næringssøk når arten oppholder seg i Norge. De anadrome fiskene ble plassert i det økosystemet der de gyter, nemlig i ferskvann. Den enkelte art ble likt vektet i hver delindeks (uavhengig av hvor mange tidsserier som lå til grunn), og hver delindeks (marin, terrestrisk og ferskvann) ble likt vektet i totalindeksen.

Det overordnede målet med utviklingen av en Naturindeksen er å bidra til at trender i norsk natur skal få en sentral rolle i norsk politikkutvikling og dermed bidra til en bærekraftig utvikling. De mer kortsiktige delmålene for utvikling av naturindeksen, er å:

1. Peke på totale trender i bestandsutvikling for virveldyr (og store krepser)
2. Kommunisere disse trendene til fagmiljøer, forvaltning, politikere og allmennhet
3. Gjøre eksisterende kunnskap om trender i norsk natur politikkrelevant
4. Peke på mangelfull kunnskap om biologisk mangfold
5. Sette fokus på biologisk mangfold som grunnlag for bærekraftig utvikling

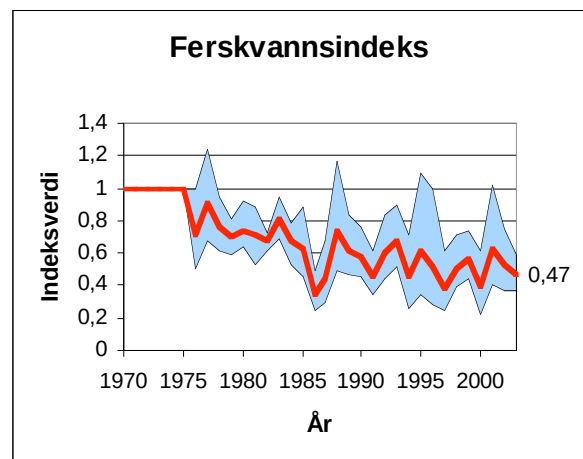
Hovedresultater

Totalindeksen viste en total nedgang på omtrent 35 prosent i perioden fra 1975 til 2003 (figur 1). Dette betyr at bestandene av de artene som inngår, har hatt en gjennomsnittlig nedgang på 35 prosent i denne perioden.



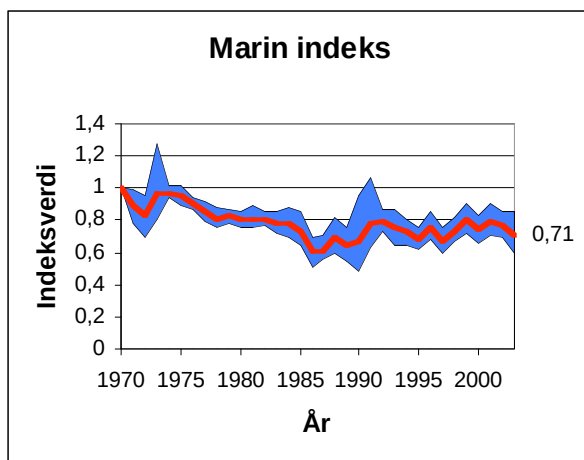
Figur 1. Total trend for perioden 1975 til 2003 basert på marin, terrestrisk og ferskvannsindeks. Figuren viser gjennomsnitt (rød strek) og 95 prosent konfidensintervall.

Det er særlig de artene som er knyttet til ferskvann og våtmark som ser ut til å ha hatt størst nedgang. Basert på de tidsserier som inngår i naturindeksen, fant vi en nedgang på drøye 50 prosent i perioden 1975 til 2003, men med stor variasjon i datamaterialet (figur 2).



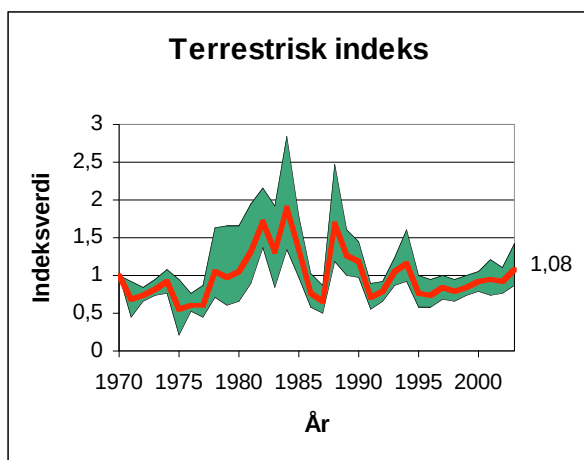
Figur 2. Trend for arter knyttet til ferskvann og våtmark for perioden 1975 til 2003. Figuren viser gjennomsnitt (rød strek) og 95 prosent konfidensintervall.

Også **marine arter** har trolig hatt en bestandsnedgang, og marin indeks viste en nedgang på rundt 30 prosent i perioden 1970 til 2003 (figur 3).



Figur 3. Trend for marine arter for perioden 1970 til 2003. Figuren viser gjennomsnitt (rød strek) og 95 prosent konfidensintervall.

Bestander av **landlevende arter** viser ikke et entydig mønster. Snarere er variasjonene store mellom ulike grupper av arter som inngår, og den totale trenden er verken en oppgang eller nedgang (figur 4). Det er stor variasjon i datamaterialet.



Figur 4. Trend for landlevende (terrestriske) arter for perioden 1970 til 2003. Figuren viser gjennomsnitt (rød strek) og 95 prosent konfidensintervall.

Tolkning av resultater

De totale trender som framkommer i naturindeksen, bygger ikke på et representativt datamateriale, men viser en gjennomsnittlig trend for de artene som det finnes lange tidsserier for. Utover ulike trender for de tre delindekser, varierte også trendene for bestandsutvikling for de ulike dyregruppene.

Marine arter

Marine fiskearter hadde en dramatisk nedgang på drøye 50 prosent i perioden fra 1970 til 2003. Trenden gjenspeiler et stort fisketrykk over en lang periode, og føyer seg inn i den globale trenden for press på havets ressurser. Tilsvarende

nedgang hadde indeksen for *hummer og reke* i samme periode. Indeksen for *sjøfugl* viste en nedgang på omtrent 15 prosent i perioden 1980 til 2003. Det er imidlertid flere sjøfuglbestander, enten på enkeltlokaliteter eller hele bestander, som har hatt en dramatisk nedgang i perioden.

Terrestriske arter

De *terrestriske fuglene* viste store svingninger mellom 1970 og 2003, spesielt på 1980-tallet. De *terrestriske pattedyrene* viser en stor oppgang i perioden fra 1970 til 2003, i gjennomsnitt på over 100 prosent. Det er imidlertid kun hjortedyrdata som dekker hele perioden, og den kraftige veksten i løpet av 1980-tallet skyldes i hovedsak en mangedobling av bestandene av rådyr, hjort og elg. Bestandstall for *rovdyr* er kun med for årene etter 1996, og rovdyrtrenden påvirker kun indeksen i den siste perioden. Gaupa har hatt en bestandsreduksjon på drøye 40 prosent fra 1996 til 2003, jerv har hatt en oppgang, og brunbjørnbestanden har vært nokså stabil. Ulvebestanden vokste fra 1996 til fram til 2004, men ble satt kraftig tilbake under ulvejakta vinteren 2005. *Småpattedyr* (som ble presentert separat) har ikke hatt de normalt store toppene i sine bestandssvingninger etter 1990. Etter 1991 har dessuten harebestanden hatt en dramatisk nedgang. Årsakene er imidlertid ikke kjent. Fenomenet har hatt stor innvirkning på resten av økosystemet, særlig de viktigste predatorene.

Arter knyttet til ferskvann og våtmark

Det kan se ut til at bestandene av *fugler som er knyttet til ferskvann og våtmark* har hatt en kraftig bestandsreduksjon i perioden etter 1975. En del av dataseriene som indeksen bygger på, er imidlertid lite representative da de i stor grad bygger på noen få enkeltlokaliteter. *Ferskvannsfisk* viser et varierende mønster, med stor nedgang på 1980-tallet og deretter en svak oppgang. Det er imidlertid kun få arter som inngår, og datagrunnlaget er dermed ikke her representativt for ferskvannsfisk som sådan. De fleste tidsserier gjelder laks og ørret, og har sitt utspring i overvåking etter igangsatte tiltak eller inngrep. Alle ørret- og laksestammer som er utryddet eller truet som resultat av for eksempel sur nedbør, reflekteres altså ikke i statistikken.

Datautvalg

Lange dataserier som inneholder bestandsutvikling for virveldyr og store krepssdyr, ble innhentet fra ulike kilder. De fleste er fra Direktoratet for naturforvaltnings "Metabase for lange tidsserier" (Direktoratet for naturforvaltning 2004c). Det ble videre innhentet noen tidsserier med jaktstatistikk for en del arter (elg, hjort, rådyr, villrein, hare, orrfugl, storfugl og rype (fjellrype og lirype)) (Statistisk sentralbyrå 2004), når det ble vurdert som forsvarlig av forskere. I tillegg ble det for flere marine fiskearter brukt en del bestandsestimater fra det internasjonale havforskningsrådet (ICES 2004).

Med utgangspunkt i dette datamaterialet ble flere kriterier lagt til grunn for utvalg av lange tidsserier for bestandsutvikling, hvorav de viktigste er:

- Serier som gikk over en periode på mindre enn fem år ble ikke brukt.
- Geografisk overlapp for samme art ble generelt unngått.
- Der valget sto mellom to eller flere serier, ble den lengste/beste brukt.
- Tidsserier med sporadiske observasjoner ble ikke brukt.
- Bestander som var oppgitt i relative tall (prosent av total fangst), ble ikke tatt med.

- Serier for introduserte arter (introdusert de siste 100 år) ble ikke brukt.
- Serier for småpattedyr ble ikke brukt som grunnlag i indeksen (på grunn av de store sykliske bestandssvingningene), men omtalt separat.
- Serier for overvintrende fugl ble ikke brukt (kun hekkende, trekkende og observasjoner i løpet av sommerhalvåret).
- Serier som av forsker/kontaktperson ikke ble vurdert som forsvarlig å bruke, ble ikke brukt.

Metode

Alle bestandsdata ble først log-transformert før det ble regnet ut relativ endring fra år til år for alle serier (d-verdier). I tilfeller der det var enkeltår med verdien 0, ble det regnet ut et gjennomsnitt for alle år i dataserien, og 1 prosent av denne verdien ble byttet ut med tallet 0. Differansene mellom årene ble så beregnet for hver tidsserie, og deretter ble verdier for total gjennomsnittlig endring for hver art regnet ut på følgende måte:

$$\bar{d}_t = 1/n \sum_{i=1}^{n_t} d_{it}$$

Slike $\bar{d}_t$ -verdier ble så utregnet hver dyregruppe (fugler, pattedyr, fisk, krepser) innen hvert hovedøkosystem. Indeksverdier ble deretter beregnet som følger:

$$I_t = I_{t-1} * 10^{\bar{d}_t}$$

Indeksverdien for startåret (1970 eller 1975) ble satt til 1, og etterfølgende verdier ble beregnet med dette utgangspunktet.

Den totale indeksverdien ble regnet ut ved først å beregne gjennomsnittlige $\bar{d}_t$ – verdier for hhv. alle terrestriske, marine og ferskvannsarter, i tillegg til verdier for øvre og nedre grenser for 95 prosent konfidensintervall (for hvert år). Disse verdiene ble beregnet ved bruk av *bootstrap*-metoden. Deretter ble tierpotenser av disse tallene beregnet, for til slutt å beregne indeksverdiene som beskrevet over.

Kurver for trender for terrestrisk og marin indeks er vist for perioden fra 1970 til 2003. Ferskvannsindeksen er vist for perioden fra 1975 til 2003 på grunn av mangelfullt datagrunnlag i den første femårsperioden. Av denne grunn ble også trend for totalindeksen framstilt for perioden 1975 til 2003.

Naturtrender som grunnlag for politikkutforming

Norge har forpliktet seg til å stanse tapet av biologisk mangfold innen 2010, men det finnes få verktøy som måler om vi er på veg mot målet. Naturindeksen kan imidlertid fungere som et slikt verktøy. Den viser ikke direkte utviklingen i det biologiske mangfoldet, men den belyser en rekke trusler mot dette mangfoldet gjennom å vise negative bestandstrender i et trettiårsperspektiv.

WWF mener at det må settes inn en rekke tiltak dersom Norge skal greie å stanse tapet av biologisk mangfold. De overordnede tiltakene for å sikre dette er:

- Helhetlig økosystembasert forvaltning av økosystemer.
- Bruk av føre-var-prinsippet i saker som har konsekvenser for natur.
- Bærekraftig bruk av biologisk mangfold.
- Representativt vern av biologisk viktige områder.

- Effektivt lovverk som sikrer ivaretagelse av det biologiske mangfoldet.
- Bedre koordinering og kontroll med de ulike sektorene og deres sektoransvar.
- Økte kunnskaper om norsk natur, herunder langt bedre kartlegging og overvåking.

Dersom indikatorer skal gi et godt bilde av utviklingen, trengs imidlertid et solid og representativt datagrunnlag. Datagrunnlaget bør være hentet fra overvåkingsprosjekter som er bygd opp etter økologiske kriterier og som kan fange opp et bredt spekter av parametre. Overvåkingsprogrammene må fange opp økologiske årsakssammenhenger, men også konsekvenser av menneskelige påvirkninger på naturen.

Dersom dette skal oppnås, må det satses mye mer på kartlegging og overvåking. Datagrunnlaget er i dag mangelfullt for en rekke grupper, og en rekke prosjekter sliter med å sikre kontinuerlig og langsiktig finansiering. Det er også store muligheter for å bedre dagens rutiner for rapportering, sammenfatning og presentasjon av data om utvikling i norsk natur. Det er ikke minst behov for en bedre samordning og sammenfatning av kunnskap, og presentasjon av trender slik at kunnskapen når forvaltning og politikere og dermed gir grunnlag for bedre politiske beslutninger og igangsetting av nødvendige tiltak.

Videreutvikling av Naturindeksen

Utover det å sikre et bedre datagrunnlag, er det mulig å gjøre en del metodiske forbedringer i Naturindeksen. Det kan vurderes å gjøre endringer i utvalg av arter, for eksempel å velge ut arter som er gode indikatorarter for sin naturtype/økosystem. Det er videre mulig å gjøre metodiske endringer, for eksempel i form av vektning av dataserier avhengig av kvalitet, dataomfang og utsagnskraft. Dette bør vurderes ved neste gangs utgivelse av Naturindeksen.

Summary

Over the past 50 years the pressure on the world's ecosystems has increased, resulting in biodiversity loss and ecosystem degradation (Millennium Ecosystem Assessment 2005a og 2005b). Norway has obliged to stop biodiversity loss within 2010 (Miljøverndepartementet 2003 og 2005), but there are few tools to measure progress towards this goal. However, some countries have developed indicators for biodiversity, and great progress has been made on European level (Gregory et al. 2005, de Heer et al. 2005). Norway has recently proposed some indicators for biodiversity, as a part of a national set of indicators for sustainable development (Indikatorutvalget 2005).

It is possible to do analyses of biodiversity trends by looking at long-term trends based on existing population data. This is what we have done in the development of the Norwegian Nature Index. The index is developed by using the same methodology as in WWF's *Living Planet Index* (Loh and Wackernagel 2004, Loh et al. 2005).

The overriding long-term objective with this work is increased political focus on biodiversity trends, so that long-term negative trends is followed up by action in national politics and hence contributing to sustainable development. The short term objectives of the development of the Nature Index is:

1. To present total population trends to politicians and the public.
2. Pin-point areas, groups or species where there is insufficient knowledge.
3. To get focus on biodiversity as a keystone for sustainable development.

The Norwegian Nature Index presents a total trend for the development of parts of the Norwegian biodiversity, represented by birds, mammals, fish and harvested species of crustaceans in the period from 1970/1975 to 2003. It consists of a Total Index, as well as the following subindexes:

- Marine Index
- Terrestrial Index
- Freshwater index

Each species for which data existed, was categorised under the ecosystem that is considered to be the most important feeding habitat for the species during the reproduction period. Each species was equally weighed in each subindex (independent of how many time series that existed for that species). Moreover, each subindex (marine, terrestrial and freshwater) was equally weighed in the total index.

Main results

The **total index** decreased by 35 percent in the period from 1975 to 2003. This means that the species populations that are included have been reduced by 35 percent in this period (figure 1).

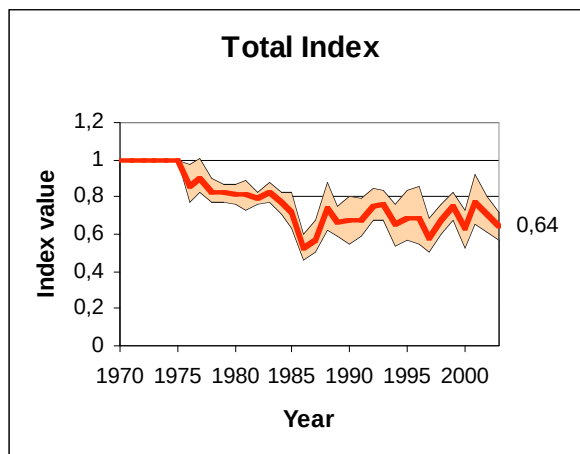


Figure 1. Trend for the total index, based on marine, terrestrial and freshwater index. The figure shows the mean (red curve) and upper and lower limits for the 95 percent confidence interval.

Marine species also have had a population decrease of about 30 percent from 1970 to 2003 (figure 2). Species of fish and crustaceans have had the most serious reduction.

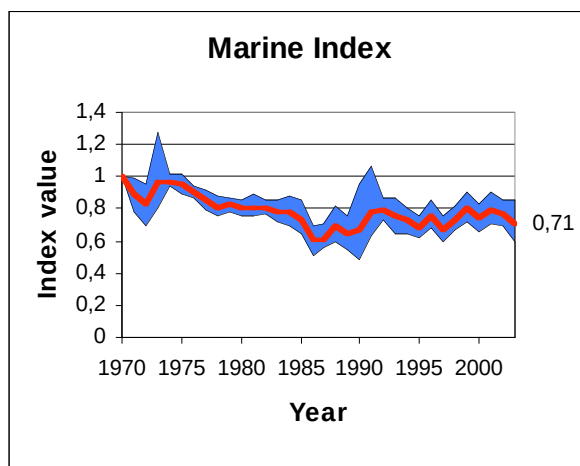


Figure 2. Trend for marine species. The figure shows the mean (red curve) and upper and lower limits for the 95 percent confidence interval.

Populations of **terrestrial species** show big fluctuations, stabilizing around the value 1 during the past ten years (figure 3). There are major variations between different groups, and big variations within the data series.

Species especially dependent on **freshwater and wetlands** seem to have had the most dramatic reduction, with a total population reduction of about 50 percent from 1975 to 2003. There is, however, great variation among the data series, as emerges from the confidence interval (figure 4).

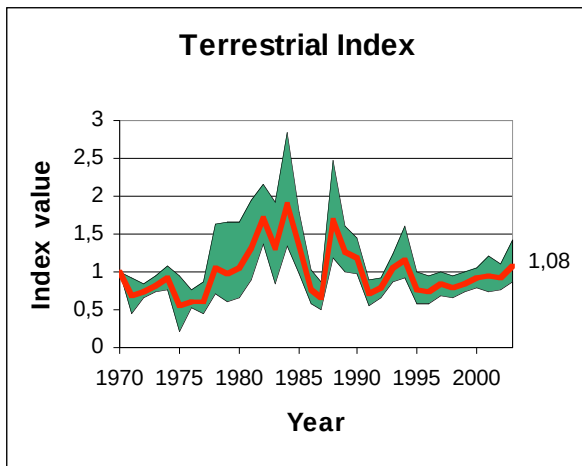


Figure 3. Trend for terrestrial species. The figure shows the mean (red curve) and upper and lower limits for the 95 percent confidence interval.

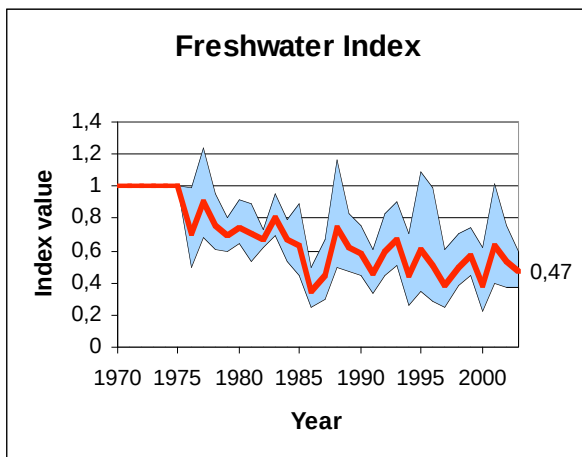


Figure 4. Trend for freshwater and wetland species. The figure shows the mean (red curve) and upper and lower limits for the 95 percent confidence interval.

Data selection

Long-term data series that contain data for population trends for vertebrates and harvested species of crustaceans were collated from different sources. Most of the collated data series are included in the data base for long time series set up by the Norwegian Directorate for Nature Management (Norwegian Directorate for Nature Management 2004c¹). Furthermore, time series with hunting statistics were used for a few species (moose (*Alces alces*), deer (*Cervus elaphus*), roedeer (*Capreolus capreolus*), reindeer (*Rangifer tarandus*), hare (*Lepus timidus*), black grouse (*Tetrao tetrix*), western capercaillie (*Tetrao urogallus*), and rock ptarmigan (*Lagopus mutus*) and willow ptarmigan (*Lagopus lagopus*) (Central Bureau of Statistics 2004). Hunting statistics were used only in those cases where the statistics were considered to give an overall impression of long-term population trend. For most of the marine species of fish, crustaceans and mammals, the population estimates from the Norwegian Institute of Marine Research were used (Michalsen 2004). In addition to the

data series already mentioned, some time series with population estimates made by ICES were included for some marine fish species (ICES 2004).

From the data already mentioned, the data series that fulfilled certain criterias were used for the development of the nature index. The most important criterias were as follows:

- Data series should contain data for more than five years.
- Geographical overlap for the same species was avoided. When there were more than one time series for a certain species from the same area, only one of the series were used.
- Where more than one time series existed for a species from a certain area, the time series with the longest duration or the best quality was used.
- Time series with occasional observations were not used.
- Population measures that were given in proportional values were not used.
- Time series for introduced species (species introduced during the past 100 years) were not used.
- Time series for shrew-mice and rodents were not used due to the great cyclic population fluctuations. However, trends for these species were discussed separately.
- Time series for wintering birds were not used. Only data for hatching and migrating birds, as well as other bird observations during spring, summer or fall, were used.
- Time series that by researchers or other nature observants were not considered to be reliable to use for this purpose, were not used.

Methodology

First of all, the logarithm values of all the data were calculated. If a series contained one or more values where $N=0$, the mean of N for all the years with data was calculated and 1 percent of this mean was substituted with the 0 value. Secondly, the relative differences between all pairs of years were calculated for all time series (d -values). Values for mean relative change from year to year for each species was then calculated in the following way:

$$\bar{d}_t = 1/n \sum_{i=1}^{n_t} d_{it}$$

These $\bar{d}_t$ -values were calculated for each group (birds, mammals, fish, crustaceans) within each ecosystem, respectively. The calculation of the mean d_t -values and confidence intervals for all species within each of the ecosystems as well as for the total index was done by use of the *bootstrap method*.

Final index values were calculated as follows:

$$I_t = I_{t-1} * 10^{\bar{d}_t}$$

The index value for the first year (1970 or 1975) was set to 1, and the following values were calculated from this value. Index values for species and groups were all calculated in this way. The index values are presented as curves showing the overall trend during the period. Curves for terrestrial and marine species are presented for the period from 1970 to 2003. The freshwater index is presented from 1975 to 2003 due to insufficient number of data series during the first five years. Of

¹ Direktoratet for naturforvaltning 2004c.

this reason the total index was also presented for the period of 1975 to 2003.

Interpretation of the results

The Nature Index shows total trends for most of the existing population data for vertebrates and crustaceans in Norway. However, the existing data is not necessarily representative. Thus, the trend is not necessarily giving a representative impression. Apart from the main trends for the ecosystem indexes and the total index, the different groups included in each ecosystem showed different trends.

Marine species

Populations of *marine fish species* decreased dramatically by more than 50 percent from 1970 to 2003. This trend reflects a high fishing pressure over a long period of time for several species, and it resembles the global trend for pressure on marine resources. Similar reduction was found for the *crustaceans* lobster and shrimp in the same period. For *seabirds* the total trend did not seem to be negative, but in the period from 1980 to 2003, there was a decrease of 15 percent. For some species and certain populations there has been a dramatic decrease, however, and for some populations the situation is critical.

Terrestrial species

Some of the data series for *terrestrial birds* had major population fluctuations during the period, especially in the 1980's. This is reflected in the index for terrestrial birds and the Terrestrial Index. The populations of *terrestrial mammals* that are included have more than doubled from 1970 to 2003. However, only the data series for the deer species last for the whole period, and the dramatic increase that emerges in the curve during the 1980's is mainly due to multiplied populations of moose (*Alces alces*), deer (*Cervus elaphus*) and roe deer (*Capreolus capreolus*). Population data for the big carnivores are included only for the period after 1996, so that these populations influence the index only in this period. The Eurasian lynx (*Lynx lynx*) decreased by 40 percent from 1996 to 2003 (mainly due to hunting), wolverine (*Gulo gulo*) had a population increase, and the brown bear (*Ursus arctos*) population has been quite stable. The wolf (*Canis lupus*) population increased from 1996 to 2004, but had a dramatic decrease due to license hunting during the winter 2005. The cyclic population fluctuations of shrew-mice and rodents have been less than normal after 1990. Furthermore, the hare (*Lepus timidus*) population has had a dramatic decrease. The reasons are not known for neither of the phenomena, however it has probably had great influence on the rest of the ecosystem, especially on the most important predators.

Freshwater and wetland species

Birds that depend on freshwater and wetland habitats seem to have had a dramatic population decrease in the period after 1975, by totally more than 50 percent. However, some of the data series that are included, are not representative, because the data are collected from only a few geographical areas. The populations of *freshwater fish* had decrease during the early 1980's, and a following weak increase. Because most of the data series included are for only a few species (mostly salmon and trout), and many of the data series are collected from surveillance projects analyzing effects of different kinds of projects, pollution and so on (e.g. acid rain and water power projects). All the populations of trout and salmon that are eradicated or threatened due to for example acid rain are not reflected in the index.

Nature trends as a basis for policymaking

The Norwegian Government is obliged to stop biodiversity loss within 2010, but there are few tools to measure progress towards this goal. The Nature Index might be such a tool. The Nature Index does not show changes in biodiversity composition. However, it shows long-term population trends for many groups in different ecosystems in a thirty-year's perspective. These long-term population trends for vertebrates and crustaceans indicate some major challenges in the Norwegian nature management.

Norway has to take several steps if the country shall manage to reach the obligation of stopping the loss of biodiversity within 2010. The most important actions that has to be done are:

- Establish a holistic and ecosystem based approach in all ecosystem management.
- Use the precautionary principle in decision making that influences nature.
- Secure sustainable harvesting and other use of biodiversity.
- Establish a network of protected areas covering representative nature.
- Put forward effective legislation that secures maintenance of biodiversity within and outside protected areas.
- Improve coordination and control with the different sectors and their responsibility for biodiversity.
- Improve scientific knowledge about Norwegian nature, and higher priority of biodiversity mapping and nature surveillance.

In order to achieve sustainable development, there is a need to collect knowledge about long-term trends in the most important policy issues. Indicators for biodiversity can be such tools that can contribute give important information for policy making. However, in order to give a representative impression of the real trends, the data basis should be representative itself. Data series should be selected from surveillance and research projects that are designed based on ecological criterias. Such surveillance projects should include a wide range of parameters, not only ecological causes and effects, but also effects of human influence on nature. In order to achieve better and more representative data, it is necessary to provide more resources to mapping and surveillance of biodiversity. At present the data basis is insufficient for many groups, and several existing projects suffer from lack of continued financing. Moreover, there are good possibilities to improve routines for reporting, sum up and present data on nature trends. Not least, there is a need for better coordination and collection of knowledge, and presentation of trends so that the knowledge gets more policy relevant and can provide better policy decisions and implementation of necessary undertakings.

Improvements of the Nature Index

First of all, the Nature Index would become more reliable if it were supplied by more and more representative data. This requires more resources to surveillance projects that provides long-term data series with representative data. There are also other ways of improving the reliability of the Nature Index. It is possible to do changes in species selection, for example by selecting indicator species from each habitat/ecosystem. Furthermore, it is possible to do methodological improvements, for example by weighting of data series according to quality, data size and reliability.

1 Innledning

1.1 Hvordan går det med den levende naturkapitalen?

Biologisk mangfold trues og arter utrykkes på verdensbasis i stort omfang som følge av menneskelig påvirkninger (IUCN 2004, Loh og Wackernagel 2004). Menneskets økte press på naturen de siste 50 årene har medført at mange funksjoner i økosystemene er blitt forringet eller ødelagt. Dette har store konsekvenser for helse, sikkerhet og økonomi (Reid et al. 2005). I arbeidet for å sikre en mer bærekraftig utvikling, er bevaringen av det biologiske mangfoldet og velfungerende økosystemer av sentral betydning.

Dette betyr at det aldri før har vært viktigere å kunne framstille de langsiktige trendene i vårt naturmiljø på en måte som kan brukes i politisk debatt og gi basis for helhetlig politisk styring. Dagens politikk kjennetegnes av mangelfull samordning av sektorvis og lokale tiltak. Debatt og beslutninger er vanligvis fragmentert og dominert av sektorvis og lokale interesser. På lang sikt kan vårt naturmiljø bare ivaretas gjennom riktig forvaltning av hele økosystemer, i stor geografisk skala og i et langt tidsperspektiv. Det pågår derfor debatter både i forskningsmiljøer og forvaltningen om hvordan utviklingen i det biologiske mangfoldet kan måles for bruk i politikk og forvaltning (Balmford et al. 2005a og 2005b, Buckland et al. 2005, Dobson 2005, Duley et al. 2005, Gregory et al. 2005, Indikatorutvalget 2005, Loh et al. 2005, Norges Forskningsråd 2003 og 2004, The Royal Society 2003, van Jaarsveld et al. 2005, Watson 2005).

Overvåkingsdata med lange tidsserier legger grunnlaget for å kunne si noe om lange trender i naturen. Dette er spesielt viktig dersom negative trender kan knyttes opp mot menneskelig påvirkning. Tegn på at påvirkninger på og bruk av biologisk mangfold ikke er bærekraftig, må tas på alvor og få politiske konsekvenser. Forutsetningen for dette er at de totale trender når fram til beslutningstakere og knyttes opp mot politiske prosesser. Norge har dessuten en rekke forpliktelser og mål for forvaltning av biologisk mangfold. Dersom målene skal nås, kreves en klar styring, dvs. både effektive virkemidler og politisk vilje til å bruke dem. Det viktigste overordna målet på kort sikt, er å stanse tapet av biologisk mangfold innen 2010 (Miljøverndepartementet 2003 og 2005). Det finnes imidlertid få verktøy for å måle framgang mot dette målet. Det finnes imidlertid noen gode indikatorprogrammer i enkelte land, og det har vært gjort stor framgang på området på europeisk nivå (Gregory et al. 2005, de Heer et al. 2005). Også den norske regjeringen har fått utarbeidet et forslag til indikatorsett som en del av Nasjonal handlingsplan for bærekraftig utvikling (Nasjonal Agenda 21). Her inngår også indikatorer for biologisk mangfold (Indikatorutvalget 2005).

I mangel av overordna økologisk egnede verktøy for å måle utvikling i biologisk mangfold, er det mulig å bruke eksisterende datagrunnlag til å vurdere endringer i deler av det biologiske mangfoldet. Det er dette som er gjort i utviklingen av *Naturindeks for Norge 2005*. Indeksen er utviklet etter tilnærmet samme metodikk som *Living Planet Index*, som er en av indikatorene som inngår i WWFs *Living Planet Report* (Loh og Wackernagel 2004, Loh et al. 2005). Den viser hvilken belastning mennesket utøver på jordas fornybare ressurser.

Det "økologiske fotavtrykket" viser ulike nasjoners gjennomsnittlige forbruk (direkte og indirekte) av fornybare naturressurser sammenliknet med naturens evne til å framskaffe dem. *Living Planet Index* viser samlede bestandstrender for virveldyr i ulike økosystemer i hele verden de siste 30 år, som vist i figurene under (Loh & Wackernagel 2004).

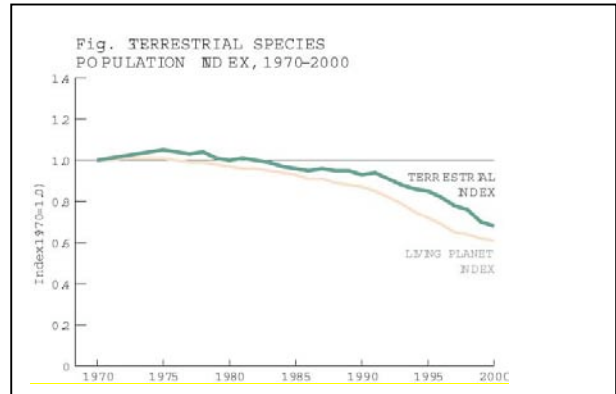


Figure 1.1. Global bestandsindeks for terrestriske arter for perioden 1970-2000 (Loh & Wackernagel 2004).

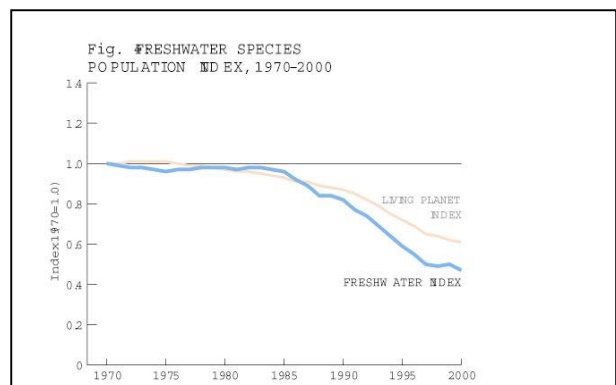


Figure 1.2. Global bestandsindeks for ferskvannsarter for perioden 1970-2000 (Loh & Wackernagel 2004).

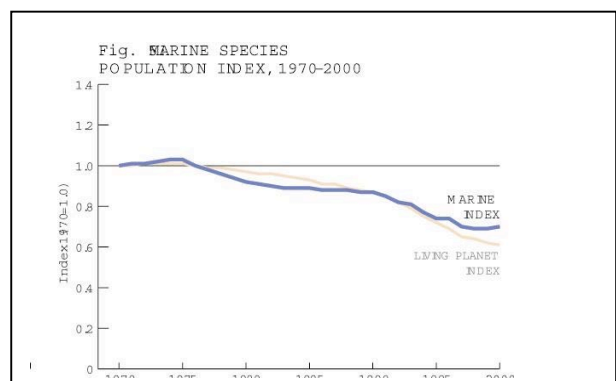


Figure 1.3. Global bestandsindeks for marine arter for perioden 1970-2000 (Loh & Wackernagel 2004).

1.2 Hvorfor en naturindeks?

Det overordnede målet med naturindeksen er å **skape et måleredskap for utviklingen i norsk natur som får betydning for norsk samfunnsstyring og dermed bidrar til en bærekraftig utvikling**. Gode styringsverktøy er nødvendige i arbeidet for å nå de vedtatte nasjonale og internasjonale forpliktelser og mål. Naturindeksen er laget ved å sammenfatte eksisterende lange tidsserier for bestandsutvikling hos virveldyr i Norge, samt å presentere de totale trendene for bestandsutvikling i sjø, land og ferskvann. Tidsseriene strekker seg fra 1970 til 2003. Det er første gang en slik sammenstilling er gjort i Norge.

Med utgangspunkt i det overordnede målet, har utviklingen av en naturindeks følgende delmål:

- **Avdekke trender for inkluderte dyregrupper**

Presentere trender for dyregrupper i sjø, land og ferskvann. Gjennom dette er det en målsetning å avdekke utviklingstrender i norsk natur, representert ved deler av det biologiske mangfoldet.

- **Kommunisere hovedtrender til beslutningstakere og allmennheten**

Sammenfatte og framstille den eksisterende kunnskap på en lettfattelig måte slik at det blir lettere å kommunisere hovedtrender til beslutningstakere og allmennheten. Formålet er å få mer fokus på overordnede trender og utfordringer på nasjonalt nivå. Med dagens konfliktnivå innen deler av norsk naturforvaltning er det viktig å få en allmenn forståelse for utviklingstrender i vår natur, og årsakene til disse.

- **Gjøre eksisterende kunnskap politikkrelevant**

Naturindeksen skal bidra til å få på plass styringsverktøy for naturforvaltningen og gode indikatorer for biologisk mangfold som et ledd i arbeidet for en bærekraftig utvikling.

- **Peke på mangelfull kunnskap**

Skape økt fokus på mangelfullt kartlagte grupper, arter, naturtyper og økosystemer, mangel på tidsserier for viktige grupper og arter, og eventuell mangel på kontinuitet i overvåking.

- **Sette fokus på biologisk mangfold som grunnlag for bærekraftig utvikling**

Bærekraftig utvikling krever at den økonomiske utviklingen skjer inne rammene av naturens tålegrenser. Et stort tap av biologisk mangfold eller negativ bestandsutvikling over tid for en rekke arter vil være tegn på at utviklingen ikke er bærekraftig. Gjennom pilotarbeidet med naturindeksen er det et mål å bidra konstruktivt til arbeidet med en bærekraftig utvikling i Norge, og spesielt i arbeidet med utvikling av indikatorer for biologisk mangfold.

enkelte økosystem. Likevel kan trendene gi en indikasjon på hvordan deler av det biologiske mangfoldet endrer seg over tid. I de enkelte forskningsprogrammer og prosjekter som dataene er hentet fra, foreligger det imidlertid mye dokumentasjon på årsaker til utviklingen. For å belyse disse presenteres også eksempler fra bestandsutvikling hos arter som ligger til grunn for naturindeksen.

Dessverre er eksisterende kunnskap om utviklingstrender i det norske biologiske mangfoldet svært variabel. Det varierende kunnskapsgrunnlaget og mangel på representativitet i datamaterialet gjør at en i begrenset grad kan trekke konklusjoner om utviklingen i naturtilstanden på grunnlag av indeksen. Ikke desto mindre bygger naturindeksen på de fleste av de eksisterende lange tidsseriene for virveldyr og store krepsdyr i Norge, og gir derfor et så pålitelig bilde som det foreliggende datamaterialet tillater.



Foto: Tom Schandy

1.3 Hva forteller Naturindeksen?

Naturindeksen angir trender for utviklingen i deler av vårt biomangfold, representert ved bestandsutvikling for fugler, pattedyr, fisk og store krepsdyr etter 1970 og fram til 2003. Trender for bestandsutvikling sier i seg selv ikke noe om årsaksfaktorer eller den totale økologiske tilstanden i det

2 Bakgrunn

2.1 Biologisk mangfold – livets livsforsikring

2.1.1 Økende press på verdens natur

Naturgrunnlaget vårt blir utsatt for et stort press på grunn av menneskelig påvirkning (Millennium Ecosystem Assessment 2005), og stadig større deler av det biologiske mangfoldet trues av utryddelse (IUCN 2004). Antallet mennesker i verden har økt dramatisk de siste hundre år, og teller nå over seks milliarder. Påvirkningene på naturmiljøet skjer i et tempo og i en skala som langt overgår det som er naturlig i økologisk dynamikk. Dette resulterer i at det biologiske mangfoldet ikke klarer å tilpasse seg de endringer det utsettes for, og arter utrykkes i et tempo som er 100-1000 ganger raskere enn det som har vært gjennomsnittlig utryddelsesrate de siste 100 millioner år. En av de vanligste årsakene til at arter er blitt utryddet, og mange flere trues av utryddelse, er at deres leveområder ødelegges eller fragmenteres. I tillegg kommer trusler som endringer i arealbruk, forurensning, overbeskatning og spredning av fremmede organismer. I framtida vil trolig klimaendringer bli den største trusselfaktoren, og det er antatt at hele 15-37 prosent av de terrestriske artene kan komme til å bli utryddet innen 2050 som følge av klimaendringer (Thomas et al. 2004). Totalt er nærmere 16 000 arter dokumentert truet av utryddelse på verdensbasis (IUCN 2004). Det reelle tallet er sannsynligvis en del høyere, fordi en mengde arter ikke engang er kartlagt og kjent ennå.

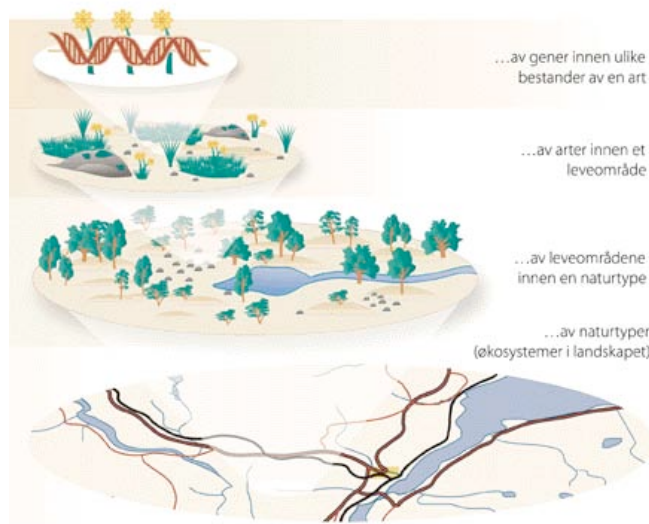
Boks 1: Hvor mange arter fins i Norge?

I Norge er ca. 41 500 arter kjent, fordelt på dyreriket, planteriket, soppriket og encellede organismer. I tillegg kommer organismer uten cellekjerne, som vi ikke kjenner antallet av. Av de kjente artene i Norge er 3 063 oppført på "Nasjonal rødliste over truede arter i Norge" (Direktoratet for naturforvaltning 1998). Denne rødlista omfatter imidlertid ikke marine arter.

Boks 2: Definisjonen av biologisk mangfold

Konvensjonen om biologisk mangfold definerer biologisk mangfold som "variasjonen hos levende organismer av alt opphav, herunder bl.a. terrestriske, marine og andre akvatiske systemer og de økologiske komplekser som de er en del av; dette omfatter mangfold innenfor artene, på artsnivå og på økosystemnivå." (UNEP 1992)

Variasjonen...



Figur 2.1. Figuren viser de ulike nivåene av biologisk mangfold: Variasjon av gener, arter og naturtyper/ leveområder. Kilde: Miljøverndepartementet 2001.

2.1.2 Hva er biologisk mangfold?

Biologisk mangfold (eller naturmangfold) omfatter mangfoldet av arter, leveområder, naturtyper og gener, med andre ord all verdens ulike livsformer og deres levesteder. Biologisk mangfold er altså vårt livsgrunnlag. Derfor er det å sikre biologisk mangfold den viktigste livsforsikringen vi kan investere i.

Begrepet biologisk mangfold kan inndeles etter ulike dimensjoner som innhold, struktur og funksjon. Biologisk mangfold kan også betraktes på ulike organisasjonsnivåer, fra gener til populasjoner og arter, og videre til samfunn og økosystemer. Like viktig som opprettholdelsen av selve arts mangfoldet, som det oftest fokuseres på, er ivaretagelsen av samspill og prosesser, og relasjoner mellom arter. Alle disse nivåene og prosessene er sentrale for å bevare muligheten for framtidig naturlig dynamikk og evolusjon hos artene. Dette er avgjørende for arters muligheter til å tilpasse seg endringer i sitt livsmiljø.

2.1.3 Mangfold av gener

For at arter skal ha gode muligheter for å kunne tilpasse seg gjennom evolusjonen, kreves det at artene har et genetisk mangfold som det naturlige utvalg kan spille på. Det betyr at det innenfor artens ulike populasjoner må finnes så stor genetisk variasjon at det er stor sannsynlighet for at en av dem vil kunne ha egenskaper som gjør at den er bedre stilt ved endringer i deres livsmiljø. Hvilke egenskaper hos organismene som gir best mulighet til å overleve i et bestemt miljø, avgjøres av miljøfaktorene, både de abiotiske (ikke-levende) og de biotiske (de levende). Den naturlige seleksjonen virker på individnivå og kommer til uttrykk på populasjonsnivå. Resultatet er forskjellige stammer eller underarter, som i større eller mindre grad er genetisk forskjellige fra hverandre og som på sikt også kan utvikle seg til forskjellige arter. En forutsetning for at ulike stammer, og eventuelt nye arter skal oppstå, er at de er isolert fra hverandre over tid. Det er imidlertid ofte uklare artsgrenser fordi kunnskapen om genetisk variasjon innen og mellom artene er mangelfull. Forskerne må stadig vekk revurdere sine syn på artsinndelingen etter hvert som kunnskapen om den genetiske variasjonen øker.

Dersom den genetiske variasjonen innen en art eller populasjon blir redusert over tid, og det ikke kommer nytt genetisk materiale til, risikerer en at det blir innavl i populasjonen/arten. Innavl skjer ved parring av nært beslektede individer og resulterer i skadelige effekter som redusert evne til å tilpasse seg endringer i miljøet, redusert immunforsvar, redusert overlevelse hos avkom (innavlsdepresjon) og dermed økt fare for utryddelse.

2.1.4 Mangfold av arter

I de fleste sammenhenger hvor det snakkes om biologisk mangfold, blir det referert til mangfoldet av arter. På verdensbasis er færre enn to millioner arter vitenskapelig beskrevet, mens man antar at det finnes mellom 5 og 100 millioner arter. Encellede organismer representerer trolig det største mangfoldet både artsmessig og genetisk (Biomangfoldlovutvalget 2004).

Som følge av de økologiske prosesser som til enhver tid foregår, dør arter ut og nye dannes. Derfor er artsmangfoldet ikke konstant. Dette, samt at størstedelen av artsmangfoldet enda ikke er vitenskapelig kartlagt, gjør at mange av tallene om artsmangfold knyttet til de ulike geografiske områder, naturtyper og biotoper, er usikre. Kunnskapen om artsmangfoldet er imidlertid mye større i Vesten enn den er i tropiske og subtropiske strøk, der det største mangfoldet finnes.

2.1.5 Mangfold av levesteder/naturtyper

Når vi snakker om biologisk mangfold på økosystemnivå, inkluderes ikke bare artsmangfoldet, men også strukturen (sammensetning av ulike arter og antall av de ulike arter), funksjon (økologiske prosesser), produktivitet (produsert biomasse per arealenhet) og dynamikk (økologiske suksesjoner, lokale "katastrofer" som brann, storm osv.). Altså er det kun på dette nivået at alle prosessene i et økosystem tas med. Effekter av globale prosesser og menneskelig aktivitet kan også fanges opp på økosystemnivå, i form av endringer i økosystemenes naturlige dynamikk og endret biologisk mangfold.

2.1.6 Naturgitt, kulturpåvirket og kulturbetinget biologisk mangfold

Med *naturgitt* biologisk mangfold menes det mangfoldet som ikke er utsatt for menneskers påvirkning i merkbar grad. Det betyr ikke at dette mangfoldet er statisk. Det kan ha endret seg over tid som følge av økosystemenes naturlige dynamikk. Områder med naturgitt biologisk mangfold kan ha spor av menneskelig aktivitet, men da uten at det biologiske mangfoldet er påvirket og endret.

Kulturopåvirket biologisk mangfold er påvirket av mennesker slik at det opprinnelige økosystemet har endret karakter. Det er imidlertid ikke alltid så enkelt å trekke et klart skille mellom naturgitt og kulturbetinget biologisk mangfold. Derfor angis kulturopåvirket biologisk mangfold med en grad av påvirkning på en skala fra naturgitt til kraftig manipulert.

Kulturbetinget biologisk mangfold er avhengig av kulturopåvirkning for å kunne opprettholdes. Enkelte kulturlandskapstyper som har oppstått som følge av ekstensive driftsformer i landbruket, er et eksempel på dette. Intensivering av landbruksdrift truer flere av disse naturtypene fordi de driftsformene som naturtypene er avhengige av, blir borte (Biomangfoldlovutvalget 2004).

Boks 3: Verdien av biologisk mangfold

Direkte bruksverdi

Alt vi lever av, kommer direkte eller indirekte fra naturen. Naturens mangfold forsyner oss med mat, medisiner, klær, brensel, for å nevne noe. I tillegg bruker vi naturen til friluftsliv, turisme, undervisning og forskning.

Indirekte bruksverdi

Økosystemer står for en rekke livsbærende prosesser og økologiske tjenester. Eksempler på dette er biologisk produksjon, jorddannelse, rensing av vann og luft, vannhusholdning, lokalt og globalt klima, ulike stoffers kretsløp (som f. eks. karbon og nitrogen) og økologisk stabilitet. Intakte økosystemer bedrer dessuten miljøets evne til å dempe belastning og konsekvenser av flom, forurensning og tørke.

Potensiell verdi

Det biologiske mangfoldet har mulige verdier i form av direkte eller indirekte bruksverdi som ikke er kjent enda. Det finnes uttallige eksempler på arter som inneholder stoffer som viser seg å være av stor verdi for bruk i helseprodukter, medisiner eller lignende. Da det på verdensbasis er millioner av arter som ikke engang er kartlagt, ligger det sannsynligvis et enormt potensial i denne biologiske rikdommen. I norske kalksvamper ble det for eksempel nylig oppdaget en rekke nye kjemiske forbindelser som kan få stor farmasøytisk betydning.

Immateriell verdi

Mennesket har ikke bare egen nytte av å ta vare på naturen og dens mangfold. Vi har også et etisk ansvar. Naturen har en verdi i seg selv, uavhengig av hva vi mennesker kan bruke den til. Vi kan dessuten også oppleve det som en verdi å vite om eksistensen av arter, naturens variasjon og intakte økosystemer, og at framtidige generasjoner også får muligheter til å oppleve denne naturen. Det har også verdi å ta vare på landskap og natur som opplevelsesverdi og som en del av vår kulturarv.

Økologisk verdi

Mangfoldet av naturens livsformer har utviklet seg gjennom evolusjonen i millioner av år, og hver art/bestand er unik i form av sin spesielle sammensetning. Ved tap av en slik art, tapes dets "kode" (gener) for dens unike økologiske tilpasning - for alltid. Artene har dessuten ulike roller og funksjoner i økosystemene og har utviklet seg og tilpasset seg hverandre i tett samspill. Tapet av en art kan derfor ha alvorlige konsekvenser for andre arter. For eksempel finnes det tresorter som kan ha tusenvis av insekter knyttet til seg. Flere av insektartene kan være spesialtilpasset denne tresorten og er derfor helt avhengig av dens eksistens. Tilsvarende eksempler har vi når en enkelt plante kan være avhengig av en spesiell sommerfugl for å spre sitt pollen, eller av en annen dyreart for å få spredd sine frø.

2.2 Naturlig utvalg og evolusjon: Forutsetningene for biologisk mangfold

2.2.1 Naturlig utvalg

Gjennom evolusjonen tilpasser arter og populasjoner seg sitt livsmiljø og endringer i livsmiljøet. Dette skjer gjennom naturlig utvalg. De til enhver tid best tilpassede individene av en populasjon eller art, vil ha størst mulighet til å leve i livsmiljøet og formere seg, og på den måten føre sine gener videre til neste generasjon. Alternativet til å tilpasse seg de gjeldende livsvilkår er spredning til andre levesteder der muligheten for å klare seg er bedre. Dersom en populasjon eller art ikke klarer å overleve i et miljø på sikt, og ikke klarer å spre seg til andre områder der den kan overleve, vil populasjonen/arten bli utryddet i sine naturlige utbredelsesområder.

2.2.2 Naturlig dynamikk

Evolusjon avhenger av endringer, og forårsaker endringer. Naturlige økosystemer er derfor aldri statiske og stabile. Derimot framskaffes variasjonen i naturen av en rekke økologiske prosesser og stadige miljøendringer. Eksempler på naturlige forstyrrelser som økosystemer utsettes for, er lokale "katastrofer" som for eksempel skogbrann, jordskjelv, nedfall av trær, oversvømmelser, vulkanutbrudd, sykdom og død hos en art osv. I evolusjonær sammenheng har slike forstyrrelser en viktig betydning, fordi de er med på å skape dynamikk og evolusjon, selv om det for enkeltpopulasjoner kan være kritisk der og da. Mange arter er helt avhengige av slike små "katastrofer" for å sikre sin fortsatte overlevelse. En rekke arter er for eksempel helt avhengige av skogbrann for sin spredning (eks. treslag som trenger åpne flater og høy temperatur for å spire). Det er dynamikken i økosystemene, som innbefatter alt fra konkurranse mellom arter, suksesjon, predasjon, parasittisme osv., som er artenes beste livsforsikring på sikt, fordi det gjennom naturlig utvalg til enhver tid sikrer at de best tilpassede gener videreføres. Naturlig dynamikk i økosystemene sikrer også et stort mangfold av gener og arter fordi en stor variasjon i livsmiljøer krever en stor variasjon i økologisk tilpasning. Det naturlige utvalget sikrer opprettholdelsen av dette gjennom evolusjonen.

2.2.3 Tilpasning skjer over tid

Evolusjon skjer over relativt lang tid sett med menneskers øyne. Selv om enkelte evolusjonære prosesser også kan gå relativt fort, f. eks. i løpet av noen tiår, skjer artsdannelse vanligvis over lange tidsrom på tusenvis av år. Det betyr at for at naturens egen tilpasningsevne skal kunne "virke", kreves at de endringer og påvirkninger naturen utsettes for, ikke er mer dramatiske enn at de evolusjonære mekanismene makter å få fram tilpasninger til endringene. Mange av de menneskelige påvirkningene som økosystemer utsettes for i dag, skjer innen en tidsramme som er altfor kort til at disse tilpasningsmekanismene rekke å virke.

Boks 4: Fremmede organismer (introduserte arter)

Når arter sprer seg naturlig til nye områder, kalles det for *migrasjon*. Dersom mennesker derimot står ansvarlig for spredningen av arter til nye områder hvor arten ikke har hatt naturlig tilhold tidligere, kalles det for *introduksjon*. Arter som spres på denne måten, kalles introduserte eller fremmede arter. Introduserte arter kan føre til irreversible endringer i det økosystemet de etablerer seg i. De kan for eksempel utkonkurrere stedegne arter og føre til at disse utrykkes.

En vesentlig del av floraen i Norge er introduserte arter. Mange har vært her i hundrevis av år. Totalt sett er antall introduserte arter i det terrestriske miljø antatt å være 685, hvorav 638 er plantearter. I tillegg anslås 110 arter å være under spredning i Norge. Mange av disse (45 prosent) er forvillende hageplanter. Mange av de introduserte planteartene er innført i norsk jord- og skogbruk, og mange av dem har blitt vanlige ugrasplanter. Planting av fremmede treslag har i store områder (særlig på Vestlandet og i Nord-Norge) ført til en tett skogvegetasjon som fortrenger de stedegne naturtypene. Totalt er det innført 47 terrestriske dyrearter; 11 virvelløse dyr, 22 pattedyr og 14 fugler. Mange av de introduserte artene til terrestrisk miljø er skadegjørere som det brukes mye tid og penger på å bekjempe. I det marine miljø har vi ca. 45 kjente introduserte arter, men antallet kan være mye høyere. Den viktigste årsaken er utslipp av ballastvann fra skip i internasjonal trafikk. I ferskvann er det minst 25 introduserte arter i Norge. Dette inkluderer arter som har forekommet i enkelte vassdrag, men som de siste tiåra har blitt spredd til andre vassdrag der de har hatt negative konsekvenser (Biomangfoldlovutvalget 2004, og Tømmerås et al. 2003).

2.3 Påvirkninger og trusler i norsk natur

Norsk natur har i løpet av de siste hundre årene blitt utsatt for kraftig økt press i form av menneskelige inngrep og påvirkning. Fra at omtrent halvparten av vår natur kunne betegnes som villmarkspreget (d.v.s mer enn 5 kilometer fra tyngre tekniske inngrep) ved begynnelsen av det 19. århundre, er det i dag i underkant av 12 prosent villmarkspreget areal igjen. I Sør-Norge er tallet kun fem prosent.

2.3.1 Skog

Omtrent 37 prosent av landarealet er dekket av skog, hvorav 16 prosent lauvskog og 21 prosent barskog. Skog kan være svært artsrik. Omtrent halvparten (46 prosent) av artene på rødlista er skoglevende (Direktoratet for naturforvaltning 1998a). Det meste av skogen er påvirket av menneskelig aktivitet, og kun ca. én prosent betegnes som urskog. Det er de fuktige og rike skogtypene som er mest truet. Disse dekker ofte relativt små arealer og har hovedutbredelse i lavlandet i Sør-Norge (Framstad et al. 2002, Håpnes 2004).

Den norske skogen har blitt påvirket av stor avvirkning i mange hundre år. Tømmereksport var i lange tider den viktigste inntektskilden til landet. Driften har imidlertid gjennomgått store endringer i løpet av perioden. Utviklingen har gått fra svedjebruk (der tømmeret ble brent for å gjødsle jorda for noen

års dyrking), via bledningshogst og plukkhogst, til flatehogst. De ulike driftsformene har alle, på hver sine måter, ført til store endringer i skogens kontinuitet og sammensetning. De siste tiåra har skogdriften vært dominert av bestandsskogbruk, med satsing på homogen alders- og artssammensetning, og utbredt bruk av markberedning og grøfting. De siste tiåras skogbruk er også kjennetegnet av en intensivering og mekanisering, og utbredt bygging av skogsbilveier. Bestandsskogbruket representerer en trussel mot mange skoglevende arter fordi mange levesteder forsvinner eller forringes. Spesielt gjelder dette arter som er avhengige av skogtyper med lang kontinuitet, kjennetegnet med bl. a. innhold av gamle trær og død ved.

Fremmede arter har også hatt stor påvirkning på det biologiske mangfoldet i skog. Planting av fremmede treslag har i store områder, særlig på Vestlandet og i Nord-Norge, ført til en tett skogvegetasjon som fortrenger de stedegne naturtypene (Biomangfoldlovutvalget 2004).

2.3.2 Kulturlandskap

Kulturlandskapet, som er et resultat av menneskelig bruk og påvirkning gjennom tusenvis av år, utgjør en viktig del av vår natur. Halvparten av akutt truede eller sterkt truede vegetasjonstyper er kulturlandskapstyper som er utviklet gjennom tusenvis av år med tradisjonelt drevet jordbruk. Eksempler på slike vegetasjonstyper er slåtteenger, slåttemyr, naturbeitemarker, hagemark, kystlynghei og mange typer strandenger.

En hovedårsak til at mangfoldet i kulturlandskapet trues, er den store bruksendring i jordbruket etter krigen med intensivering av driftsformer. Fram til midten av 1900-tallet var norsk landbruk preget av ekstensive driftsformer. Dagens landbruk preges av intensiv drift kjennetegnet av bruk av kunstgjødsel, mekanisering, større enheter, monokulturer, mindre bruk av utmark, samt spesialiserte driftsenheter. Mange av artene som kjennetegner det kulturbetingede biologiske mangfoldet er spesialiserte og tilpasset de mer ekstensive driftsformene som har pågått i hundrevis av år. Opphør av gamle driftsformer har ført til at artene forsvinner og trues av utryddelse ved at deres livsbetingelser endres. Dette er bakgrunnen for at så mange arter knyttet til kulturlandskapet står oppført på den nasjonale rødlista over truede arter (30 prosent av rødlisteartene) (Direktoratet for naturforvaltning 1998a).

Med økt mekanisering og intensivering har en rekke bekker blitt lagt i rør, myrområder er drenert og dyrket opp, tidligere ugjødset slåtte-mark er blitt gjødset og sådd til med monokulturer. Videre har tidligere åkerskiller og veikanter forsvunnet med planeringer og økt tilrettelegging for mekanisk drift. Dette har hatt negativ innvirkning på en rekke arter som er tilpasset slike levesteder i kulturlandskapet. De siste tiårene er bruken av utmarksbeite blitt betydelig redusert. Mindre beite i utmark har i flere områder ført til gjengroing av landskapet, noe som er en av årsakene til at en del kulturlandskapsarter er truet. Gjengroing kan imidlertid ha både positive og negative effekter for det biologiske mangfoldet. Dersom kulturpåvirkede arealer er artsfattige på grunn av f. eks. kunstgjødsel, kan gjengroing til en mer naturpreget tilstand medføre et økt biologisk mangfold. På den annen side kan gjengroing av f. eks. beitemark medføre at arter som er avhengige av opprettholdelsen av beitingen trues. Det biologiske mangfoldet kan bli redusert eller økt, men de beiteavhengige artene vil forsvinne fra området (Biomangfoldlovutvalget 2004).

Boks 5: Effekter av beiting

Opprettholdelse av beite er det viktigste bidraget for å hindre gjengroing. Flere av de kulturpåvirkede naturtypene er resultater av tusenvis av år med utmarksbeite. Generelt sett kan beiting derfor sies å være positivt for kulturbetinget biologisk mangfold. Effekter av beite kommer imidlertid an på naturtype, type beitedyr og beiteintensitet. Mens et moderat beitestrykk kan ha positive effekter for biologisk mangfold (Bruteig et al. 2003), er overbeite et problem enkelte steder. Det mest kjente eksemplet på dette er overbeite av rein på Finnmarksvidda. Det har også vært store diskusjoner om hva som er et bærekraftig beitestrykk på Hardangervidda. Tidligere ble også store deler av fjellskogregionen i Sør-Norge utsatt for overbeiting, og gjengroing av store deler av disse områdene i dag er delvis et resultat av at den opprinnelige vegetasjonen i disse områdene ikke lenger holdes nede av beiting og dermed vokser opp igjen (Elgersma og Asheim 1998). Stort beitestrykk kan også medføre tråkkskader og andre negative effekter på vegetasjonen. Et eksempel er at høyt beitestrykk kan medføre økt produksjon av antibeitestoffer hos beiteplantene, som i sin tur medfører redusert næringstilgang og opptak hos andre plantespisere (f. eks. ryper) (Jahren & Løvstad 2001).

2.3.3 Våtmarker

Våtmarkene omfatter mange av de mest truede naturtypene i landet, og hele 360 arter på rødlista lever i våtmarksområder. Noen av de viktigste truslene mot våtmarkene er påvirkning fra vannstandsregulering, oppdyrking, nedbygging, drenering, skogplanting, forurensning, forsuring, utfylling, forsøpling og spredning av fremmede organismer. Våtmarkene utsettes dessuten for oppstyking i forbindelse med kraftutbygging, vegbygging og utbygging av reiselivs-anlegg. Bygging av anleggsveier medfører ofte drenering av myrer eller demningseffekter i våtmark slik at vannet blir stillestående og oksygenfattig. Dette kan føre til at artene som lever der, ikke lenger kan overleve. Mange myrtyper er derfor sterkt redusert, og i sørlige deler av landet er det svært lite urørt myr igjen (Direktoratet for naturforvaltning 1998a, Biomangfoldlovutvalget 2004).

2.3.4 Vassdrag

Norsk vassdragsnatur er unik i verdenssammenheng. Norge har uvanlig stor tetthet av rennende og stillestående vann spredt over hele landet. Fosser, fjorder, urørte elver og vassdragsnatur er ett av Norges mest kjente varemerker. Vann har formet, og fortsetter å forme det norske landskapet. Vannet skaper spesielle landskapsformer som igjen har et spesielt plante- og dyreliv. Norsk vassdragsnatur har store variasjoner som spenner fra klare og næringsfattige vann, elver med få arter og liten produksjon, til slamrike breelver og produktive og artsrike innsjøer i lavlandet. Elleve prosent av artene på den norske rødlista har tilknytning til ferskvann. Flere av de truede artene lever både i våtmarksområder og i ferskvann (Direktoratet for naturforvaltning 1998a).

Den største påvirkningen på norske vassdrag de siste 100 år har vært knyttet til vassdragsreguleringer, som har medført store fysiske inngrep, redusert vannføring i regulerte elver, og oppdemming av eksisterende eller kunstige anlagte innsjøer. Sur nedbør har også hatt dramatiske konsekvenser for norske vassdrag, særlig i Sør-Norge. Tusenvis av fiskebestander har gått tapt, og enkelte arter er helt utryddet fra en del vassdrag (Biomangfoldlovutvalget 2004). Bare i Tovdalsvassdraget har

mer enn 130 dyre- og plantearter forsvunnet på grunn av forsurening (Miljøverndepartementet 2005). Artsmangfoldet av planter er vist å ha blitt redusert med 50 prosent i sørnorske vassdrag som følge av forsurening (Lindstrøm et al. 2004), og hele organismegrupper som snegler og døgnfluer i rennende vann forsvant fullstendig i de mest forurensede vassdragene på Sørlandet fram mot 1970 (Miljøverndepartementet 2005). Det er også en rekke andre eksempler på forurensing som påvirker biologisk mangfold i ferskvann negativt, som utslipp av nitrogen og fosfor.

Fremmede arter har også hatt dramatiske konsekvenser for det biologiske mangfoldet knyttet til vassdrag. I ferskvann er det minst 25 introduserte arter i Norge. Dette inkluderer arter som har forekommet i det enkelte vassdrag, men som de siste tiåra har blitt spredd til andre vassdrag der de har hatt negative konsekvenser (Tømmerås et al. 2003). Eksempler på introduserte problemarter til vassdrag er pungreke (*Mysis relicta*), ørekyte (*Phoxinus phoxinus*), krepsepest (*Aphanomyces astaci*) og lakseparasitt (*Gyrodactylus salaris*). Dessuten har det vært satt ut en rekke fiskearter i vann og vassdrag hvor de ikke hører hjemme, også arter som ikke hører hjemme i Norge. Dette har særlig vært gjort i kultiveringssammenheng. Nye arter har også kommet til vann og vassdrag gjennom meitefiske, vassdragsreguleringer og import av levende fisk. Rømming av oppdrettsfisk er også et problem, da rømt fisk konkurrerer med stedeigne fiskebestander om ressurser eller hybridiserer med lokale stammer. På sikt kan rømt oppdrettsfisk fortrenge de lokalt genetisk tilpassede stammene. Naturtilstanden i vassdragene påvirkes også av en rekke andre faktorer, som opprensning i elveløpet, masseuttak, utfylling, forbygging, forurensning, kanalisering og senking, veibygging langs vassdrag og fjerning av kantvegetasjon (Biomangfoldlovutvalget 2004).

2.3.5 Fjell

Områdene som ligger over skoggrensa, utgjør vel en tredjedel av vårt landareal. Fjellets naturtyper er de som har mest omfattende vern etter naturvernloven, da mer enn 14 prosent er vernet som nasjonalparker eller andre verneområder. Også fjelløkosystemet har truede arter, og drøye tre prosent av artene på rødlista er knyttet til fjell (Direktoratet for naturforvaltning 1998a). Et av de mest kjente eksemplene er fjellreven (*Alopex lagopus*).

Selv om fjelløkosystemet er relativt artsfattig, representerer fjell det meste av det som er gjenværende inngrepsfri natur i landet vårt. Norge har et spesielt ansvar for å ta vare på intakte fjelløkosystemer. De viktigste truslene mot fjellnaturen er inngrep i forbindelse med vannkraftutbygging, veier, hyttebygging, reiseliv og slitasje som følge av motorisert ferdsel, langtransportert forurensing og overbeiting (Biomangfoldlovutvalget 2004, Christensen et al. 2004). I framtida vil dessuten klimaendringer komme til å påvirke fjellnaturen i stor grad, bl. a. ved at skoggrensa heves.

2.3.6 Kyst

Norges 83 000 kilometer lange kystlinje inneholder en stor variasjon av naturtyper og dermed et stort arts mangfold. Kulturpåvirket kystnatur omfatter mange naturtyper som er et resultat av beiting og slått gjennom tusenvis av år. Opphør av slik menneskelig påvirkning truer noen av disse naturtypene, som f. eks. havstrand og kystlynghei. I tillegg kommer andre trusler som f. eks. utfylling, forurensning, tekniske inngrep og ferdsel. Av artene på rødlista er drøye sju prosent kystlevende (Direktoratet for naturforvaltning 1998a).

Deler av kystområdene i Norge utsettes for utstrakt utbygging. Sentraliseringen i Norge har de senere år bidratt til økte befolkningskonsentrasjoner i områder som er blant de mest produktive i landet, både for landbruk og biologisk mangfold. Mange av disse områdene ligger langs kysten og i fjordene, og viktige naturtyper er ofte bygget helt eller delvis ned. Kysten langs Oslofjorden er et eksempel på dette (Biomangfoldlovutvalget 2004).

2.3.7 Hav

Våre marine økosystemer er svært rike i form av biologisk mangfold og produktivitet. Likevel er dette økosystemet det som er dårligst kartlagt og omfattet av vern. Det marine økosystem omfatter komplekse næringskjeder representert ved plante- og dyreplankton, alger, krepsdyr, bløtdyr, svamper, børstemark, koraller, fisk, fugl og sjøpattedyr. Havet rommer en enorm variasjon av levesteder, og har spesielt rike artssamfunn som f. eks. korallrev og tareskoger. Havet er dessuten et enormt matfat, hvor vi henter millioner av tonn sjømat hvert år.

På tross av dette utsettes havets økosystem for en rekke alvorlige trusler i form av forurensning, overfiske og introduksjon av fremmede arter. Det finnes ca. 45 kjente introduserte arter i Norges marine miljø, men antallet kan være mye høyere. Den viktigste årsaken er utslipp av ballastvann fra skip. Fysiske inngrep er også en trussel mot en rekke marine habitater i form av bunntråling. Det antas at 30-50 prosent av korallrevene langs norskekysten er ødelagt som følge av bunntråling. Petroleumsvirksomhet medfører bygging av rørledninger og oppankring av boreinstallasjoner, som begge kan gi fysiske skader på bunndyrsamfunn og korallrev (Biomangfoldlovutvalget 2004).

Marin akvakultur omfatter havbruk og havbeite. Havbruk er oppdrett av fisk, skalldyr og andre marine arter, mens havbeite er utsetting og gjenfangst av marine arter til næringsformål (i hovedsak krepsdyr, bløtdyr og pigghuder). Havbruk kan komme i konflikt og true biologisk mangfold ved at anleggenes beliggenhet kan påvirke verdifulle naturområder. En av de største påvirkningene skjer i form av ulike typer forurensninger som slippes ut i det marine havmiljøet, og som omfatter legemidler og andre kjemikalier, miljøgifter fra notimpregnering, samt næringssalter og overskuddsfôr. Fiskeoppdrett er den klart største menneskeskapte kilden til utslipp av næringssalter i Norge. Andre miljøvirkninger er spredning av parasitter og sykdommer. Dersom havbeite får et stort økende omfang, vil også dette påvirke det biologiske mangfoldet i havet (Biomangfoldlovutvalget 2004).

2.3.8 Svalbard

Svalbards natur er preget av store områder med tilnærmet uberørt villmark. Dyre- og plantelivet er i hovedsak intakt i sitt opprinnelige økosystem. Ca. 56 prosent av arealet er vernet. Svalbardmiljøloven fra 2002 inneholder dessuten et fredningsprinsipp for alle arter, med unntak av saltvannsfisk og krepsdyr, samt sjøpattedyr som ikke er stedeigne på Svalbard. De viktigste truslene mot det arktiske økosystemet på øygruppa er langtransporterte miljøgifter, global oppvarming samt lokale utslipp fra gruvedrift. Storskala turisme kan også medføre et press på naturen dersom det ikke tas tilstrekkelig hensyn (Miljøstatus i Norge 2004).

Trusselfaktorer mot det biologiske mangfoldet.	Forklaring
Produkt i naturen	Tettstedsutvidelse, utbygging av industriområder og masseuttak, drenering, vassdragsregulering, kraftlinjer, forbygning av elver m.m. er fysiske inngrep som har ødelagt eller endret leveområder i en slik grad at mange arter i dag er truet. Veibygging splitter opp leveområder, danner barrierer og medfører bl.a. økt forstyrrelse. Vannkraftutbygging og veier i jord- og skogbruk har avtatt de siste årene. I årene framover antas det at hyttebygging i kyst- og fjellområder, bygging av mini- og mikrokraftverk, vindmølleparker og større samferdselsanlegg vil øke.
Endring i og uttaket av jordbrukslandskapet	Om lag en tredel av artene på rødlisten lever i kulturlandskapet, og mange kulturmarkstyper er sterkt truet. Gamle driftsformer i jordbruket skapte mange naturtyper med et rikt plante- og dyreliv. Etter at effektiviseringen av jordbruket startet i midten av forrige århundre har slått og beite i utmark gått sterkt tilbake. Dette har ført til omfattende gjengroing. Også innmark gror igjen eller plantes til.
Klimaendringer	Det ventes store konsekvenser for plante- og dyrelivet ved framtidige klimaendringer. Hvordan endringene vil arte seg er vanskelig å forutsi. Imidlertid har vekstsesongen allerede økt over så og si hele landet – noen steder med opptil 4 uker. Virkninger av klimaendringer kan derfor allerede måles på moser og lav.
Utløst translokasjonseffekt	Antall introduserte arter vil trolig øke vesentlig på grunn av økende internasjonal handel og reisevirksomhet. Både klimaendringer og endringene i kulturlandskapet kan føre til at flere arter klarer å spre seg og etablere seg med store bestander. Virkningene er svært uforutsigbare.
Miljøgifter	På lang sikt er opphoping av miljøgifter i naturen og naturens næringskjeder en alvorlig trussel mot enkelte arter, og dramatiske effekter på dyr på toppen av næringskjedene (f.eks. isbjørn) er påvist. Norge og Nord-områdene er særlig utsatt fordi vi mottar store mengder langtransporterte miljøgifter. Selv om utslippene av noen kjente miljøgifter nå reduseres, øker utfordringene fra nye miljøgifter. For de fleste kjemiske stoffer finnes lite kunnskap om virkningene i naturen.
Skogbruk	Nær halvparten av artene på rødlisten lever i skog. Driftsformene i skogbruket har påvirket mangfoldet sterkt. Skogsveier har splittet opp leveområder og ført menneskelig aktivitet inn i lite påvirkede områder. Høgst splitter opp og reduserer leveområder for truede arter som er knyttet til gammel skog. Driftsformene i skogbruket har etter hvert blitt mindre miljøskadelige, men tidligere praksis vil gi negative effekter langt inn i framtiden.
Forsuring	Sur nedbør er sannsynligvis den enkeltfaktor som har størst negativ effekt på dyre- og planteliv i ferskvann. Forsuringsstatus er bedret, bl.a. som følge av internasjonale avtaler, og det er tegn til bedring i dyre- og plantelivet i enkelte områder, særlig der det kalkes. Reduksjon i mangfoldet av høyere planter både på land og i vann skjer imidlertid fremdeles.
Oljeforurensning	Med utvinning av petroleum følger det produsert vann fra reservoarene som inneholder rester av olje og kjemiske stoffer. De to siste årene har det vært en nedgang i utslipp av olje med produsert vann. Som et resultat av operatørenes nullutslippsarbeid forventes både konsentrasjonen av dispergert olje og løste oljekomponenter å bli redusert betydelig i årene som kommer. Risikoen for akutt oljeforurensning er bl.a. knyttet til økende oljetransport med skip fra Nordvest-Russland langs norskekysten, og til operasjoner i petroleumsindustrien på dypt vann og nær kysten utenfor sårbare kyststrekninger.
Over-beskatning marin fisk	Nesten alle kommersielle fiskebestander utsettes for hardt fiske som i perioder bringer bestandene ned på et kritisk lavt nivå. I dag har flere viktige fiskebestander i Nordsjøen lave nivåer, mens andre viktige fiskeslag har gytebestander som er innenfor trygge biologiske grenser.
Overgjødning i ferskvann og sjø	Utslipp av næringssalter og partikler kan gi nedslamming og overgjødning i ferskvann og sjø. Dette gir dårlig vannkvalitet, som igjen kan forårsake blant annet tap av biologisk mangfold. Til tross for reduksjon i menneskeskapte utslipp av næringssalter viser overvåkningsresultater at mengden av nitrogen og partikler i kystvannet ikke er redusert. Sterk reduksjon av sukkertareskogen på Skagerrakkysten kan være et signal på at tilstanden ikke forbedres.
Overgjødning på land	Overgjødning (eutrofiering) på land skyldes både ordinær gjødning og tilførsel av nitrogen med nedbør. Tilførselen av nitrogen fra lufta er fortsatt stor. Gjødningseffekten av dette fører til endringer i vegetasjonen, som igjen påvirker dyrelivet. Varmere klima vil kunne forsterke effekten av økt næring på planteveksten.
Etterstrebing	Jakt og andre former for etterstrebing var tidligere en trussel mot mange rovdyr og rovfugler. En rekke arter ble fredet i 60- og 70-årene. I 1982 ble Viltloven endret slik at alt villt i utgangspunktet er fredet. De aller fleste bestandene har tatt seg opp, men fjellreven er fortsatt på et kritisk lavt nivå.

-  Rødt signaliserer miljøbelastninger eller miljøtilstander der trendene er negative og/eller forventes å bli det framover.
-  Gult står for områder med stor usikkerhet eller store potensielle problemer.
-  Grønt står for miljøbelastninger som går ned, og for miljøtilstander som er tilfredsstillende og ser ut til å forbli det framover.

Figur 2.3. Oversikt over trusler mot biologisk mangfold.

(Kilde: Miljøverndepartementet 2005)

2.4 Norges arbeid for det biologiske mangfoldet

2.4.1 Stans av tap av biologisk mangfold innen 2010

Norges er forpliktet til å ta vare på sitt biologiske mangfold gjennom *konvensjonen om biologisk mangfold* (CBD), som ble undertegnet av Norge i Rio i 1992. Norge er også forpliktet av en rekke andre internasjonale avtaler som berører biologisk mangfold. Stortinget har videre vedtatt at tapet av biologisk mangfold skal stanses innen 2010 (Miljøverndepartementet 2003 og 2005).

Boks 7: Viktige internasjonale avtaler som berører biologisk mangfold

Bernkonvensjonen, som har som hovedmål å verne om europeiske planter og dyr og deres livsmiljø.

Washingtonkonvensjonen (CITES), som er en global avtale om internasjonal handel og transport av truede arter og deres produkter.

Bonnkonvensjonen, som har som hovedmål en global avtale om beskyttelse av trekkende arter av ville dyr.

Ramsarkonvensjonen (konvensjonen om vern av våtmarker) er en global avtale med spesiell fokus på våtmarksområder med internasjonal betydning, bl.a. for våtmarksfugler.

Laksekonvensjonen, som er en avtale om vern av laks i det nordlige Atlanterhav.

Boks 8: Nasjonale resultatmål for biologisk mangfold:

- Et representativt utvalg av norsk natur skal vernes for kommende generasjoner.
- I truede naturtyper skal inngrep unngås, og i hensynskrevende naturtyper skal viktige økologiske funksjoner opprettholdes.
- Kulturlandskapet skal forvaltes slik at kulturhistoriske og estetiske verdier, biologisk mangfold og tilgjengelighet opprettholdes.
- Høsting og annen bruk av levende ressurser skal ikke føre til at arter eller bestander utrykkes eller trues.
- Menneskeskapt spredning av organismer som ikke hører naturlig hjemme i økosystemene, skal ikke skade eller begrense økosystemenes funksjon.
- Truede arter og ansvarsarter skal opprettholdes på eller gjenoppbygges til livskraftige nivåer.
- Jordressurser som har potensial for matproduksjon, skal disponeres slik at en tar hensyn til framtidige generasjoners behov.

Kilde: Miljøverndepartementet 2005

2.4.2 Forslag til naturmangfoldlov

Et forslag til ny naturmangfoldlov ble lagt fram i desember 2004 (Biomangfoldlovutvalget 2004). Loven skal erstatte naturvernloven, men får et mye videre virkeområde. Lovutvalget har foreslått generelle bevaringsmål for arter og økosystemer og regler for arts- og områdeforvaltning. Det som foreslås av helt nytt regelverk, er lovfesting av sentrale miljøprinsipper, regler for introduksjon av fremmede organismer, regler for bioprospektering og hjemmel for å utarbeide forskrift om prioriterte naturtyper. Loven er foreslått å gjelde ut til og med norsk økonomisk sone og får dermed et mye større geografisk virkeområde enn naturvernloven. Lovutkastet er en grundig og betydelig gjennomgang av status for forvaltningen av biologisk mangfold i Norge og internasjonale forpliktelser. Loven vil kunne bli en betraktelig oppgradering av det juridiske grunnlaget for å ta vare på det biologiske mangfoldet. Regjeringen ønsker å legge utredningen til grunn for det videre arbeidet for bevaringen av biologisk mangfold i Norge også før loven eventuelt blir vedtatt av Stortinget (Miljøverndepartementet 2005).

2.4.3 Nasjonal handlingsplan for biologisk mangfold

Regjeringen gjør i St.meld. nr. 21 (2004-2005) *Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand* rede for sin nasjonale handlingsplan for bevaring av biologisk mangfold. Stortingsmeldingen ble behandlet i Stortinget våren 2005.

Det framheves at virkemidlene for å stanse tap av biologisk mangfold må samordnes og styrkes, og at forskning, kartlegging og overvåking av naturens tilstand er en forutsetning for å kunne sette i verk effektive tiltak før det er for sent.

2.4.4 Nasjonal handlingsplan for bærekraftig utvikling

Regjeringen la i Nasjonalbudsjettet 2004 fram en nasjonal handlingsplan for bærekraftig utvikling (Finansdepartementet 2003). Med utgangspunkt i denne, som også blir kalt Nasjonal Agenda 21, ble det nedsatt et utvalg som skulle utarbeide et forslag til indikatorer for bærekraftig utvikling. Utvalget la fram sin NOU i mars 2005 (Indikatorutvalget 2005). Indikatorsettet inneholder fire indikatorer for biologisk mangfold og forvaltning av fornybare naturressurser:

- Bestandsutvikling for hekkende fugl i økosystemer på land.
- Vannforekomster med god eller svært god økologisk status – økosystemer i ferskvann.
- Vannforekomster med god eller svært god økologisk status – økosystemer langs kysten.
- Anbefalt kvote, vedtatt kvote og registrert fangst av norsk-arktisk torsk.

Det legges opp til årlig rapportering på nasjonal handlingsplan for bærekraftig utvikling i forbindelse med Nasjonalbudsjettet, og at indikatorene skal inngå i denne rapporteringen. Indikatorene vil med andre ord kunne bli viktige styringsverktøy for sentrale politikkområder, herunder forvaltningen av biologisk mangfold. Arbeidet med indikatorer for bærekraftig utvikling i Norge skjer etter at det i internasjonale organisasjoner og i flere andre enkeltland allerede har pågått arbeid med dette i flere år (Convention on biological diversity 2004, European Environmental Agency 2002 og 2005, Nordisk ministerråd 2001 og 2003, OECD 2004).

Boks 9: Nasjonal handlingsplan for biologisk mangfold

- Videreutvikle lovverket med utgangspunkt i utredningen fra Biomangfoldlovutvalget.
- Styrke kartlegging og overvåking av biologisk mangfold, herunder styrke og videreføre nasjonalt program for kartlegging og overvåking, gjennomføre neste fase i den kommunale kartleggingen og iverksette kartlegging i havområdene (MAREANO og SEAPOP).
- Styrke forskning knyttet til biologisk mangfold.
- Revidere den nasjonale rødlista over truede arter. Neste revisjon skal foreligge i 2006 og en ny større revisjon av en nasjonale rødlista skal foreligge i 2010.
- Utarbeide handlingsplaner i perioden 2005-2010 for utvalgte naturtyper, artsgrupper og arter bl.a. for korallrev, tareskog og utvalgte kulturlandskapstyper som krever skjøtsel.
- Utarbeide forvaltningsplaner for de mest brukte nasjonalparkene og andre større verneområder og sørge for aktiv skjøtsel i de verneområdene der det er nødvendig.
- Utarbeide og iverksette en nasjonal plan for marine beskyttede områder.
- På grunnlag av tidligere gjennomførte utredninger skal offentlige låne-, tilskudds- og støtteordninger som har negativ effekt på biologisk mangfold, fjernes innen 2010.
- Utarbeide forslag til nasjonal handlingsplan for forvaltning av genressurser og bevaring av genetisk variasjon (mangfoldet av arvemateriale).
- Etablere forvaltningsmål for alle marine fiskebestander.
- Ratifisere ballastvannkonvensjonen og utarbeide en tverrsektoriell nasjonal strategi for fremmede arter i løpet av 2005, som bl.a. skal inneholde utarbeidelse av "svarteliste" over fremmede arter som truer eller kan true økosystemer, habitater eller arter og en utredning av økonomiske konsekvenser av fremmede arter i Norge.
- Bidra til å styrke det internasjonale rammeverket for beskyttelse av biologisk mangfold og arrangere det femte internasjonale Trondheimskonferansen om biologisk mangfold i 2007 med fokus på oppfølging av 2010-målet.
- Styrke kommunal og regional planlegging etter plan- og bygningsloven som samordnende verktøy for arealforvaltning og verdiskaping i LNF- områdene.
- Sikre villreinens sentrale plass i norsk fjellfauna, gjennom regional planer og etablering av europeiske og nasjonale villreinområder.
- Ta større hensyn til biologisk mangfold og friluftsliv i planleggingen.

Kilde: Miljøverndepartementet 2005

2.4.5 Nasjonale mål for overvåking av biologisk mangfold

Langsiktig overvåking av biologisk mangfold har blitt framhevet som viktig i flere stortingsmeldinger som er utarbeidet de siste årene. Allerede i St. meld. nr. 58 (1996-1997) *Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling* ble det lagt fram en strategi for å nå målene i konvensjonen om biologisk mangfold (Miljøverndepartementet 1997):

- Ytterligere tap av biologisk mangfold skal begrenses ved å rette fokus mot årsakene til tapet.
- Bruk av biologisk mangfold skal være økologisk bærekraftig.
- Truet og sårbart biologisk mangfold skal vernes og om mulig restaureres.

Som en del av oppfølgingen av denne meldingen ble det gitt ut en plan for overvåking av biologisk mangfold (Direktoratet for naturforvaltning 1998b). St. meld. nr. 42 (2000-2001) *Biologisk mangfold. Sektoransvar og samordning* inneholdt tiltak som skulle gjennomføres i perioden 2001-2005, og var et politisk verktøy for sektorvis oppfølging av konvensjonen om biologisk mangfold. Meldingen konkluderte med at det trengs et nytt forvaltningssystem som er kunnskapsbasert, og fremmer tre innsatsområder på tvers av sektorene som viktige for å sikre at biomangfoldverdiene ivaretas (Miljøverndepartementet 2001):

- Nasjonalt program for kartlegging og overvåking
- Samordning av juridiske og økonomiske virkemidler
- Informasjon, forskning og kompetanse

Som det framgår av tiltakene i Nasjonal handlingsplan for biologisk mangfold (Miljøverndepartementet 2005), framheves også her betydningen av økt satsing på kartlegging og overvåking av det biologiske mangfoldet samt forskning knyttet til dette. Det legges vekt på behovet for å øke kunnskapsgrunnlaget, bl.a. med hensyn til det biologiske mangfoldets sammensetning og funksjon, konsekvenser av menneskelig aktivitet og utvikling av metoder for overvåking av det dette mangfoldet.



Foto: Kristin Thorsrud Teien

3 Materiale og metoder

3.1 Hvordan er naturindeksen utviklet?

Naturindeksen er i hovedsak utviklet etter samme metodikk som WWFs *Living Planet Index* (Loh & Wackernagel 2004, Loh, et al. 2005), men med noen justeringer. LPI inngår i WWF-rapporten *Living Planet Report*, som har utkommet i 1998, 1999, 2000, 2002 og 2004. *Living Planet Index* regnes ut som et gjennomsnitt av tre separate indekser for bestandsutvikling hos arter knyttet til skog, ferskvann og hav.

Naturindeksen er basert på lange tidsserier for bestandsutvikling hos virveldyr og store krepssdyr i Norge i perioden 1970 til 2003. Indeksen viser prosentvis endring i bestandene fra år til år, med utgangspunkt i det første året (1970/1975). Metodebeskrivelse og datautvalg framgår av kapittel 3.5.

3.2 Dataserier brukt i naturindeksen

Utgangspunktet for utvalg av data til naturindeksen er lange tidsserier for bestandsutvikling for de nevnte dyregrupper fra hele landet, både på Svalbard og fastlandet, i ferskvann og i norske farvann. Tidsserier for følgende dyregrupper er brukt:

- **Ferskvann:** Data for bestandsutvikling for virveldyr (fugl og fisk) og storkreps (edelkreps).
- **Terrestrisk:** Data for bestandsutvikling for virveldyr (pattedyr og fugl).
- **Marint:** Data for bestandsutvikling for virveldyr (fisk, fugl og pattedyr) og høstede storkreps (reke og hummer).

3.2.1 Utvalg fra DNs Metabase for lange tidsserier

De fleste dataseriene som er brukt, er representert i Direktoratet for naturforvaltnings Metabase over lange tidsserier (Direktoratet for naturforvaltning 2004c). Disse tidsseriene er samlet inn, gjennomgått og drøftet av arbeidsgrupper nedsatt av Norges Forskningsråd (NFR 2003 og 2004). Tidsseriene er registrert av de ulike ansvarlige institusjoner, organisasjoner eller forskere. De kriterier som Norges Forskningsråds arbeidsgrupper la til grunn for innsamlingen av de lange tidsseriene, framgår av boks 10.

Boks 10: Norges Forskningsråds kriterier for innsamling av dataserier:

- Dataserier bør være kvalitetssikret
- Dataserier bør være innsamlet/registrert med etterprøvbare metodikk
- Tilgjengelighet
- Representativitet
- Egnethet for forskning
- Relevans i forhold til nasjonale mål

Kilde: NFR 2003

Metabasen for lange tidsserier inkluderer dataserier fra alle de nasjonale overvåkingsprogrammene, prosjekter som utføres av frivillige personer eller organisasjoner (i hovedsak Norsk Ornitologisk Forening), forskningsprosjekter, en del undersøkelser som er utført i forbindelse med konsekvensutredninger i ulike områder, samt bestandsestimater som

lages i forbindelse med fastsetting av fangstkvoter. De ulike dataseriene som inngår i naturindeksen, framgår av vedlegg 4.

For de nevnte dyregrupper ble de fleste dataserier innhentet. Noen tidsserier ble imidlertid ikke inkludert. Årsakene var enten at seriene ikke var publisert enda, og at forsker/ansvarlig kontaktperson ikke ønsket å sende fra seg upubliserte data., eller at ansvarlig person ikke ønsket å sende fra seg rådata. En oversikt over tidsserier som ble forsøkt innhentet, men som ikke er med, framgår av vedlegg 1.

3.2.2 Tilleggsutvalg for marine fiskearter

For marine fiskearter er det i tillegg til de arter som omtales i Norges Forskningsråds rapport (NFR 2004) og i Havforskningsinstituttets rapport "Havets ressurser" (Michalsen 2004), brukt bestandsestimater for noen andre fiskearter. Bestandsestimatene er hentet fra Det Internasjonale Havforskningsrådets årlige rapport med bestandsestimater og kvoteanbefalinger for de ulike bestandene (ICES 2004). Dette gjelder følgende arter i Nordsjøen: hyse, tunge, tobis, øyepål og lysing.

3.2.3 Tilleggsutvalg hentet fra jaktstatistikk

I tillegg til tidsseriene som er med i DNs Metabase, er det brukt jaktstatistikk for noen pattedyrarter i mangel av lange tidsserier med bestandsutvikling for artene. Jaktstatistikkene er hentet fra Statistisk sentralbyrå (SSB 2004). Antall skutte dyr kan reflektere bestandsnivå, men kan også gjenspeile jakttrykket. Derfor har jaktstatistikk kun blitt brukt når forskere har vurdert den til å være en forsvarlig målestokk for bestandsutvikling over en lengre tidsperiode. De arter det ble brukt jaktstatistikk for, var følgende: Elg, hjort, rådyr, villrein, hare, orrfugl, storfugl og rype (fjellrype og lirype).

Det understrekes at jaktstatistikk ikke gjenspeiler endringer i bestanden fra år til år, men at det kan gi en god indikasjon på bestandsutvikling over lengre tidsrom (A. Myrseth og N. Yoccoz, pers. medd.). De arter der det ble vurdert å bruke jaktstatistikk som indikasjon på bestandsutvikling, og begrunnelse for at dette ble brukt eller ikke i det enkelte tilfelle, framgår av vedlegg 3.

3.2.4 Spesielt om bestandsdata for marine pattedyr

For marine pattedyr er det svært mangelfulle data for bestandsestimater over tid. For å inkludere pattedyr i indeksen for marine arter, er de arter der det finnes to eller flere bestandsestimater, og som oppholder seg helt eller delvis i norske områder, likevel tatt med. Disse artene inkluderer havert, vågeval, klappmyss og grønlandssel.

3.3 Kriterier for bruk av tidsserier

3.3.1 Hovedkriterier for bruk av serier fra Metabasen

De dataserier som inngår i DNS Metabase, har ulik lengde og kontinuitet. Det ble utviklet et sett kriterier for hvilke dataserier som ble tatt med i datagrunnlaget for naturindeksen. Kriteriene framgår av tabell 3.1.

Tabell 3.1. Oversikt over kriterier for bruk av tidsserier fra DNS Metabase som er grunnlag for naturindeksen. Noen av kriteriene gjelder for alle dyregrupper, mens noen kun er aktuelle for enkelte dyregrupper.

Dyre-gruppe	Kriterium
Alle	Kun serier på en periode på fem år eller mer ble brukt. En serie ble brukt selv om det ikke var data for hvert år.
Alle	Der det eksisterte flere typer tidsserier for samme art (f. eks. både trekkfugldata og hekkfugldata), men observasjonene ble gjort i ulike geografiske områder, ble alle tidsseriene inkludert.
Alle	Der det eksisterte to ulike tidsserier for samme art og samme geografiske område i samme tidsrom, ble kun den lengste tidsserien inkludert. Hvis tidsseriene var like lange, ble den som ble vurdert å gi et best bilde av utviklingen, brukt.
Alle	Dersom det var manglende data for et eller flere år, ble de manglende verdier utregnet ut fra tall før og etter som beskrevet i kap. 3.3.4.
Alle	Der det eksisterte tidsserier for ulike bestander eller underarter av en art, er disse slått sammen slik at det er regnet ut en samlet gjennomsnittsendring for arten fra år til år som beskrevet under kap. 3.3.4.
Fugl	Dataserier med kun sporadiske observasjoner er tatt ut (gjelder noen observasjoner av fugl på enkeltlokaliteter). Generelt ble serier der det i gjennomsnitt er observert mindre enn 10 fugl per år i tidsperioden, utelatt.
Pattedyr	Fangsttall eller høstingstall er generelt unngått brukt, men det er gjort unntak for visse arter, der det er vurdert som faglig forsvarlig å bruke det i mangel av lange tidsserier med data for bestandsutvikling (se kap. 3.1.3 og 3.1.4).
Fisk	For tidsserier basert på prøvefiske i ulike deler av en elv eller innsjø (prøvefiske på ulike stasjoner), er kun resultater fra den stasjonen med lengst tidsserie tatt med dersom det er ulik varighet på seriene. Dersom det er prøvefiske på flere stasjoner over like lang tid, er gjennomsnittet for stasjonene brukt.
Fisk	Bestander som er oppgitt i relative tall (prosent av total fangst) er ikke inkludert.

Utover de nevnte hovedkriterier for bruk av dataserier, er den enkelte serie drøftet med ansvarlig forsker/kontaktperson. Hvilke type data som skulle brukes i det enkelte tilfelle, hvordan de forsvarlig kunne brukes, og hvilke som ble vurdert som gode nok til å brukes, ble avklart gjennom disse drøftelsene. I enkelte tilfeller var det behov for tilleggskriterier for enkeltserier. Slike kriterier framgår av tabellen i vedlegg 4.

3.3.2 Øvrige tidsserier som er utelatt

Introduserte arter

Det ble konsekvent ikke brukt dataserier for introduserte arter. Når det gjelder grenser for hvor lang tid etter en introduksjon en art ikke lenger regnes som introdusert art, er det ingen klare regler (se boks 11). For avgrensning av hva som i denne sammenheng ble regnet som en introdusert art, ble imidlertid følgende kriterier brukt:

- Fremmede arter som er introdusert til landet av mennesker i løpet av de siste 100 år.
- Ikke-stedegne arter som er overført ved hjelp av menneske fra et område i Norge til et annet område der arten tidligere ikke har forekommet.

Dataserier for stedegne arter som har blitt berørt ved innføring av fremmede arter, er imidlertid inkludert. Dette gjelder enkelte dataserier fra vassdrag der en blant annet har sett på effekter av introduserte arter.

Boks 11: Hva regnes som introduserte arter?

NOU 2004:28 *Lov om bevaring av natur, landskap og biologisk mangfold* omtaler fremmede organismer og når disse kan regnes som en del av områdets natur på s. 577:

Om en art eller bestand kan anses å forekomme "naturlig" på stedet, må bedømmes konkret. Som nevnt i kap. 4.3 vil tidsfaktoren ha stor betydning for om en art som tidligere er introdusert i norsk natur, likevel anses for å være naturlig hjemmehørende i et bestemt område. Hvor lang tid det må gå før en art kan anses å være naturlig hjemmehørende i et område, kan variere fra art til art. En art som sprer seg naturlig i Norge eller et område i Norge der den ikke har forekommet før, betraktes ikke som fremmed så lenge den forekom naturlig i de områder som den spredde seg fra.

Kilde: Biomangfoldlovutvalget 2004

Småpattedyr

Når det gjelder småpattedyr, finnes det noen få lange tidsserier for bestandsutvikling (mer enn 10 år) og noen kortere (mindre enn 10 år). Men på grunn av små pattedyrs bestandssykluser, kjennetegnet med sykliske bestandstopper ca. hvert fjerde år, var det problematisk å inkludere seriene i grunnlaget for bestandsindeksen. Problematikken kan til en viss grad være gjeldende også for andre bestander med naturlige svingninger i bestanden, men der er svingningene ikke på langt nær så dramatiske som for småpattedyr. Dessuten er det varierende kunnskapsstatus om naturlige bestandssvingninger over tid for de ulike arter. I dette arbeidet er det derfor kun data for småpattedyr som er ekskludert på denne bakgrunnen. Trendene for de lange tidsseriene for småpattedyr er imidlertid omtalt og presentert separat under resultater for den terrestriske indeksen.

Overvintrende fugl

Når det gjelder lange tidsserier for fugl, er det kun brukt dataserier for trekkende og hekkende fugl, samt andre serier som baserer seg på observerte fugl i sommerhalvåret. Dataserier for overvintrende fugl er ikke tatt med i naturindeksen. Dette gjelder i praksis de dataserier som inngår i overvåkingsprosjektet for overvintrende sjøfugl i Norge. Dataseriene ble utelatt fordi de kan omfatte både fugl som hekker i Norge (og dermed allerede kan være inkludert i dataene fra overvåking av hekkende sjøfugl) eller fugl som hekker i andre land, men overvintrer langs norskekysten. Det blir trolig også overvåket blandede bestander (Lorentsen og Nygård 2001). Vurderingen ble gjort i samråd med Svein-Håkon Lorentsen (NINA), som er ansvarlig kontaktperson for disse overvåkingsdataene.

Andre utelatte tidsserier

Det finnes en tidsserie for registrerte påkjørsler av oter. Estimaten er basert på antall påkjørte oter og på endring i trafikkintensiteten. Selv om tallene trolig kan indikere at veksten har stagnert over store deler av utbredelsesområdet,

sier det i begrenset grad noe om bestandsutviklingen. Ansvarlig forsker vurderte det på denne bakgrunn som ikke forsvarlig å bruke tallene (T. Heggberget, pers. medd.). Det er også en del andre tidsserier fra Metabasen som ikke er tatt med fordi ansvarlig forsker/kontaktperson ikke vil tilråde det eller av andre årsaker. En oversikt over de omtalte serier som ikke er tatt med, og årsaker til dette, framgår av vedlegg 2.

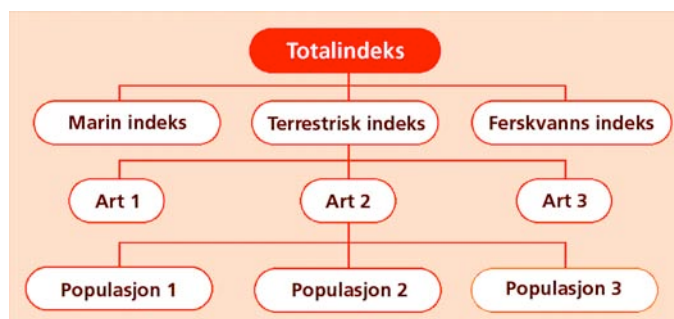
3.4 Inndelinger og avgrensninger

3.4.1 Inndeling i hovedøkosystemer

Naturindeksen består av en totalindeks og følgende tre delindekser:

- Marin indeks (indeks for arter som i hovedsak er knyttet til det marine miljø)
- Terrestrisk indeks (indeks for arter som i hovedsak er knyttet til det terrestriske miljø)
- Ferskvannsindeks (indeks for arter som i hovedsak er knyttet til ferskvann, myr og våtmark)

Hver delindeks er basert på en rekke dataserier for bestandsutvikling hos arter som i hovedsak er knyttet til det respektive økosystem når arten oppholder seg i Norge (se fig. 3.4.1). Det varierer hvor mange tidsserier som foreligger for den enkelte art. Den enkelte art er likevel vektet likt i hver delindeks, da det regnes ut et gjennomsnitt for den enkelte art (se kap. 3.3.3). Hver delindeks er likt vektet i totalindeksen. Dette betyr at hver enkelt art ikke nødvendigvis er likt vektet i totalindeksen.



Figur 3.4.1. Oppbygging av naturindeksen.

Når det gjelder fordeling av antall serier i hovedøkosystemene, er disse nokså likt fordelt. For antall arter som inngår i hver delindeks, er variasjonen større. Færrest arter inngår i den marine indeksen, mens flest arter inngår i den terrestriske indeksen. En oversikt over fordeling av antall arter og serier på de ulike grupper og indekser framgår av tabell 3.4.1.

3.4.2 Mer om inndeling i hovedøkosystemer

De fleste arter er knyttet til flere naturtyper og økosystemer til ulike tider av året og i løpet av sin livssyklus. Dette gjelder for eksempel mange av fugleartene, som hekker i visse områder, har vinteroppholdssted et annet sted (gjerne i andre land), og kan ha egne rastesteder under trekket. Derfor var det behov for noen generelle kriterier og avgrensninger for hvordan artene skulle kategoriseres.

Tabell 3.4.1. Oversikt over antall arter og serier som inngår fra de ulike dyregrupper i naturindeksen.

	Marin indeks		Terrestrisk indeks		Ferskvannsindeks	
	Arter	Serier	Arter	Serier	Arter	Serier
Fisk	16	19			5	114
Krepsdyr	2	3			1	1
Pattedyr	3	3	11	19		
Fugl	21	160	74	164	32	56
SUM	42	185	85	183	38	170

Ved vurdering av hvilket hovedøkosystem en art skulle kategoriseres under, var utgangspunktet å velge det hovedøkosystem som er artens viktigste leveområde og/eller område for næringssøk når arten oppholder seg i Norge. Anadrom fisk ble plassert i økosystemet der de gyter i, nemlig ferskvann. Plasseringen av en del arter er likevel en vurderingssak. Dette gjelder særlig fugl. Grågås er for eksempel en art som hekker i skjærgården, oppholder seg ved ferskvann under trekket, og beiter på åker og eng. Arten er altså knyttet til alle tre hovedøkosystemer. Alkefugler, derimot, er typiske marine arter, som stort sett aldri finnes i de andre økosystemene. Artene som inngår i hvert hovedøkosystem, omfatter både mer spesialiserte arter og generalister. Ved videreføring av dette arbeidet bør det vurderes å velge ut gode indikatorarter fra de ulike hovedøkosystemer (dersom datagrunnlaget tillater det). Plasseringen av arter i hovedøkosystemer framgår av vedlegg 5.

3.4.3 Geografiske nivå for bestandstall-estimer

Dataseriene er fra ulike geografiske nivå. Noen av tidsseriene er estimer for bestanden i hele landet (f. eks. for rovdyr) eller jaktstatistikk for hele landet (hare, rådyr, hjort, elg, villrein, orrfugl, storfugl og rype). For andre arter er det snakk om bestandsdata for bestemte lokaliteter eller overvåkingsområder, eller trekkfugltellinger fra steder fuglene trekker forbi. Dersom det er flere serier fra samme geografiske område/lokalitet i samme tidsrom (helt eller delvis), er den lengste tidsserien brukt, evt. den som vurderes å være best av metodemessige eller andre årsaker. Dersom ulike tidsserier fra samme område ikke overlapper i tid, er imidlertid begge brukt. I tilfeller der det er brukt jaktstatistikk, er det i de fleste tilfeller kun jaktdata. Men i tilfeller der det også finnes overvåkingsdata for artene for enkeltlokaliteter fulgt over et tidsrom, er disse også tatt med. Dette er gjort for hare, orrfugl og rype, som alle inngår i Terrestrisk naturovervåking (TOV). Problemstillinger knyttet til de ulike geografiske nivåer er drøftet i kap. 3.6.5.

3.4.4 Tidsmessig avgrensning og minimum antall serier

Naturindeksen viser total trend for bestandsutvikling for virveldyr fra 1970 til 2003. Delindeksene er basert på dataserier av variabel lengde og tidsperioder som dekkes. Til grunn for indekspresentasjonen ligger minimum 10 tidsserier i startåret. Noen grupper er på denne bakgrunn presentert fra et senere årstall enn 1970. Vedlegg 6 viser en oversikt over hvor mange arter og serier som ligger til grunn for hvert enkelt år for hver av delindeksene.

3.5 Beregning av indekser

Metoden for utregning av naturindeksen er i hovedsak lik metoden som er brukt for utregning av *Living Planet Index* (Loh & Wackernagel 2004). Hovedforskjellen er at det i naturindeksen brukes årvisse data, mens det i *Living Planet Index* regnes ut verdier for femårsintervaller. En annen forskjell er at kriteriene for bruk av dataserier til naturindeksen er mer omfattende enn de som ble lagt til grunn for *Living Planet Index*.

3.5.1 Kategorisering og bestandsmål

Rådataene for bestandsutvikling ble lagt inn i Excel, der slekt, art og eventuelt underart er registrert for hver populasjon, i tillegg til informasjon om habitat, region/område og sted for registrering.

Dataene for populasjonsutvikling er (avhengig av arten og metodikk brukt i de enkelte studier) for eksempel antall individer i populasjonen, antall hekkende par, beregnet populasjonstetthet, antall reir eller en beregnet indeks. I tillegg forekommer en rekke andre mål på bestandsutvikling. Bestandsdataene kan for eksempel også referere til beregnet biomasse.

3.5.2 Beregninger av gjennomsnittlige endringer og indekser

Alle verdiene for populasjonsstørrelse ble først log-transformert. Deretter ble differansene mellom årene beregnet på følgende måte:

$$d_t = \Delta N_t = \log_{10}(N_t) - \log_{10}(N_{t-1}) \quad \text{for } t = t_0, t_{0+1}, t_{0+2} \dots t_x$$

hvor N er bestandsdata og t er år.

Dersom en tidsserie inneholdt en eller flere verdier der $N=0$, ble verdien byttet ut med en verdi tilsvarende 1 prosent av gjennomsnittsverdien for tidsserien. Dette fordi det ikke lar seg gjøre å regne log-verdien av 0. I de tilfeller der det var flere enn en tidsserie for en art, ble gjennomsnittlig d_t -verdier regnet ut for arten.

I tilfeller der det manglet data for et eller flere år, ble disse verdiene beregnet på grunnlag av de kjente verdier på følgende måte:

$$N_t = N_0 (N_p/N_0)^{T/P}$$

Utrekning av verdier for år med manglende data ble foretatt både i tilfeller der det kun manglet data for enkeltår og i tilfeller der det manglet data for flere år på rad. Dette var nødvendig for å kunne bruke serier der det var brudd i dataserien. Så lenge en tidsserie ble inkludert etter de kriterier som er beskrevet i kap. 3.1, ble det utregnet verdier for alle manglende år mellom registrerte dataverdier. Det ble imidlertid ikke utregnet ekstrapolerte verdier i år etter siste registrering eller før første registrering.

Når artsspesifikke d_t -verdier var regnet ut for n_t arter, ble verdier for gjennomsnittlig endring regnet ut på følgende måte:

$$\bar{d}_t = 1/n \sum_{i=1}^{n_t} d_{it}$$

Indeksverdier ble beregnet som følger:

$$I_t = I_{t-1} * 10^{\bar{d}_t}$$

Verdier for gjennomsnittlig endring ($\bar{d}_t$ -verdier) ble utregnet for hver dyregruppe (fugler, pattedyr, fisk, krepsdyr) og for terrestriske, marine og ferskvannsarter. For totalindeksen og delindeksene ble gjennomsnittsverdier og verdier for øvre og nedre grenser for 95 prosent konfidensintervaller (for hvert år) beregnet ved bruk av *bootstrap*-metoden (se omtale under 3.5.3). Deretter ble tierpotenser av disse tallene beregnet, for så å beregne indeksverdier som beskrevet over. Indeksverdien for startåret (1970 eller 1975) ble satt til 1, og etterfølgende verdier ble beregnet med dette utgangspunktet. Indeksverdiene ble presentert som en grafisk kurve som viser relativ bestandsendring over tid med utgangspunkt i startåret.

3.5.3 Beskrivelse av bootstrap-metoden

Konfidensintervall for totalindeksen og delindeksene ble regnet ut ved bruk av en såkalt "bootstrap method" (Krebs 1999, med henvisning til Efron 1982). For hvert enkelt år er dataene fra de ulike serier i datagrunnlaget uavhengig av hverandre. *Bootstrap*-metoden kan brukes på slike uavhengige data, og tar utgangspunkt i hvordan en ny serie ville sett ut hvis en tar utgangspunkt i det datamaterialet en har. En tenker seg at datasettet er universet, og plukker ut tilfeldig et stort antall utvalg fra dette settet. Hvert tall som plukkes ut blir erstattet, slik at det samme tallet kan plukkes tilfeldig flere ganger. Denne utplukkingen av tilfeldige tall fra datamaterialet gjentas 1000 ganger. Med utgangspunkt i utvalget regnes gjennomsnitt, standardavvik og konfidensintervaller ut. Av utvalget av 1000 verdier angir 2,5- og 97,5-persentilene henholdsvis nedre og øvre grense for 95 prosent konfidensområdet. Utvalget av tall plukkes ut blant d_t -verdiene. Programmet *R* ble brukt for selve utregningen, og professor Nigel Yoccoz (Universitetet i Tromsø) bisto med hjelp til beregningene.

3.6 Svakheter ved datagrunnlag

3.6.1 Avgrensninger for utvalg

Bakgrunnen for bruken av tidsserier for virveldyr og store krepsdyr var at det i hovedsak er disse dyregruppene det finnes lange tidsserier for. Det ville vært ønskelig med flere grupper representert i en naturindeks fordi dette ville vist trender for en større bredde av det biologiske mangfoldet. Amfibier er en gruppe som er sterkt rammet av ødeleggelse av leveområder, og fire av de seks norske artene står oppført på den nasjonale rødlista over truede og sårbare arter (Direktoratet for naturforvaltning 1998a). Det finnes imidlertid så å si ikke lange tidsserier for amfibier i Norge (med unntak av en serie for damfrosk i Aust-Agder). Det samme gjelder krypdyr. Også andre grupper burde vært representert ut fra et økologisk perspektiv. Insekter er den absolutt mest artsrike dyregruppa, men for denne gruppa er det ofte mangelfullt datagrunnlag. Dessuten blir det mer problematisk å snakke om bestandstrender av insektarter. Arter i denne gruppa er imidlertid ofte svært gode indikatorer på en naturtypes økologiske tilstand. Tilstedeværelse av visse larver av enkelte vårfluearter er for eksempel en god indikator på vannkvalitet i elver. Når det gjelder marine dyregrupper, finnes det ikke serier for bestandsutvikling for en viktig gruppe som bløtdyr. Alt i alt er altså datautvalget relativt snevert i forhold det man ideelt sett burde hatt. Datagrunnlaget reflekterer imidlertid hva som er tilgjengelig av lange tidsserier for dyregrupper i Norge.

3.6.2 Representativitet

Artene som er med, utgjør til sammen ikke et representativt utvalg fra de ulike naturtyper/biotoper innen hvert økosystem, fra de ulike dyregrupper eller fra ulike geografiske regioner. Artsutvalget er derimot basert på det som finnes av lange tidsserier, og er trolig det beste som finnes i Norge i dag. Det er en sterk overvekt av fugler under alle de tre delindeksene, særlig for terrestrisk indeks. Dessuten er det en skjevhet i hvor gode og omfattende datasett som finnes for de ulike arter og økosystemer. For enkelte arter finnes kanskje bare én tidsserie fra et område, mens det for andre finnes flere tidsserier fra ulike områder av landet. Noen av datasettene som naturindeksen bygger på, er representative for sine områder, men naturindeksen totalt sett kan ikke sies å bygge på et representativt utvalg. Dette er en usikkerhet, og det er derfor viktig å understreke at naturindeksen kun viser totale trender for de tidsserier den bygger på (som er kunnskapsstatus i dag), og ikke nødvendigvis representative trender for de naturtyper og økosystemer seriene er hentet fra.

Det er variasjon mellom ulike delindeksers utsagnkraft. Dataene som ligger til grunn for **den marine indeksen** er stort sett gode og lange serier, som kan sies å gi et godt inntrykk av utviklingen for de arter og områder som er med. Bestandsestimater for de marine fiskeartene, samt hummer og reke, er basert på anerkjent metodikk, det samme er overvåkinga av sjøfugl. Derfor kan den marine indeksen sies å gi et godt bilde av situasjonen for de marine virveldyr som er med. For havpattedyr er imidlertid seriene korte, og for enkelte arter mer usikre enn for de andre.

Også for **den terrestriske indeksen** kan store deler av datamaterialet som ligger til grunn sies å gi et representativt bilde for de områder de omfatter. Det er imidlertid ikke en lik vekt mellom de ulike grupper, noe som gjør at antall arter i hver gruppe vil gi utslag for hvordan den totale trenden ser ut. Totalt sett gjenspeiler altså indeksen et varierende

datagrunnlag, da det i datamaterialet er en del variasjon i tidsseriens lengde og i hvor mange arter som ligger til grunn fra ulike dyregrupper.

Datagrunnlaget for **ferskvannsindeksen** har svakest representativitet. Når det gjelder fisk, er det svært få arter som ligger til grunn, og de fleste serier er for laks og ørret. For disse artene kan trolig utvalget sies å være ganske representativt (med overvekt på vassdrag i Sør-Norge), men dette er ikke tilfellet for de andre artene som er representert. Mangel på representativitet gjelder også for de fleste tidsserier for fugl. En stor del av seriene er hentet fra enkeltlokaliteter, og flere av dem fra våtmarksområder der det har blitt gjennomført inngrep. Ferskvannsindeksen gir derfor et mindre representativt bilde for ferskvannsøkosystemene som helhet, men gir likevel et godt bilde av den totale trenden for de arter som er med.

3.6.3 Bruk av ulike typer data for fuglearter

For mange fuglearter finnes tidsserier både for trekkende fugler og for hekkefugler av samme art. I slike tilfeller er begge typer data brukt. Det betyr at det er en viss mulighet for at samme fugl telles to ganger og at noen av de trekkende fuglene ikke hekker i Norge. Trekkfuglregistreringene er imidlertid lange og viktige tidsserier, som kan fange opp trender for en rekke arters bestandsstatus. Da det likevel regnes ut gjennomsnittlig relativ endring fra år til år for hver art, er derfor begge typer tidsserier inkludert. Dersom trekkfugldataene viser negative trender for en art, og hekkedata ikke viser tilsvarende trend, vil altså de to seriene utjevne hverandre da det regnes ut gjennomsnittlig relativ endring fra år til år (basert på geometrisk gjennomsnitt). Dermed vil bruken av begge typer serier kunne gi et bredere bilde enn om bare en av dem ble brukt. Det ble også vurdert å bruke overvåkingsdata for overvintrende sjøfugl i Norge. Sistnevnte ble imidlertid ikke tatt med fordi dette kan dreie seg om både fugl som hekker i Norge og i andre land. Overvåkingsdata for hekkende sjøfugl ble vurdert å være bedre å bruke, og dessuten kan en anta at store deler av de overvintrende bestandene omfattes av disse (S.-H. Lorentsen, pers. medd.).

3.6.4 Tidsserier med ulike lengder

Dataserier ble valgt ut basert på de kriterier som er drøftet i kap. 3.1. Innenfor utvalget av dataserier er det stor variasjon i lengde for tidsseriene, men alle tidsserier som ble tatt med, var lenger enn fem år. Selv om korte serier innehar mindre informasjon og større usikkerhet enn lange tidsserier, ble det likevel valgt å inkludere så mye som mulig av eksisterende datamateriale. Dette fordi arbeidet totalt sett gir en mer omfattende oversikt over det som finnes av kunnskap på feltet, og fordi det i mangel av mange lange tidsserier innen hvert økosystem, ble vurdert som bedre å bruke det som faktisk finnes (med sine svakheter) enn å utelate det. Dersom nye og langsiktige overvåkingsprogrammer settes i gang, og datamaterialet økes på sikt, bør imidlertid datagrunnlaget revurderes ved utarbeidelse av en oppdatert Naturindeks. Det vil da være en viktig forbedring å velge ut arter som er gode indikatorer for det enkelte økosystem, og det bør sikres større grad av geografisk og naturtypemessig representativitet. For en slik utvelgelse må faglige og metodiske kriterier legges til grunn.

3.6.5 Geografiske nivåer for de ulike arter og bestander

En annen svakhet ved datamaterialet er at de ulike serier representerer ulike geografiske nivåer. Dette gjelder for

eksempel en del tidsserier for fugl. Mange dataserier med observasjoner av fugl er fra enkeltlokaliteter. Dataene fra seriene kan imidlertid både gjelde *hekkende* fugl og *observerte* fugl høst eller vår. I det siste tilfellet kan det altså være snakk om bestander som ikke hekker på lokaliteten, men bare oppholder seg der i forbindelse med matsøk. Det er knyttet større usikkerhet til tidsserier fra slike enkeltlokaliteter enn for større datamateriale innhentet fra et større sett med lokaliteter. Det finnes imidlertid en del lengre tidsserier fra slike enkeltlokaliteter, og hver av dem har ofte mye viktig informasjon fordi det er registrert en rekke ulike parametre over lang tid, noe som gir muligheter for å se på ulike årsaker til trendene. Til bruk i en aggregert indeks er også disse seriene viktige, men metodikk, dataomfang og kontinuitet vil avgjøre i hvor stor grad det gir mening å vurdere bestandsindekser for enkeltserier. Sammen med et stort øvrig materiale er det likevel verdifullt å supplere slike serier, på tross av svakheter ved den enkelte. Derfor er slike dataserier også tatt med etter en vurdering av kvaliteten på den enkelte serie.

Et annet geografisk nivå for dataseriene er serier som til en viss grad kan gi et representativt bilde av alle bestander i landet, basert på data fra enkeltlokaliteter. Dette gjelder for eksempel dataserier som er hentet fra trekkfuglregistreringer fra Mølen, Lista og Jomfruland, som alle gjennomføres av frivillige i Norsk Ornitologisk Forening (Edvardsen et al. 2004 og Norsk Ornitologisk Forening 2004). Her er det snakk om fugler som mellomander under trekket, men som hekker andre steder i landet. Noen kan også hekke i andre land, men de

fleste hekker i Norge. For trekkfugldataene er altså lokaliteten irrelevant i forhold til hvor artene hekker, men datamaterialet angir gode trender for variasjoner i hekkebestanden av trekkende arter som hekker i Norge. Et annet eksempel på dataserier som kan indikere trender i landets bestander basert på registreringer på enkeltlokaliteter, er dataserier fra Norsk Hekkefugltaksering, som også gjennomføres av NOF. Hekkefugltakseringen foregår etter metodikk for punkttaksering på et visst antall flater fordelt i ulike deler av landet, og vanlige hekkefugler registreres i flatene. Dataseriene fra dette materialet er aggregert, og angir trender basert på lokaliteter som inngår (Husby 2004). Både trekkfuglregistreringene og hekkefugltakseringene er derfor av stor verdi ved utviklingen av en aggregert Naturindeks.

Et tredje geografisk nivå for dataseriene er de bestandsestimater eller dokumenterte bestander på landsdekkende nivå (eventuelt i norske farvann). Dette kan dreie seg om estimering eller telling av den totale bestanden i Norge (for eksempel for en del fåtallige, truede arter som rovdya, hortulan med flere), bestandsestimater for høstede arter i havet (gjelder alle de marine fiske-, storkreps- og pattedyrartene) eller nasjonal jaktstatistikk for en del jaktbare arter på land (som for eksempel for hjortedyr, hare og skogsfugl). Noen av de nevnte seriene inngår i nasjonale overvåkingsprogrammer. Også overvåkingsprogrammet for sjøfugl kan sies å vise trender på nasjonalt nivå da lokalitetene som dekkes, er jevnt fordelt over det meste av kysten, og 17 arter er med (Lorentsen 2004).

4 Resultater

4.1 Hovedresultater

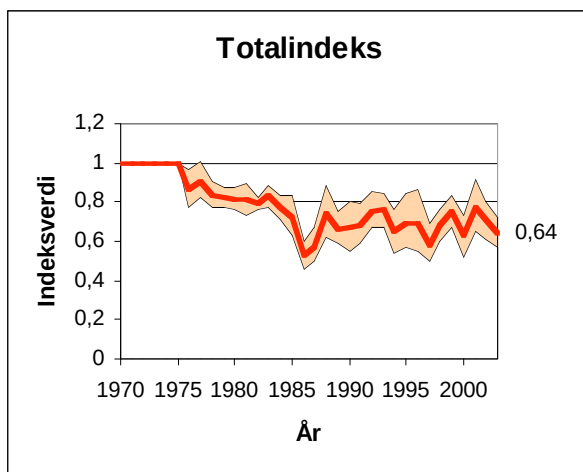
4.1.1 Totalindeks

Totalindeksen viser en samlet framstilling av totale trender for virveldyr og storkreps i Norge basert på de lange tidsserier som finnes for disse gruppene. Indeksen framgår av figur 4.1.1 og viser en total nedgang på 36 prosent i perioden 1975 til 2003. Indeksen indikerer med dette at bestandene av de arter som inngår har er redusert med mer enn en tredjedel på snaut tretti år. Nedgangen fant sted hovedsaklig de første 15 årene av perioden, mens nivået har vært relativt stabilt siste 15-20 år.

Totalindeksen baserer seg på de tre delindeksene:

- Marin indeks (basert på 42 arter og 185 tidsserier)
- Terrestrisk indeks (basert på 85 arter og 183 tidsserier)
- Ferskvannsindeks (basert på 38 arter og 180 tidsserier)

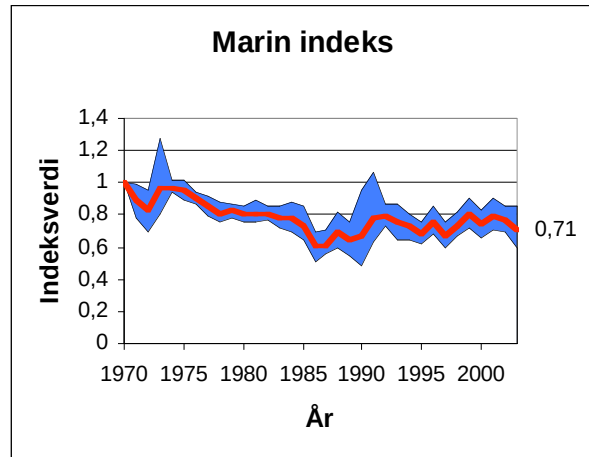
Hver art er plassert under ett av de tre hovedøkosystemene og er likt vektet under indeksen for økosystemet. Hver delindeks er så likt vektet inn i totalindeksen. En oversikt over hvordan antall arter fordeler seg på de ulike dyregrupper og økosystemer, framgår av vedlegg 5.



Figur 4.1.1. Total trend for perioden 1975 til 2003 basert på marin, terrestrisk og ferskvannsindeks. Figuren viser 95 prosent konfidensintervall og gjennomsnitt (rød strek).

4.1.2 Marin indeks

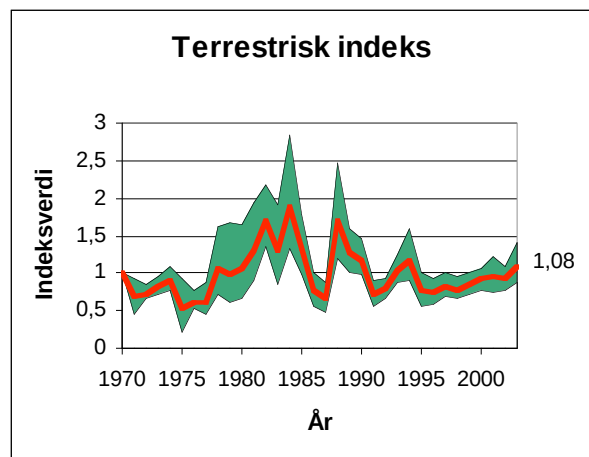
Den totale trenden for marine arter viser en gjennomsnittlig nedgang på 29 prosent i perioden 1970 til 2003 (figur 4.1.2). Grunnlaget for den marine indeksen er tidsserier med bestandstrender for 21 fuglearter, 16 fiskearter, samt hummer, reke og tre havpattedyrarter. De ulike dyregruppene har ulike trender i perioden, som det framgår av 4.2.



Figur 4.1.2. Trend for 42 marine arter i perioden 1970 til 2003. Figuren viser 95 prosent konfidensintervall og gjennomsnitt (rød strek).

4.1.3 Terrestrisk indeks

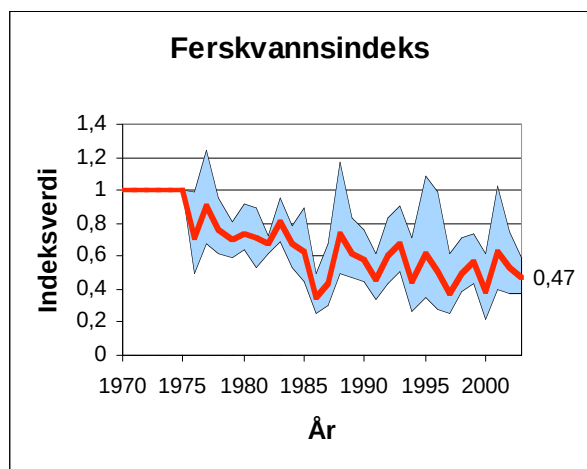
Den terrestriske indeksen viser svært store svingninger og ikke noen entydig trend totalt sett (figur 4.1.3). Indeksen er basert på tidsserier med bestandstrender for 74 fuglearter og 11 pattedyrarter. Kurven preges av store svingninger, spesielt midt i perioden. Datagrunnlaget er best for perioden etter 1991, så den siste delen av kurven har større utsagnskraft enn den første delen. De store svingningene midt i perioden skyldes i høy grad store svingninger i datamaterialet fra Norsk Ornitologisk Forenings trekkfugltellinger fra Mølen (Edwardsen et al. 2004 og Norsk ornitologisk forening, upubl. data 2004). På grunn av den store overvekten av fuglearter i datautvalget, er det trenden for fugl som dominerer terrestrisk indeks. Trend for de ulike grupper omtales under 4.3.



Figur 4.1.3. Trend for 85 terrestriske arter i perioden 1970 til 2003. Figuren viser 95 prosent konfidensintervall og gjennomsnitt (rød strek).

4.1.4 Ferskvannsindeks

I motsetning til de to andre delindeksene er ferskvannsindeksen presentert med total trend for perioden 1975 til 2003, og ikke helt tilbake til 1970. Dette fordi det kun er et fåtall tidsserier som går helt tilbake til 1970. Den totale trenden viser en jevn nedgang, med noen svingninger i perioden (figur 4.1.4). Indeksen er basert på tidsserier med bestandstrender for 32 fuglearter, 5 fiskearter og en krepseart. Ferskvannsindeksen er den av delindeksene som viser den mest markante nedgangen av de tre delindeksene, og totalt viser den en tilbakegang på drøye 50 prosent i perioden. Det er imidlertid stor variasjon i datamaterialet, noe som framgår av konfidensintervallet.



Figur 4.1.4. Trend for 38 ferskvannsarter i perioden 1975 til 2003. Figuren viser 95 prosent konfidensintervall og gjennomsnitt (rød strek).

4.1.5 Drøfting av hovedresultater

Datamaterialet i naturindeksen består i overveiende grad av fugler for alle delindeksene, og det er dermed denne dyregruppa som bidrar mest til den totale trenden. Det er interessant å merke seg at dette resultatet er nokså likt den globale trenden som er påvist i WWFs i *Living Planet Index* (LPI). LPI har vist en totalnedgang på rundt 40 prosent i perioden 1970 til 2000 (Loh & Wackernagel 2004). Da det er få av tidsseriene i den norske naturindeksen som er brukt i den internasjonale *Living Planet Index*, er det minimal overlap i datagrunnlag.

Den marine indeksen viste en nedgang på snau 30 prosent fra 1970 til 2003. Dette er like stor nedgang som i *Living Planet Index* for 2004. Også ferskvannsindeksen er i tråd med de internasjonale funnene i *Living Planet Index*, begge med en total nedgang på omtrent 50 prosent (Loh & Wackernagel 2004). Den terrestriske indeksen, derimot, avviker fra den internasjonale. Mens den norske indeksen viste et nivå i 2003 på linje med i 1970, men med store svingninger underveis, viste *Living Planet Index* en gjennomsnittlig nedgang på rundt 30 prosent. Ser en derimot på sistnevnte indeks for arter knyttet til tempererte områder, er nedgangen kun 10 prosent (Loh & Wackernagel 2004), og dermed mer i tråd med den norske indeksen. Ser en på fugleindeksen som *The Royal Society for the Protection of Birds* har utviklet, viser denne en dramatisk nedgang i bestander av fugler knyttet til jordbrukslandskap i løpet av de siste tjue år. Dette knyttes til intensivering av landbruket i EU-landene (Gregory et al.

2005). Den norske terrestriske indeksen gir ikke grunn til å tro at en tilsvarende nedgang har funnet sted for terrestriske fugler i Norge, men det må tas et visst forbehold pga. noe mangelfullt datagrunnlag. Trenden kan imidlertid trolig forklares med mindre intensivering i norsk landbruk. Landbruksarealet i Norge utgjør dessuten en mye mindre del av landarealet enn i EU-landene.

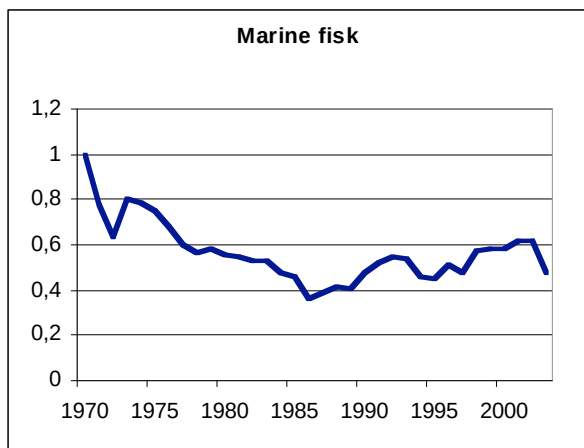


Foto: Tom Schandy

4.2 Trender for marine arter

4.2.1 Trend for marine fisker

Marine fiskearter viser en dramatisk nedgang totalt sett i løpet av trettiårsperioden, med en total bestandsnedgang på over 52 prosent (fig. 4.2.1). Etter en nokså jevn nedgang fra 1970 til midten av 1980-tallet viser kurven en liten oppgang tidlig på 1990-tallet. Deretter er det svingninger i perioden fram til 2003, med en total svak oppgang. Men fortsatt ligger indeksen på ca. omtrent halvparten av nivået i 1970. For flere arter vet vi desstuen at det var en kraftig nedgang i bestandene på



1950 og –60-tallet. Det er derfor grunn til å tro at kurven ville sett mer dramatisk ut dersom indeksen startet tidligere. Eksempler på arter med kraftig nedgang før 1970, er norsk-arktisk torsk (fig. 4.2.2) og sild. Norsk kysttorsk har også hatt kraftig tilbakegang i de senere årene (fig. 4.2.3).

Figur 4.2.1. Total trend for 15 marine fiskearter i perioden 1970 til 2003.

Sei, hyse og torsk utgjør de kommersielt viktigste fiskeartene i kystnære områder i Nord-Norge. Hysebestanden (*Melanogrammus aeglefinus*) har god rekruttering, men har vært høstet for hardt etter 1992. Det har vært høstet ved for lav størrelse og det har vært betydelig utkast. Seibestanden (*Pollachius virens*) i Nordsjøen regnes for å være i god forfatning, og bestanden fiskes innenfor føre-var-grensen. Det samme gjelder sei nord for 62 grader nord, som på grunnlag av lavere beskatningsgrad og økt minstemål har medført en positiv rekruttering og utvikling i bestanden (Michalsen 2004).

Når det gjelder bestanden av norsk-arktisk torsk (skrei) (*Gadus morhua*), var bestanden svært lav omkring 1960. Deretter tok imidlertid bestanden seg kraftig opp igjen gjennom de neste ti åra. Deretter kom en nedgang igjen, og bestanden har vært lav siden, med unntak av et lite toppår i 1993. Bestanden har vokst en god del siden 2000. Gytebestanden er for tiden godt over føre-var-grensen, og for første gang på lenge høstes bestanden i 2005 innefor føre-var-grensen (Michalsen 2004). Det er likevel grunn til bekymring på grunn av et antatt stort ulovlig fiske.

For norsk kysttorsk nord for 62 grader nord er situasjonen svært alvorlig. Bestanden har hatt en kraftig nedgang etter 1994 og fra 2001 har det blitt anbefalt at fiskepresset reduseres betraktelig. I 2004 anbefalte det internasjonale havforskningsrådet (ICES) at alt fiske burde stanses (Michalsen 2004). En gjenoppbyggingsplan er igangsatt, men

det er tvilsomt om denne er tilstrekkelig da det fortsatt fiskes mye kysttorsk.

Lodde (*Mallotus villosus*) blir fisket i Barentshavet, og bestanden preges av store naturlige svingninger. Bestanden har variert mellom ni millioner tonn og 0,5 millioner tonn de siste åra. På midten av åttitallet kollapset bestanden, og det antas at et sterkt fiskepress bidro til dette. Siden den gang har forvaltningen blitt bedre og i dag stenges loddefisket når bestanden er lav og gjenåpnes ikke før det tilrås fra forskerne.

Forvaltningen av bestanden av norsk vårgytende sild (*Clupea harengus*) er et mørkt kapittel i norsk fiskerihistorie. Bestanden kollapset fullstendig på slutten av 1960-tallet på grunn av overfiske. Sildefisket var så stengt i nesten 30 år, og bestanden bygget seg sakte opp igjen. Siden slutten av 1990-tallet har bestanden vært relativt høy (Biomangfoldlovutvalget 2004), og utgjør i dag sammen med lodda og kolmula tre av verdens ti største fiskebestander.

Kolmulebestanden (*Micromesistius poutassou*) er den største fiskebestanden i norskehavet, men er nå svært sårbar på grunn av et dramatisk høyt fisketrykk de siste åra. Resultatet er at bestanden nå domineres av ungfisk. Gytebestanden av taggmakrell har gått sterkt tilbake etter 1995, og fangstene inneholder stadig større andel umoden fisk - et uttrykk for overfiske.

Makrell (*Scomber scombrus*) i Nordøst-Atlanteren har tre gytekomponenter (sørlig, vestlig og nordsjømakrell). Mens de to førstnevnte har et høyt bestandsnivå, er nordsjøbestanden på et lavt nivå. Det ble imidlertid i 2002 observert tegn til vekst i bestanden for første gang på 25 år (Michalsen 2004).

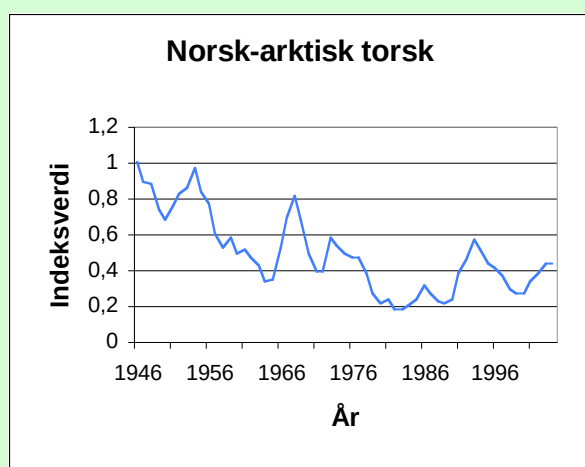
Situasjonen for artene uer (*Sebastes marinus*) og snabelurer (*S. mentella*) er kritisk, og det anbefales at fisket reduseres mest mulig. Yngelmengder for vanlig uer er urovekkende lave og for snabeluer har det ikke vært en eneste god årsklasse de siste 13 år. Videre er både totalbestanden og gytebestanden av norsk-arktisk blåkveite (*Reinhardtius hippoglossoides*) historisk lav. Tiltak for å redusere fisket er igangsatt, og i 2004 ble det påvist en positiv trend i bestanden (Michalsen 2004).

Arter som tobis (*Ammodytes sp.*) og øyepål (*Trisopterus esmarkii*) inngår i norsk industrifiske. Mens øyepålbestanden er i god forfatning, er tobisbestanden utenfor sikre biologiske grenser. Det er flere ganger påvist at nedgang i tobisbestanden har alvorlige konsekvenser for mange sjøfugler i Nordsjøen (Royal Society for the Protection of Birds 2004).

Boks 12: Norsk- arktisk torsk (*Gadus morhua*)

Norsk-arktisk torsk har oppvekstområder i Barentshavet, og gyter ved Lofoten og Tromsøflaket. Figur 4.2.2 viser relativ endring i bestandsestimater for den norsk-arktiske torskestammen i Barentshavet i perioden 1946 til 2003, basert på tall fra Havforskningsinstituttet. Det er store svingninger i perioden, med topper i 1954, 1968 og 1993. Etter å ha vært nede på et bunnivå tidlig på 1980-tallet, har bestanden tatt seg en god del opp igjen. Bestanden lå likevel nær 60 prosent lavere i 2003 enn i 1946, da den var på rundt 4,1 millioner tonn. Det lave bestandsnivået på 1980-tallet skyldtes at bestanden var hardt nedfisket. Bestanden bygde seg imidlertid opp igjen på grunn av begrensninger i fisket. Etter 1993 skyldes nedgangen høyere beskatning, lavere individvekst og økende kannibalisme (Michalsen 2004).

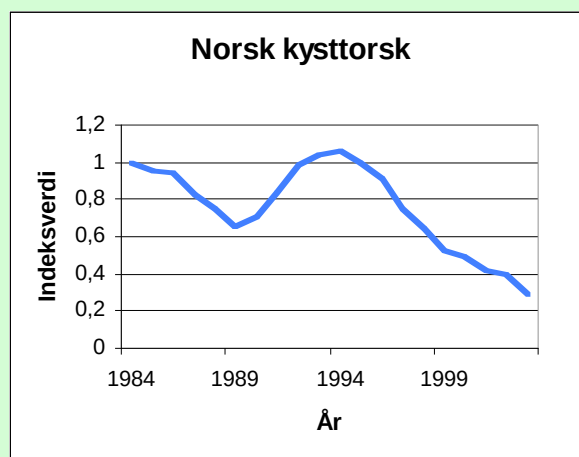
Når det gjelder gytebestanden, har denne svingt enda mer enn totalbestanden. Etter 2000 har tidligere kjønnsmodning vært en viktig årsak til økende gytebestand (Michalsen 2004). Tidligere kjønnsmodning er trolig en effekt av at det har vært fisket hardt på de høyere aldersklassene, og at større deler av bestanden dermed "tvinges" til å gyte tidligere. Nedgangen i den relative andelen av fisk fra de høyere trofiske nivåer er en direkte resultat av overfiske på en bestand, og dette er også registrert i flere fiskebestander i Nordøst-Atlanteren. Problematikken kalles "fishing down the food web", og medfører at gjennomsnittlig trofisk nivå avtar i bestanden (Pauly et al. 1998, Pauly & Watson 2005).



Figur 4.2.2. Trend for utvikling i totalbestanden av norsk-arktisk torsk basert på tall fra Havforskningsinstituttet.

Boks 13: Norsk kysttorsk (*Gadus morhua*)

Norsk kysttorsk har oppvekstområder og gyteområder i norske fjorder og kystnære områder, og består av flere ulike bestander. Samlet for de norske kysttorsk-bestandene finnes det bestandsestimater tilbake til 1984. Figur 4.2.3 viser utviklingen i estimert bestand av norsk kysttorsk fra 1984 og fram til 2004. Kurven viser en nedgang fram til 1989, etterfulgt av en oppgang fram mot 1994. Deretter stuper kurven fram til laveste registrert nivå noen gang i 2004, da bestanden var hele 70 prosent lavere enn i 1994. Årsklassene etter 1995 er også under middels, og bestanden ventes å avta ytterligere i 2005. Den dramatiske nedgangen skyldes at fiskedødeligheten er alt for høy. Bestanden har redusert reproduksjons-evne, og høstes ikke bærekraftig (ICES 2004). Derfor anbefalte ICES ingen fangst i 2004. Likevel fastsatte den norsk- russiske fiskerikommisjonen en fiskekvote på 20 000 tonn i 2004. Med denne kvoten forventes gytebestanden å bli redusert med ytterligere 30 prosent. Selv om fisket stoppes i 2005, noe ICES anbefaler, kan ikke gytebestanden bygges opp igjen til 2003- nivå. ICES anbefaler også at det blir utarbeidet en gjenoppbyggingsplan, som bl. a. sikrer at bestanden *ikke* beskattes.

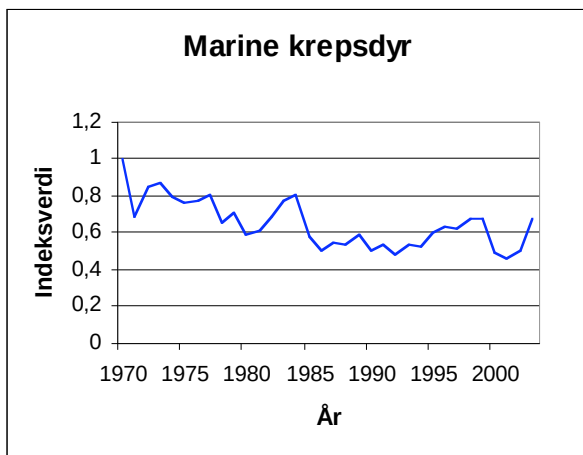


Figur 4.2.3. Trend for bestandsutvikling for norsk kysttorsk basert på tall fra Havforskningsinstituttet.

4.2.2 Trend for marine krepsdyr

Figur 4.2.4 viser trenden for marine storkreps, representert ved hummer og reke. Trenden viser en total nedgang på ca. 40-50 prosent i perioden. Hovedtrendene ligner mønsteret for marine fisk, men nivået ligger noe høyere, og det er en del forskjeller i utviklingsmønsteret. For hummer finnes det data for bestandsutvikling tilbake til 1928. De viser at bestanden har blitt kraftig redusert (fig. 4.2.5).

Nedgangen gjelder både reke og hummer. Rekebestanden i Barentshavet og i Svalbardområdet har stabilisert seg på et lavt nivå, mens det er en tendens til økende forekomster av reke i Skagerrak og Nordsjøen siden 1988. For hummer har bestanden vist en jevn nedgang siden 1940-tallet, og den lave bestanden skyldes for stort fisketrykk (Michalsen 2004).



Figur 4.2.4. Total trend for bestandsutvikling for hummer og reke i perioden 1970 til 2003.

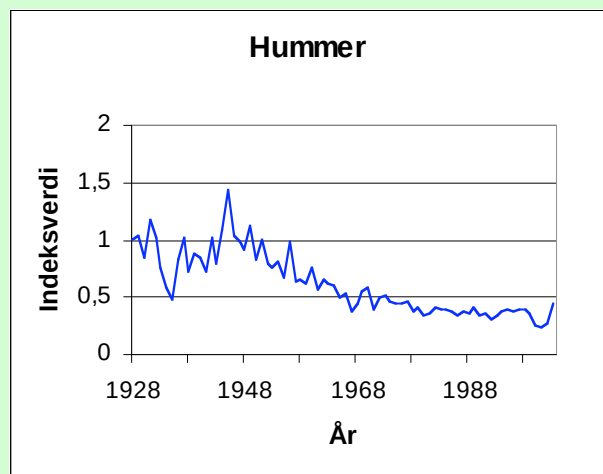
4.2.3 Trend for sjøfugler

Den totale trenden for marine fugler viser svingninger rundt 1, med en svak total nedgang på drøye 10 prosent (figur 4.2.6). Det er imidlertid stor variasjon mellom de ulike arter og lokaliteter. Ser en på enkeltarter og -lokaliteter, er imidlertid tilstanden kritisk for enkelte bestander. Dette er tilfellet for lunde (*Fratercula arctica*), slik det framgår av fig. 4.2.8. Lomvi (*Uria aalge*) er et eksempel på en art som har hatt dramatisk nedgang totalt sett (fig. 4.2.7).

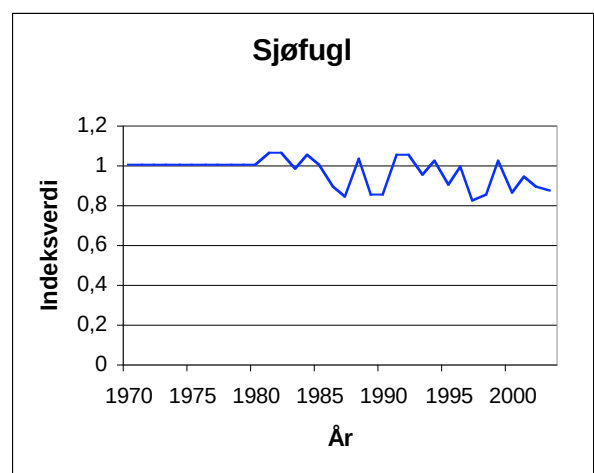
Resultater fra sjøfugloverbåkingen i 2003 viste rekordlave tall for flere arter. Særlig gjaldt dette for den nordnorske underarten av sildemåke (*Larus fuscus fuscus*), den nordnorske lomvibestanden og Skagerakbestanden av fiskemåke (*Larus canus*). Årsakene til tilbakegangen for artene er usikker, og trolig sammensatt (Lorentsen 2004). For en del sjøfuglarter i Nordsjøen er negative trender knyttet til dårligere næringstilgang, f. eks. den dramatiske nedgangen i tobisbestanden (Sandvik et al. 2005).

Boks 14: Hummer (*Homarus gammarus*)

Hummer lever på stein- og grusbunn langs kysten fra svenskegrensa til Trøndelag, og sporadisk i Nordland. Figur 4.2.5 viser utviklingen for hummerbestanden i Skagerak fra 1928 og fram til 2003, basert på fangstrate i gram per teinedøgn. Bestanden har hatt en relativt jevn nedgang fra slutten av 1940-tallet og fram til i dag. Gytebestanden har hele tiden etter 1960-åra vært for liten til å gi gode årganger. Totalt har nedgangen i teinefangsten vært på 60-70 prosent etter 1928. Den store nedgangen skyldes i hovedsak at fisketrykket er for stort i forhold til bestanden. Dersom bestanden skal bygge seg opp igjen, kreves det at arten beskattes på en forsvarlig måte, med kortere fangssesong og likt minstemål i hele landet (Michalsen 2004), samt at tiltak iverksettes for å redusere ulovlig fiske.



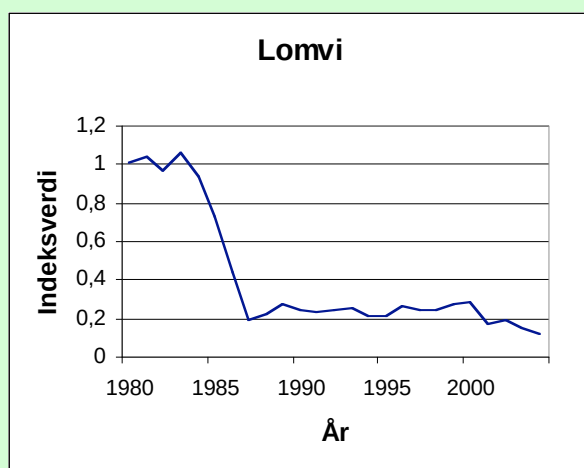
Figur 4.2.5. Indekscurve for bestandsutvikling for hummer i Skagerak basert på tall fra Havforskningsinstituttet (Michalsen 2004).



Figur 4.2.6. Total trend for 20 arter av sjøfugl i perioden 1980 til 2003.

Boks 15: Lomvi (*Uria aalge*)

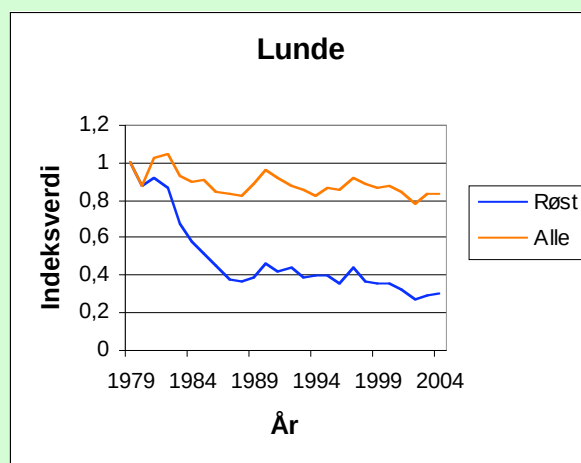
Lomvi overvåkes på seks lokaliteter langs kysten i det nasjonale overvåkingsprogrammet for sjøfugl. Lokalitetene er: Runde, Vedøy (Røst), Hjelmsøy, Hornøya og Bjørnøya. Bestandsutviklingen totalt for lokalitetene framgår av figur 4.2.7. Lomvibestandene har hatt en dramatisk tilbakegang på midten av 1980-tallet. Tilbakegangen er signifikant for alle lokaliteter, men størst i lokaliteter i Nord-Norge (Lorentsen 2004). I 1984 var den nordnorske bestanden kun 25 prosent av det den var i 1964 (Anker- Nilssen og Barrett 1991). Matmangel og bifangst er viktige årsaker til tilbakegangen av lomvi på flere lokaliteter. På enkeltlokaliteter i Nord-Norge er trolig en voksende havørnbestand medvirkende til redusert hekkesuksess. De fuglene som hekker i åpent lende er mest utsatt for predasjon (Lorentsen 2004). Unntaket er bestanden på Hornøya, som har vist vekst på tross av at den hekker åpent (Barrett 2001). På tross av oppgangen etter 1987 ligger bestanden bare på 20 prosent av nivået i 1980. I 2004 ble det registrert en rekordlav hekkebestand på Runde på 20 prosent av nivået i 1980. Situasjonen er kritisk for mange av hekkebestandene av lomvi langs norskekysten, og de står i fare for å forsvinne. Det er ikke godt nok dokumentert hva som er årsaken til nedgangen (Lorentsen 2004).



Figur 4.2.7. Indekscurve for bestandsutvikling for lomvi fra alle overvåkede lokaliteter basert på tall fra det nasjonale overvåkingsprogrammet for sjøfugl.

Boks 16: Lunde (*Fratercula arctica*)

Lunde hekker langs deler av norskekysten og lever av fisk som sil (tobis), sild og lodde. Figur 4.2.8 viser bestands-utviklingen for lunde basert på tall fra det nasjonale overvåkingsprogrammet for sjøfugl. Figuren viser felles kurve for fem overvåkede lokaliteter (Runde, Sklinna, Hernyken, Gjesvær og Hornøya), og for Hernyken (Røst kommune) separat, i perioden 1979 til 2004. Kurven for alle lokaliteter viser en bestandsnedgang på ca. ca 20 prosent totalt i perioden. Bestanden på Hernyken har imidlertid hatt en dramatisk nedgang på rundt 70 prosent i samme periode. I 2003 utgjorde hekkebestanden kun 28,3 prosent (406 200 par) av hva den gjorde da overvåkingen startet i 1979. Lundebestanden på Hernyken utgjør 8,3 prosent av Røsts lundefuglbestand (Anker- Nilssen og Aarvak 2004a). Den laveste estimerte bestand (basert på antall okkuperte reir) ble registrert i 2002 (Lorentsen 2004). Bestandsnedgangen er knyttet til dårligere mattilgang (Anker- Nilssen og Aarvak 2004a). Forskerne mener det er håp om bestandsvekst de neste fem-seks år etter at det har vært god reproduksjon i fire av de seks siste hekkesesongene (Anker- Nilssen & Aarvak 2004a, 2004b). Situasjonen ser imidlertid ikke så lys ut likevel: Det er dokumentert at klimaendringer (i form av varmere sjøvann) medfører mindre bestander av lodde og tobis, som igjen kan forverre fødetilgangen til sjøfugl som lunde (Sandvik et al. 2005). Tobis blir dessuten overfisket og blant annet brukt til fiskefôr i oppdrett – en næring i vekst. Disse faktorene kan forverre mattilgangen for sjøfugl som lunde.



Figur 4.2.8. Indekscurve for bestandsutvikling for lunde basert på tall fra det nasjonale overvåkingsprogrammet for sjøfugl.

4.2.4 Havpattedyr

Da overvåking og bestandsestimering av marine arter har hatt sitt utgangspunkt i økonomisk viktige fiskearter, har havpattedyrene blitt stemoderlig behandlet. Havpattedyr representerer den øverste delen av næringskjeden og er svært viktige i marine økosystemer. I stedet for økologisk funderte kartleggings- og overvåkingsprogrammer, har fokus i stor grad vært på økonomisk nytte. Dermed har overvåking av havpattedyr blitt lavt prioritert. Dette gjenspeiles i at tilgjengelig datamateriale for havpattedyr er mangelfullt. Dessuten er metodikken som brukes for utarbeidelsen av bestandsestimatene for sel, omdiskutert, og ICES konkluderer med at tallmaterialet for ishavssel har en viss usikkerhet (ICES 2003). Det dårlige datagrunnlaget er bakgrunnen for at havpattedyr ikke er presentert som egen kurve, selv om de er inkludert i indeksen.

Når det gjelder kystselene havert (*Halichoerus grypus*) og steinkobbe (*Phoca vitulina*), regner en med at det har vært en viss bestandsvekst de siste 25 årene. Metodene for å estimere bestandene er imidlertid usikre (Fiskeri- og kystdepartementet 2004). For havert er det utarbeidet kun to estimater i løpet av de siste 30 år. For steinkobbe er det utarbeidet ett bestandsestimat for noen år siden, og det arbeides med et nytt (Michalsen 2004). Dette forelå imidlertid ikke ved arbeidet med naturindeksen, og ble derfor ikke inkludert. Når det gjelder fangstkvote for norsk kystsel, settes disse vanligvis langt over de vitenskapelig anbefalte nivåer. Tabell 6.1.1. viser kvoten anbefalt av Havforskningsinstituttet og satte kvoter for 2004.

Tabell 5.1.1. Vitenskapelig anbefalt og fastsatt kvote for kystsel i 2004.

Art	Havert	Steinkobbe
Anbefalt kvote	368	511
Fiskeridepartementets kvote	1 186	949
Over anbefaling	818	438

For ishavssel (grønlandssel og klappmyss) er bestandsestimatene trolig bedre enn for kystsel, da de er basert på estimater av ungeproduksjon (Michalsen 2004). De norske fangstene av ishavssel holdes innenfor de vitenskapelig fastsatte anbefalinger for hva som er bærekraftig høsting. Norsk fangst var i 2003 på totalt 2277 grønlandssel og 5295 klappmyss i Vesterisen, samt 5298 grønlandssel på Østisen (Michalsen 2004).

Også for vågehval er det foretatt to bestandsestimater i løpet av de siste 30 år (Michalsen 2004). Havforsknings-instituttet gjennomførte en stor telling som dekket Barentshavet, Grønlandshavet, Norskehavet og den nordlige delen av Nordsjøen. Bestanden ble estimert til å være 118 399 dyr. På grunnlag av data samlet inn i perioden 1996 til 2001, er det gjort et nytt estimat på 107 200 dyr i det nordøstatlantiske bestandsområdet. Årskvoter for de neste fem årene er satt til 670 dyr. Kvotene settes innenfor de vitenskapelig anbefalte grensene for bærekraftig høsting av bestanden, utarbeidet av IWC, den internasjonale hvalfangstkommisjonen. For andre hvalarter i norske farvann finnes det noen omtrentlige bestandsestimater (Fiskeri- og kystdepartementet 2004), men det er kun vågehval som høstes.

Hvalrossen var tidligere tallrik i områdene rundt Svalbard, Hopen og Bjørnøya, men en storstilt overbeskatning på 1700- og 1800-tallet desimerte bestanden slik at den ble nesten utryddet i norske områder. I Norge har arten vært totalfredet

fra 1952 med hjemmel i Svalbardloven. Fortsatt regnes hele hvalrossbestanden fra Øst-Grønland til Karahavet å være på bare noen få tusen individer, og i norske områder er den anslått til i størrelsesorden inntil et par tusen. Det foreligger imidlertid ikke et pålitelig bestandsestimat, og det er ikke etablert rutinemessig overvåking av arten i Norge (Fiskeri- og kystdepartementet 2004).

Heller ikke for isbjørn finnes det tidsserier for bestandsutvikling. I 2004 ble det for første gang gjennomført et forskningstokt for å estimere størrelsen på bestanden (K. Kovacs, pers. medd.). Ingen av disse to artene er derfor med i datagrunnlaget for naturindeksen.

Boks 17: Status for en del marine arter

- Kritiske bestandsnedganger for lomvi og sildemåke i Nord-Norge og Skagerakbestanden av fiskemåke.
- Norsk- arktisk torsk har over lengre tid vært høstet over føre-var-grensen.
- Sildebestanden har tatt seg opp igjen etter kollaps på 1960-tallet etter nedfisking.
- Kolmulebestanden er svært sårbar på grunn av overfiske.
- Nordsjømakrell har vist tegn til vekst for første gang på 25 år.
- Situasjonen for uer og snabeluer er kritisk.
- Blåkkeveitebestanden er historisk lav.
- Tobisbestanden er utenfor biologisk sikre grenser og det kan gi alvorlige følger for sjøfugl
- Reke og hummerbestandene har hatt en total nedgang på 33 prosent siden 1970.
- Rekebestanden i Barentshavet og Svalbardområdet har stabilisert seg på et lavt nivå grunnet jevnt overfiske, mens det er en tendens til økende forekomster av reke i Skagerak og Nordsjøen siden 1988.
- Hummerbestanden har hatt en jevn nedgang siden 1940-tallet, og holder seg lav på grunn av for stort fisketrykk.
- Datagrunnlaget for kystsel er mangelfullt, og fangstkvote setter mye høyere enn det som vitenskapelig anbefales.
- Datagrunnlaget for ishavssel er også litt mangelfullt, men fangstkvote settes i tråd med det som vitenskapelig anbefales.
- Langsiktige trender for bestandsutvikling for andre marine pattedyr finnes ikke.

Kilde: Michalsen 2004.

4.2.5 Drøfting av resultater for marine arter

Til tross for at det marine miljø representerer et enormt stort mangfold og har naturressurser med langt større økonomisk verdi enn på land, så er det marine biomangfoldet dårlig kartlagt og mangelfullt overvåket. Det er heller ikke utviklet en rødliste over truede marine arter på tilsvarende måte om landlevende arter. OSPAR, konvensjonen for bevaring av miljøet i Nordøstatlanteren, vedtok imidlertid en foreløpig rødliste for arter og habitater i 2004. Lista inneholder flere fiskearter, også kommersielle, samt noen sjøfugler og flere havpattedyr (OSPAR 2004).

Store naturlige svingninger er helt normalt for mange marine arter. Dermed vil en kraftig nedgang ikke nødvendigvis bety en varig svekkelse av bestanden. Negative trender over en lang tidsperiode vil imidlertid kunne indikere alvorlige påvirkninger.

Når det gjelder data for bestandsutvikling for marine fiskearter, er datagrunnlaget i stor grad preget av bestandsestimater for arter som har økonomisk betydning. Selv om dette er mangelfullt, kan det gi betydelig informasjon om langsiktige trender.

Den aggregerte bestandsindeksen for marine fiskearter viser en total nedgang på hele 52 prosent i løpet av de siste 33 årene. Dette er en dramatisk nedgang, og peker på et stort fisketrykk over lang tid for flere av bestandene. Indeksen bekrefter det generelle inntrykket en får ved å studere kunnskapsstatus for de best overvåkede bestandene. Den totale trenden for norske fiskebestander føyer seg inn i den globale trenden for press på havets ressurser. FNs matvareorganisasjon har konkludert med at 24 prosent av

verdens fiskebestander utsettes for overfiske eller allerede er sterkt nedfisket og truet (FAO 2005), og det er anslått at overfiske har redusert verdens store fiskebestander med 90 prosent i løpet av de siste 50 år (Myers & Worm 2003).

Dersom arter utsettes for overfiske over lang tid, kan det føre til uopprettelig skade på bestanden. På østkysten av Canada ble torskebestanden nedfisket på begynnelsen av nittitallet. Det var forventet at den ville ta seg opp igjen da fisket ble stanset, men nå, femten år etterpå er det fortsatt ikke tegn til forbedringer (Caddy 2003).

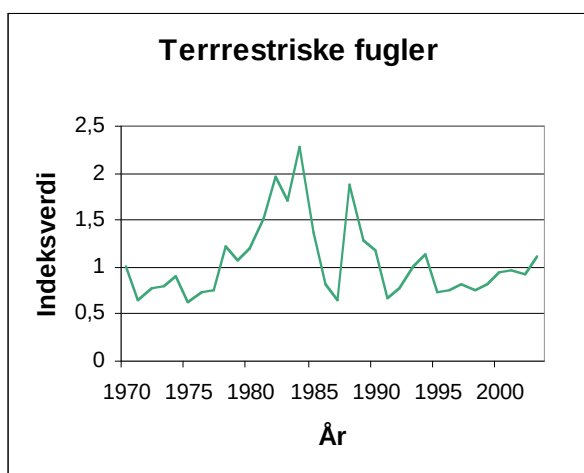
Store endringer i enkeltbestander kan gi alvorlige effekter også på det øvrige økosystemet. De siste årene har det kommet mye dokumentasjon som viser endringer i havets økosystem som skyldes høyt fiskepress. Biomassen av store rovfisk slik som tunfisk og stor torsk er i dag kun 10 prosent av biomassen før de industrialiserte fiskeriene begynte (Myers & Worm 2003). Det er videre dokumentert at gjennomsnittlig trofisk nivå i fiskeriene er blitt sterkt redusert. For Nordøst-Atlanteren er det snakk om en reduksjon i trofisk nivå i fangstene fra ca. 3,6 i 1950 til ca. 3,4 i 1994. Populært sagt kan det sies at vi "fisker oss nedover i næringskjeden" (Fiskeridirektoratet 2004, Pauly et al. 1998, Pauly & Watson 2005). Dette fenomenet illustrerer hvordan høyt fisketrykk endrer den naturlige dynamikken i de marine økosystemene.

Totalt sett viser trenden for fugler knyttet til det marine miljø ikke en dramatisk nedgang, men dette er ikke hele sannheten. Dersom en ser på utviklingen etter 1980, da de fleste arter som inngår i sjøfuglovervåkingen også er inkludert, så viser kurven en total nedgang på ca. 15 prosent (figur 4.2.7). Det framkommer videre store svingninger de siste årene.

4.3 Trender for terrestriske arter

4.3.1 Trend for terrestriske fugler

Dersom en ser nøyer på de to gruppene fugl og pattedyr, ser en helt ulike trender. Figur 4.3.1 viser total trend for terrestriske fugler i perioden 1970 til 2003. Trenden samsvarer i stor grad med den terrestriske indeksen, fordi det overveiende flertallet av arter som inngår i den terrestriske indeksen, er fugler. Av de totalt 70 artene som inngår i indeksen, er det under halvparten som har tidsserier som går lenger tilbake enn 1990. Det betyr at datagrunnlaget er sterkest for perioden etter 1991. De fleste av artene som inngår, er knyttet til skog og kulturlandskap, mens relativt få arter er knyttet til fjellet. Figuren viser at det etter 1990 har vært en gjennomsnittlig svak bestandsvekst. Vipe (fig. 4.3.2) og stær (fig. 4.3.3) er eksempler på arter som trolig har hatt tilbakegang i Norge.



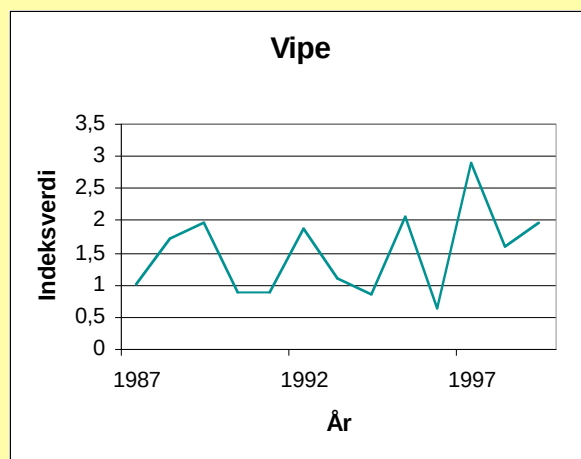
Figur 4.3.1. Total trend for 70 fuglearter knyttet til det terrestriske økosystemet i perioden 1970 til 2003.



Foto: Tom Schandy

Boks 18: Vipe (*Vanellus vanellus*)

Vipa hekker over det meste av landet, men sparsomt i Finnmark. Den hekker på strandenger, dyrket mark og myrer, med reirgrop rett på bakken (Perrins 1987). Figur 4.3.2 viser indeksskurve for vipe, basert på studier Åkersvika (Hamar) (Solheim 1992 og 2000) og Sandfærhus (Stjørdal) (Husby 1997a og 2000). Kurven viser svingninger, men ingen klar trend. I Åkersvika ble det imidlertid observert mange flere vipere på 1970-tallet enn i den perioden som framgår av kurven (Solheim 1992 og 2000). Da kurven kun viser trend for to enkeltlokaliteter over en kort periode, gir den trolig ikke et representativt bilde for bestandsutviklingen i Norge som helhet. Norsk Ornitologisk Forening har framhevet at det for vipe er oppdaget klare bestandsnedganger (Husby et al. 2004). Vipe har hatt tilbakegang i store deler av Europa (BirdLife International 2004b). En generell nedgang i vipebestanden kan skyldes moderne jordbruksdrift i viktige hekkeområder, men også påvirkninger i vinteroppholdsområder i sørligere deler av Europa. Vipe er oppført som sårbar (V) på IUCNs internasjonale rødliste over truede arter i verden, men står ikke på den nasjonale rødlista for Norge.

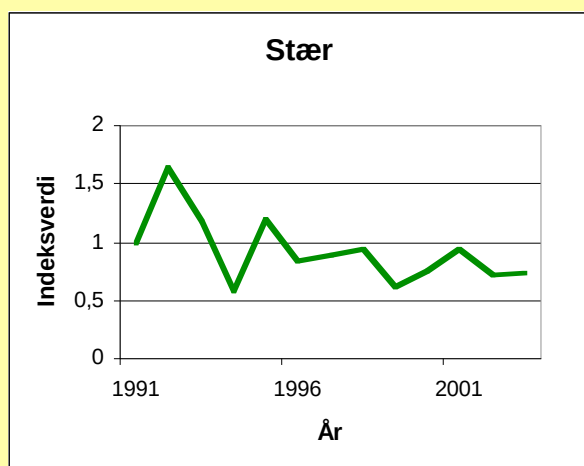


Figur 4.3.2. Bestandsutvikling for vipe basert på studier fra to enkeltlokaliteter.

Boks 19: Stær (*Sturnus vulgaris*)

En aggregert bestandsindeks for stær framgår av figur 4.3.3, og viser en nedgang på 26 prosent i perioden 1991 til 2003. Kurven er basert på lange tidsserier fra Norsk Hekkefugltaksering (Husby et al. 2004), samt trekkfuglregistreringer fra Mølen fuglestasjon (Edwardsen et al. 2004 og Norsk Ornitologisk Forening, upubl. data) og Lista fuglestasjon (Edwardsen et al. 2004 og Norsk Ornitologisk Forening, upubl. data).

Stæren hekker over det meste av landet i åpne områder med skogholt, nær bebyggelse og dyrket mark, og plasserer reirene i trehull, under takstein og i fjellsprekker (Perrins 1987). Norsk Ornitologisk Forening har framhevet stæren som en art som viser klare bestandsnedganger (Husby et al. 2004). Arten er en vanlig hekkefugl over store deler av Europa, med en total hekkepopulasjon på over 23 millioner par. I perioden 1970 til 1990 var hekkepopulasjonen i Europa mer eller mindre stabil. I perioden fra 1990 til 2000 var populasjonen stabil eller økende i store deler av Sør- og Sentral-Europa, mens den minket i Tyrkia, Russland og nord og nordvestre deler av Europa (BirdLife International 2004b).



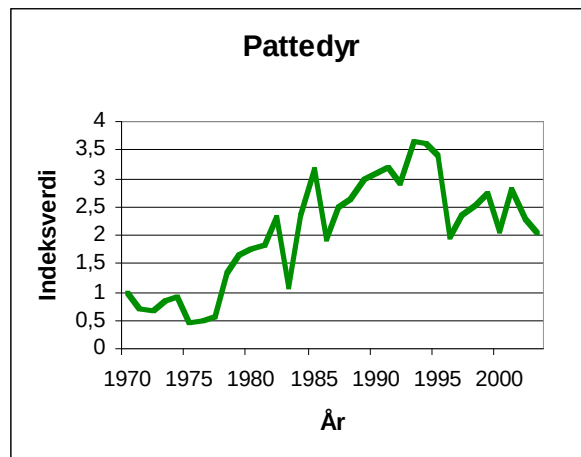
Figur 4.3.3. Bestandsutvikling for stær basert på tall fra hekke- og trekkfuglundørsøkelser gjennomført av Norsk Ornitologisk Forening.

4.3.2 Trend for terrestriske pattedyr

Kurven for terrestriske pattedyr viser en dramatisk økning i perioden (figur 4.3.4). Indeksverdi for 2003 ligger 122 prosent over nivået i 1970. Den store veksten i terrestriske pattedyr reflekterer i hovedsak enormt stor vekst i hjortedyrbestander, samt vekst i noen av rovdyrbestandene.

Rovdyr

Bestandsutviklingen for de store rovdyra i perioden 1996 til 2004 framgår av tabell 4.3.1. Gaupe hadde en kraftig bestandsnedgang i perioden 1996-2003 (figur 4.3.5). Totalt ble bestanden redusert med ca. 40 prosent i denne perioden. Antall ynglinger av jerv økte med ca. en tredel fra 1996 til 2003. Når det gjelder ulv, økte antall familiegupper og revirmarkerende par i perioden 1996 til 2004. Etter ulvejakta vinteren 2005, ble nivået imidlertid satt tilbake til kun en familieguppe og revirmarkerende par, det samme som i 1996 (Wabakken og Aronsen 2005). For brunbjørn varierte antall binner med årskull mellom tre og fem i åra 1998 til 2002.



Figur 4.3.4. Total trend for 11 pattedyrarter i perioden 1970 til 2003.

Tabell 4.3.1. Utvikling i bestandene av de store rovdyra de siste årene, basert på tall fra St. meld. nr. 15 (2003-2004). Rovvilt i norsk natur (Miljøverndepartementet 2004).

Årstall	Gaupe ¹	Jerv ²	Ulv ³	Bjørn ⁴
1996	69	33	1	
1997				
1998				3
1999			3	4
2000	61	44	4	3
2001	55	41	3	5
2002	56	30	3	3
2003	45	47	3	

Hjortedyr

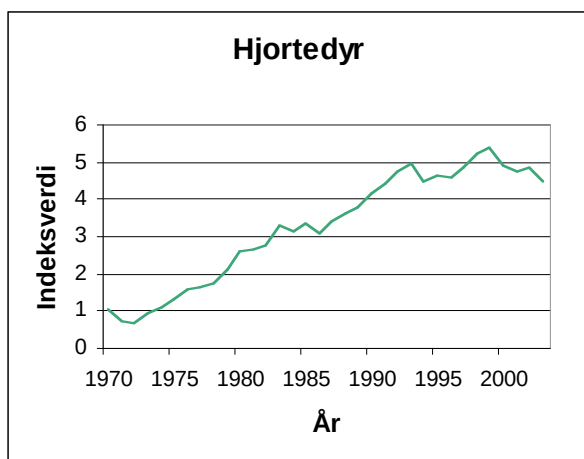
Den totale trenden for hjortedyr framgår av figur 4.3.6. Kurven viser en enorm vekst i hjortedyrbestandene etter 1970. Kurven er basert på jaktstatistikk for artene elg, hjort, rådyr og villrein, og henviser til antall felte dyr. Totalt var veksten på over 500 prosent fram mot 2000, men med en liten nedgang i årene etter. Både elg, hjort og rådyr har hatt kraftig bestandsvekst de siste tretti årene, mens situasjonen er mer sammensatt for villrein. Bestandsutvikling for elg og villrein framgår av hhv. figur 4.3.7 og figur 4.3.8. Årsakene til den store veksten i bestandene av elg, hjort og rådyr er trolig i hovedsak en kombinasjon av rettet avskyting, redusert utmarksbeite og vedhogst, nye driftsformer i skogbruket og lave rovdyrbestander. For rådyra er også en svak økning i vintertemperatur en viktig faktor. Selv om vi vet at de nevnte bestandene har vokst mye i antall og utbredelse, er det usikkert hvor store bestandene faktisk er. Når det gjelder villrein, har det pågått diskusjoner rundt bestandsstørrelser, jaktvoter og beitegrunnlag i flere år.

¹ Antall familiegupper

² Antall ynglinger

³ Antall familiegupper og revirmarkerende par

⁴ Antall binner med årssunger



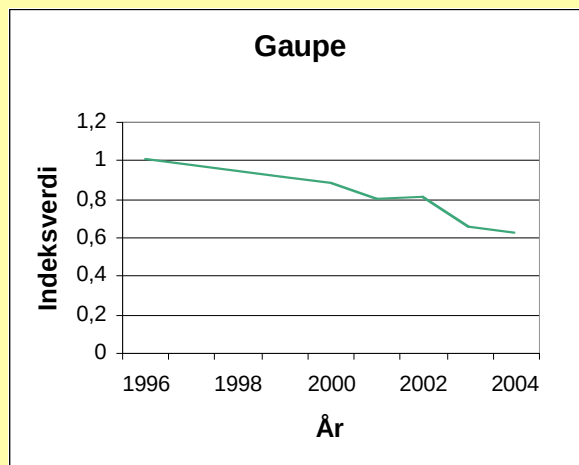
Figur 4.3.6. Total trend for bestandsutvikling hos hjortedyr (elg, hjort, rådyr og villrein) i perioden 1970 til 2003.

Boks 20: Rovdyrs innvirkning på hjortevilt i Norge

Fordi rovvilttettheten er lav og hjortedyrtettheten er svært høy, forventes den samlede effekten av rovdyr i Norge å være lav i forhold til effekten av jakt og annen menneskelig aktivitet. En annen viktig faktor er at tilveksten er høy på grunn av den rettete avskytingen, noe som medfører en høy andel av produktive hunndyr (Solberg et al. 2003). Det er imidlertid visse forskjeller mellom de ulike rovdyrers virkninger på hjortedyrbestandene. Gaupe og bjørn vil eksempelvis påvirke hjortedyrbestandene mindre enn det ulv gjør, fordi ulv har et høyere årlig konsum av vilt (Solberg et al. 2003). Lave rovdyrbestander kan ha flere effekter på hjortedyrbestandene og andre arter på sikt. En påvist effekt er at hjortedyrbestandene utvikler en annen adferd, noe som påvirker vaktksomhet, områdebruk og reaksjon når de møter rovdyr. En annen effekt er knyttet til seleksjonstrykk. Rovdyr tar ofte ut andre dyr av bestanden enn det som tas ut gjennom jakt. Et visst rovdyrpress kan bidra til et seleksjonstrykk i hjortedyrbestandene ved at det er de "beste" dyrene som overlever og fører sine gener videre til neste generasjon. Det er imidlertid lite kunnskap om omfanget av denne påvirkningen. En tredje konsekvens av rovdyrpredasjon på hjortevilt er at de tilfører kadaver og åpner åtsler for andre åtselere (Solberg et al. 2003).

Boks 21: Gaupe (*Lynx lynx*)

I første halvdel av 1800- tallet var gaupa utbredt over store deler av landet. Bestanden avtok imidlertid kraftig etter at det ble satt i verk skuddpremie på gaupe i 1845. Omkring 1930 fantes det knapt noen forplantningsdyktig bestand av gaupe i Norge, men skuddpremie ble likevel ikke avskaffet før i 1980 (Kvam 1990). Etter 1984 har det vært gjennomført kvotejakt på gaupe i perioden 1. februar til 30. april. Figur 4.3.5 viser utviklingen i bestandsestimater for gaupe i perioden 1996 til 2004, basert på tall fra St. meld. nr. 15 (2003-2004) *Rovvilt i norsk natur* (Miljøvern-departementet 2004). Figuren viser at bestanden totalt sett ble redusert med 40 prosent på åtte år. Nedgangen har vært størst i Midt-Norge og sør- vestre deler av landet, hvor bestanden ble halvert fra 1996 til 2003. Totalt var det trolig 43 familiegrupper av gaupe igjen i 2004. Årsaken til utviklingen i tre av fire regioner et stort jakttrykk. Jakttrykket har vært større enn beregnet tilvekst de fleste år (Andersen et al. 2003b). Nærmere tre fjerdedeler av dødeligheten hos voksne gauper skyldes kvotejakt eller ulovlig jakt (Andersen et al. 2005). Forvaltningen av gaupe bør forbedres på en rekke punkter (Andersen et al. 2003b). For at bestanden skal kunne ta seg opp igjen, må først og fremst kvotene reduseres. I tillegg må omfanget av ulovlig jakt kartlegges, og forvaltningsområdene må bli større og gå på tvers av rovviltregionene.



Figur 4.3.5. Kurve som viser utviklingen i gaupebestanden i Norge i perioden 1996 til 2004.

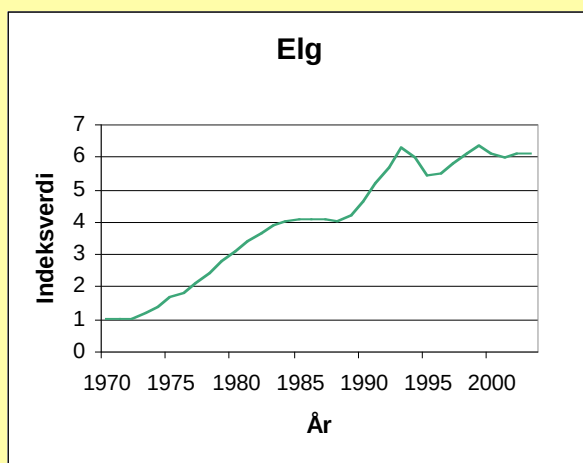


Foto: Tom Schandy

Boks 22: Elg (*Alces alces*)

Jaktstatistikk fra en lang tidsperiode gir en rimelig god indikasjon på bestandsutviklingen. Figur 4.3.7 viser jaktuttaket av elg på landsbasis i perioden 1970 til 2002 (Statistisk sentralbyrå 2004a). Elgbestanden i Norge er nå større enn noen gang tidligere, og de siste årene har det blitt skutt i underkant av 40 000 dyr hvert år. Også rådyr (*Capreolus elaphus*) og hjort (*Cervus elaphus*) har hatt dramatiske bestandsøkninger i løpet av de siste tretti år. Antall og utbredelse av elg har variert gjennom mange hundre år. Elgen har også vært totalfredet i perioder (Sæther 1990). Den eksplosjonsartede utviklingen av elgbestanden skyldes i hovedsak innføringen av rettet avskyting på slutten av 1960-tallet og omleggingen til bestandsskogbruk. Store hogstflater der det vokser opp rikelig med lauvtrær gir elgen god mattilgang. En annen årsak er reduksjon og endring av utmarksbeite. Redusert husdyrbeite på lauvtrær og bortfall av høsting til vinterfôr har medført stor lauvtreforryngelse og dermed bedret mattilgang for hjorteviltet. Lave rovdyrbestander har trolig også bidratt til den store veksten i bestandene (Østbye og Bjørnsen 1990).

Den store elgbestanden utgjør en viktig økonomisk ressurs, men medfører også skade på jord- og skogbruk, trafikkuulykker samt vesentlige endringer i vegetasjons-sammensetning ved høye tettheter (Solbraa 1998, Solbraa 1999). Den rettede avskytingen har medført en betydelig reduksjon i okseandelen i forhold til kuandelen, og det har framkommet store regionvise variasjoner i reproduksjons-evne (Sæther et al. 2000). De store bestandene fører dessuten til økt konkurranse mellom individer av samme art, noe som kan påvirke energibruk, vekst og vitalitet (Langvatn 2000).

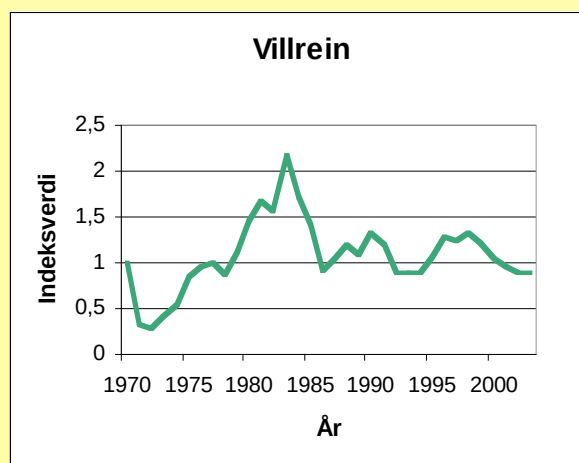


Figur 4.3.7. Utviklingen i jaktuttaket av elg i perioden 1970 til 2003.

Boks 23: Villrein (*Rangifer tarandus tarandus*)

Villrein på fastlandet deles gjerne inn i fjellrein og skogsrein. I tillegg kommer svalbardreinen, som er en egen underart. I tidligere tider var villreinen utbredt i fleste fjellstrøk av landet, men bestanden ble kraftig redusert på 1700-tallet. Derfor ble det i en periode på begynnelsen av 1900-tallet totalforbud mot å jakte på villrein. Bestanden fikk et oppsving, med en etterfølgende nedgang på 1920-tallet. På 1930-tallet ble det innført kvoteregulering, men reinen var nær utryddet i Nord-Norge. De fleste bestandene har økt etter 1940. Figur 4.3.8 viser utvikling i jaktstatistikk for villrein på fastlandet i perioden 1970 til 2002. Det største uttaket av dyr i perioden var i 1983, da det ble skutt i overkant av 16 000 dyr (Statistisk sentralbyrå 2004a). Innen vår største villreinbestand, på Hardangervidda, har bestandsstørrelsen variert mye de siste hundre år. Vinterbeite er en kritisk faktor for villreinen, og bestanden har gjennomgått minst to perioder med overbeiting. Fra 1983 ble det bestemt å tilpasse avskytingen etter vinterkondisjonen i bestanden (Christensen et al. 2004). Det har imidlertid pågått store diskusjoner om bestandsstørrelse, jaktkvoter og grad av overbeiting, men det er nå enighet om at bestanden nå teller 6-7000 dyr (Andersen og Hustad 2004), som er i underkant av halvparten av bestandsnivået i 1970.

Villreinstammene er i dag begrenset til noen avgrensede områder. Også i disse områdene har fragmentering av leveområder og annen menneskelig aktivitet stor negativ virkning på villreinflokkene (Skogland 1990). Siden 1900-tallet har villreinen mistet 50 prosent av sine vinterbeiteområder i Sør-Norge, og det er i dag 23 ulike villreinområdene på fastlandet i Norge (Solberg et al. 2003). Det er hyttebygging og økende ferdsel i fjellet som er de største truslene mot villreinen i dag (Christensen et al. 2004).



Figur 4.3.8. Kurve som viser utviklingen i villreinbestanden i Norge i perioden 1970 til 2003, vist som indeks basert på jaktstatistikk for hele landet.

Insektetere, gnagere og hare

Insektetere (representert ved spissmus) og smågnagere (flere arter) er omtalt for seg, og inngår ikke i utregningen av naturindeksen på grunn av sine store sykliske bestandssvingninger. Den aggregerte indeksen for disse artene viser imidlertid et interessant mønster, nemlig avtakende bestandstopper i løpet av perioden (figur 4.3.9). Årsakene til dette fenomenet er ikke kjent (N. Yoccoz, pers. medd.).

Også hare er kjent for sine bestandsvariasjoner. Men da disse ikke kom til uttrykk i slik grad som for småpattedyrene (spissmus og smågnagere), ble datamaterialet inkludert i naturindeksen. Det som er påfallende for utviklingen i harebestanden, basert på jaktstatistikken, er at bestanden ser ut til å ha blitt svært redusert i perioden etter 1991 (figur 4.3.10). Det er imidlertid svært lite kunnskap om hvor stor harebestanden er og hva som er årsakene til den store reduksjonen fordi det ikke er forsket på dette (Slåttå et al. 2002, H.C. Pedersen pers. medd.).

Totalt viser det eksisterende datamaterialet at disse gruppene har hatt vesentlig mindre bestandssvingninger i løpet de siste 15-20 år enn tidligere.

Boks 25: Status for en del terrestriske arter

- Den terrestriske indeksen viser store svingninger, med en stabilisering på samme nivå som i 1970.
- Hjortedyrbestander av elg, hjort og rådyr har hatt kraftig bestandsvekst i perioden etter 1970.
- Gaupebestanden har hatt en bestandsnedgang på ca. 40 prosent etter 1996.
- Jervebestanden økt etter 1996.
- Ulvebestanden økte fra 1996 til 2004, men ble satt tilbake til samme nivå som i 1996 (målt i antall revirmarkerende par og familiegrupper) under ulvejakta vinteren 2005.
- Bjørnebestanden var relativt stabil i perioden fra 1998 til 2002. Antall binner med årsunger varierte mellom 3 og 5.
- Harebestanden ser ut til å ha hatt en dramatisk nedgang etter 1991, men det er ikke kjent verken hvor stor bestanden egentlig er eller hva som er årsakene til nedgangen.
- Smågnagerbestanden har hatt avtagende bestandstopper etter 1970, og særlig etter 1988.
- Systematisk innsamlete data for bestandsutvikling hos øvrige pattedyrarter i Norge finnes i liten grad.

Kilder: Miljøverndepartementet 2004, Framstad 2004, Statistisk sentralbyrå 2004a, Wikan og Kataev 2003.

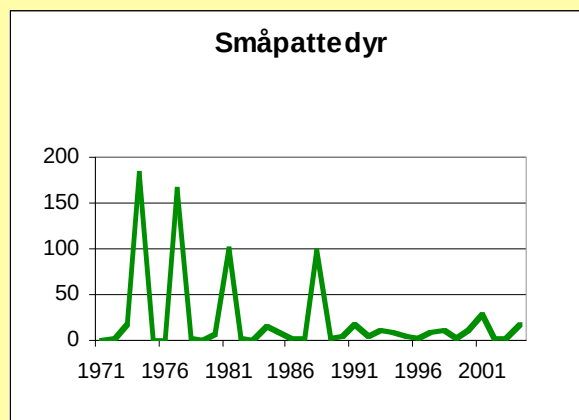
Boks 24: Småpattedyr (smågnagere og spissmus)

Småpattedyr har store sykliske bestandssvingninger, noe som er en nøkkelfaktor i de næringskjeder der de inngår. Figur 4.3.10 viser total trend for 11 arter av småpattedyr i perioden 1971 til 2003, basert på antall dyr per felledøgn om høsten i overvåkingsområdene. På grunn av bestandssvingningene ble disse artene ikke inkludert i naturindeksen, men omtales likevel her separat. Figuren baserer seg på data fra Terrestrisk naturovervåking (TOV) (Framstad og Kålås 2001, Framstad 2004), dataserier fra Finse (Framstad et al. 1993 og 1997), samt serier fra Svanhovd miljøseier i Pasvik (Wikan og Kataev 2003). Artene som inngår, er skogmus (*Apodemus flavicollis*), klatremus (*Clethrionomys glareolus*), gråsidemus (*Clethrionomys rutilus*), rødmus (*Clethrionomys rutilus*), markmus (*Microtus agrestis*), fjellrotte (*Microtus oeconomus*), lemmen (*Lemmus lemmus*), skoglemmen (*Myopus schisticolor*), vanlig spissmus (*Sorex araneus*) og dvergspissmus (*Sorex minutus*) samt vånd (i Pasvik) (*Arvicola terrestris*). Områdene som inngår i TOV er følgende: Lund (Rogaland), Solhomfjell (Aust-Agder), Møsvatn (Telemark), Gutulia (Hedmark), Åmotsdalen (Sør-Trøndelag), Børgefjell (Nord-Trøndelag) og Dividalen (Troms) (Framstad 2004).

Figuren viser sykliske populasjonssvingninger, men med avtakende bestandstopper utover i perioden. Den første tiårsperioden reflekterer bestandsutviklingen av småpattedyr på Finse, da det bare er denne tidsserien som går så langt tilbake. Året 1970, som ikke er vist i figuren, var et stort smågnagerår, og bestandene av småpattedyr har siden ikke vært oppe på dette nivået igjen.

(Boks 24 forts.)

Etter 1970 viser bestandsnivåene topper i 1973-74, i 1977 samt mindre topper i 1981 og 1988. I perioden etter 1989 ser en mindre bestandstopper ca. hvert tredje eller fjerde år. Bestandstoppen i 1991 reflekterer smågnagerår på Finse. Det siste store smågnageråret som hadde en vid utbredelse, var i 1994. I Sør-Norge var det også smågnagerår i 1998 og 2001/2002, men bestandsnivåene varierte imidlertid i de ulike områdene (Framstad 2004). Noen av områdene (Gutulia, Åmotsdalen og Dividalen) har hatt overraskende små svingninger, men det er usikkert hvorfor (Framstad 2004). I Svanvik i Finnmark var det smågnagerår i 1987, 1992, 1997 og 2002, mens spissmus hadde bestandstopper i 1987, 1992 og 1996 (Wikan og Kataev 2003).

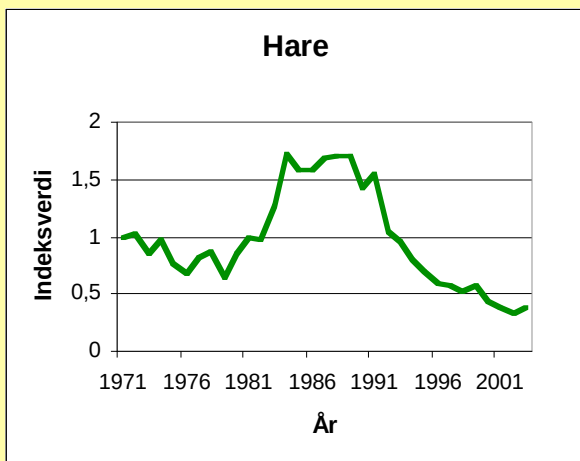


Figur 4.3.9. Total trend for 11 arter av småpattedyr (spissmus og smågnagere) i perioden 1971 til 2004.

Boks 26: Hare (*Lepus timidus*)

Hare er utbredt over hele landet (med unntak av en del øyer), men er mest tallrik i de sørvestlige delene av landet (særlig i Rogaland). Hare er en art som er kjent for kortsiktige og mer langsiktige bestandssvingninger. De kortsiktige svingningene på tre-fire år gjelder for fjellområder og nordlige deler av landet, og skyldes trolig økende predasjon på hare i dårlige smågnagerår. Når smågnagerbestanden er i oppbygging, konsentrerer rovdyr og rovfugler seg mer om disse artene, og harebestandene får gode vekstvilkår. I lavlandet i sørlige deler av landet er det mer langsiktige svingninger på flere år, men det stor usikkerhet rundt disse svingningene (Myrberget 1990). Figur 4.3.10 viser utviklingen i antall skutte harer fra 1971 til 2003, basert på jaktstatistikk (Statistisk sentralbyrå 2004). Jaktstatistikken reflekterer trolig på en reell nedgang i harebestanden etter 1991 i de områder der den jaktes på (H. C. Pedersen, pers. medd.). I forkant av denne nedgangen lå nivået av antall skutte dyr høyt over flere år sammenliknet med nivået i 1970.

Den store nedgangen i antall skutte harer samsvarer med et generelt inntrykk av nedgang i harebestanden (H. C. Pedersen, pers. medd.). Harebestanden har ikke svinget i takt med annet småvilt på 1990-tallet, slik den normalt gjør. Det er usikkert hva som er årsaken til dette (Slåttå et al. 2002). Det er imidlertid kjent at endret arealbruk i innmark og utmark trolig påvirker harebestanden. Ikke minst har moderne skog- og jordbruk ført til forringete leveområder for haren. Stor vekst i rødrevbestanden kan også ha medført redusert harebestanden. Mangelen på store smågnagerår i løpet av 1990- tallet kan ha medført større predatorpress på hare, hvorav viktige predatorer er høneheauk, kongeørn, hubro og gaupe.



Figur 4.3.10. Trend for hare basert på jaktstatistikk i perioden 1971 til 2003 basert på jaktstatistikk fra hele landet.

4.3.3 Drøfting av resultater

Kurven for terrestriske arter viser store svingninger, og stabiliserer seg på indeksverdi rundt 1. Trender betyr *ikke* at arter i terrestriske økosystemer ikke utsettes for trusler. Men disse truslene gjenspeiles ikke i særlig grad i den aggregerte indeksen fordi de artene som er truet av utryddelse, kun i begrenset grad er representert (se oversikt i vedlegg 5). Og mange av dem er det kun relativt korte tidsserier for, som i liten grad bidrar til det totale bildet. Indeksen får heller ikke fram endringer i artssammensetning. Det er for eksempel grunn til å tro at utviklingen kan være positiv for en del generalister og negativ for en del spesialister, da det er spesialistene som forsvinner først dersom habitatene ødelegges. Ut fra den terrestriske indeksen kan en imidlertid konkludere med at de virveldyrene som er med i indeksen, i gjennomsnitt ikke viser noen tydelig oppgang eller nedgang i perioden. Fugler og pattedyr viser imidlertid ulike utviklingsmønstre: Mens fuglene viser store svingninger, og en stabilisering rundt det samme nivået som i 1970, viser kurven for pattedyr en jevn økning. Men også her er det stor variasjon mellom artene.

Fugl

Kurven for fuglearter som i hovedsak er knyttet til det terrestriske miljø, viser store svingninger i perioden, men en stabilisering rundt samme nivå som i 1970 i løpet av de siste årene. De store svingningene på midten 1980-tallet skyldes i hovedsak store variasjoner i dataseriene fra trekkfugtellingene fra Mølen ornitologiske stasjon i denne perioden (Norsk Ornitologiske Forening 2004, upubl. data). De samlede resultatene fra disse tellingene er ikke publisert og drøftet tidligere, men NOF avviser at klimatiske faktorer eller variasjon i innsatsfaktorer i selve registreringen er avgjørende påvirkningsfaktorer på resultatene (G. Klaveness, pers. medd.). De store svingningene vurderes altså å være reelle svingninger i trekkfuglbestandene i denne perioden.

I forslaget til indikatorsett for bærekraftig utvikling som ble lagt fram i mars 2005, presenterte et offentlig nedsatt utvalget en foreløpig fugleindikator utarbeidet av Direktoratet for naturforvaltning (Indikatorutvalget 2005). Indeksene viser trender for fugl knyttet til skog, kulturlandskap og fjell. Disse trendene viser store svingninger for skogsfugl, med en økning siste år. Indeksen for fugler knyttet til fjellet viser en relativt stabil kurve, men en svak økning de siste årene. Indekskurven for fugler i kulturlandskapet viser imidlertid en nedgang de siste par år. Disse trendene baserer seg imidlertid på foreløpige og ufullstendige data, og et mindre datagrunnlag enn det som ligger til grunn for naturindeksen (Indikatorutvalget 2005).

Det er dokumentert sammenheng mellom trender for en rekke enkeltarter som er registrert under trekket og under hekking (Edvardsen et al. 2004). Det er datamateriale fra slike serier som dominerer datagrunnlaget i fugleindeksene i naturindeksen. Siden det er utregnet gjennomsnittlig årlig endring for hver art, blir eventuelle store avvik i datamaterialet utjevnet. Rapporter fra Norsk Hekkefugltaksering konkluderer med nedgang for en del arter og oppgang for andre, men det trekkes ikke konklusjoner om totale trender (Husby et al. 2004). Tilsvarende hekkefugltaksering i Nord-Amerika har imidlertid påvist at 28 prosent av 403 overvåkede arter viste statistisk signifikant nedgang mellom 1966 og 1998 (Youth 2003). I Europa blir 44 prosent av de hekkende artene ansett å ha "ugunstig bevaringsstatus", og mange av de 129 artene med signifikant nedgang etter 1970 er fugler knyttet til

jordbrukslandskapet (BirdLife International 2004a og 2004b). Fugleindeksen i figur 4.3.1 viser en svak oppgang etter 1990. For fugler knyttet til kulturlandskapet kan denne trenden trolig delvis skyldes en mindre intensiv jordbrukspolitikk enn i mange EU-land. Datagrunnlaget er imidlertid ikke geografisk representativt og bør oppgraderes, noe som også foreslås i indikatorutvalgets rapport med anbefalinger til forbedring av datagrunnlaget for indikatorer for biologisk mangfold (Indikatorutvalget 2005).

Pattedyr

Pattedyra viser en total oppgang i perioden etter 1970, men det er ikke alle arter som det er serier for tilbake til 1970. Trenden kan derfor ikke sies å gi et representativt bilde. Veksten reflekterer imidlertid en reell vekst i flere bestander, ikke minst hjortedyrbestandene. Selv om datagrunnlaget for hjortedyrbestandene er basert på jaktstatistikk og ikke bestandsestimat, gir den en indikasjon på den reelle bestandsøkningen etter 1970. Det er imidlertid viktig å merke seg at svingninger i kurvene for enkelte arter kan gjenspeile jaktkvoter og ikke nødvendigvis reelle bestandssvingninger.

Den store veksten i bestandene av hjort, elg og rådyr er i stor grad et resultat av store endringer i norsk natur, som rettet avskyting, redusert beite i utmark og omlegging til bestandsskogbruk (Østbye og Bjørnsen 1990), samt små rovdyrbestander som følge av hard jakt gjennom lange tider før fredningen. Selv om den store økningen i disse bestandene er positivt for jaktinteressene, har de også negative konsekvenser, som trafikkskader (særlig elg) og skade på jord- og skogbruk. Elg beiter for eksempel hardt på små furutrær, noe som i flere områder er en begrensende faktor for furuas reetablering (Solbraa 1999).

Noen av artene som inngår i indeksen, er oppført på rødlista over truede arter. For noen av disse artene er tilstanden bedret i løpet av de siste 15-20 åra. Dette gjelder noen av de store rovdyra, som bjørn og jerv (Biomangfoldlovutvalget 2004). Gaupebestanden ble redusert med ca. 40 prosent fra 1996-2003 grunnet bevisst beskatning. Reduserte jaktkvoter og innvandring fra Sverige har imidlertid senere bidratt til at bestanden har begynt å ta seg opp igjen. Den skandinaviske ulvebestanden økte fra 1997 til 2004, men ble redusert fra 4 til 1 revirmarkerende par etter lisensjakta vinteren 2005 (Wabakken og Aronsen 2005). For fjellrev, som ble fredet i 1930, teller bestanden totalt ca. 50 dyr, og det er kun

Børgefjell som har en funksjonell og levedyktig bestand. I 2004 hadde imidlertid arten den største ynglingen på mange år (Andersen et al. 2003b). For alle disse artene finnes det imidlertid data kun tilbake til 1990-tallet, og artene påvirker dermed indeksskurven kun i den siste perioden. Den økningen som framkommer i flere av rovdyrbestandene de siste åra må imidlertid ses i sammenheng med at flere av artene så å si har vært utryddet fra norsk natur, og etterfølgende fredning.

Harebestanden kan se ut til å ha hatt en dramatisk nedgang i perioden 1991 til 2003 (Statistisk sentralbyrå 2004a, Slåttå et al. 2002). Harebestanden bruker normalt å svinge i takt med annet småvilt, men dette har ikke vært tilfelle de siste 10-15 år. Heller ikke smågnagerbestandene har hatt normalt store bestandssvingninger i denne perioden. Det er spesielt de store toppene som har vært fraværende. Tilsvarende er dokumentert i andre nordiske studier (Hansen et al. 1999). Småvilt og småpattedyr er kjent for å ha stor betydning for resten av økosystemet, særlig for rovdyra som har disse artene som hovedføde. Det er derfor grunn til å tro at en vil kunne se konsekvenser av dette blant de viktigste predatorartene og i øvrige deler av økosystemet.

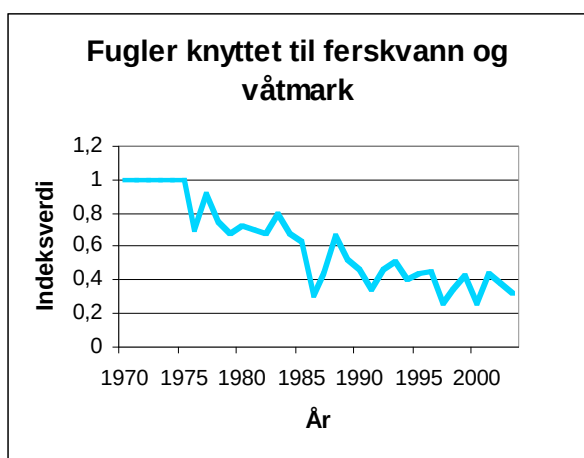


Foto: Tom Schandy

4.4 Trender for arter knyttet til ferskvann og våtmark

4.4.1 Trend for fugler knyttet til ferskvann og våtmark

Dersom en ser på de to hovedgruppene som indeksen bygger på, blir det tydelig at det er ferskvannsfugler som viser den mest alvorlige nedgangen (figur 4.4.1), med en indeksverdi på 0,32 i 2003, dvs. en 68 prosent reduksjon. Det er imidlertid viktig å merke seg at datagrunnlaget for denne indeksen er det minst representative, dominert av dataserier fra enkelt-lokaliteter. For flere av enkeltlokalitetene har dessuten registreringer blitt gjort fordi det skulle gjennomføres utbygginger eller inngrep i nærliggende områder. Eksempler på to arter som inngår i datamaterialet, er sivspurv (figur 4.4.2) og gulerle (figur 4.4.3).



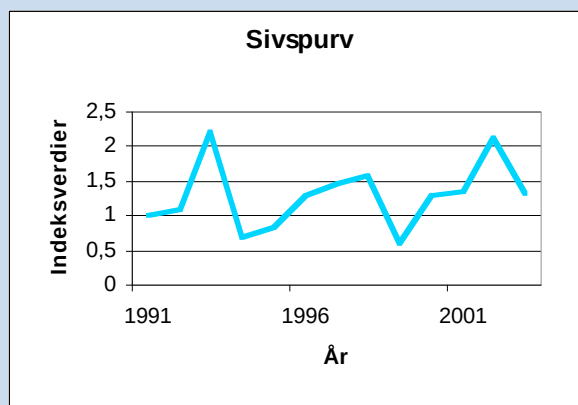
Figur 4.4.1. Total trend for bestandsutvikling hos 31 fuglearter knyttet til ferskvann og våtmark i perioden 1975 til 2003.



Foto: Tom Schandy

Boks 27: Sivspurv (*Emberiza schoeniclus*)

Sivspurv hekker over hele landet. Den er sterkt knyttet til ferskvann, myr og våtmark. I Sør-Norge er den vanligst på fuktige steder ved myr og vann i bjørkebeltet, samt i vierregionen og barskog. Den hekker også mer fåtallig ved næringsrike innsjøer, elver og fjordarmer med siv og rør. I Nord-Norge er sivspurv tallrik fra kysten og opp til vierregionene. Sivspurv overvintrer i Sørvest-Europa, men noen overvintrer også i Sør-Norge. Figur 4.4.2 viser bestandsutviklingen av sivspurv basert på hekkefugldata (Husby 2004) og trekkfugldata (Edvardsen et al. 2004). Det er store svinginger i perioden, og ingen klar trend. Noen av dataseriene som ligger til grunn, viser imidlertid nedgang for denne arten. Hekkende sivspurv har hatt en liten nedgang (men ikke signifikant) etter 1996 (Husby 2004). For sivspurv som trekker forbi Jomfruland, er det registrert en nedgang på 45,8 prosent ved sammenlikning av perioden 1980-89 med perioden 1990-99. Også bestandsundersøkelser fra Sverige og Storbritannia viser nedgang (Edvardsen et al. 2004), mens arten har hatt mer stabile bestander i det meste av Europa ellers (BirdLife International 2004b).

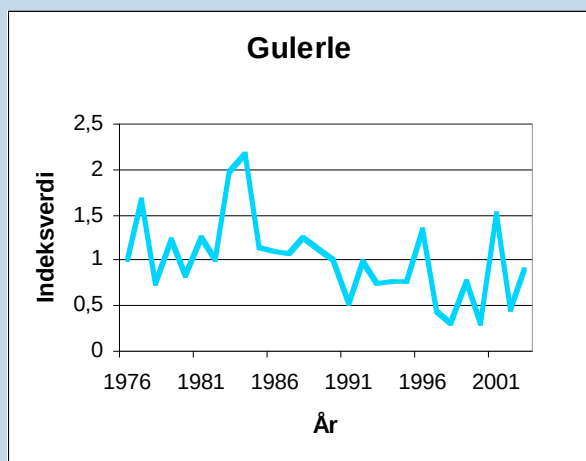


Figur 4.4.2. Trend for sivspurv i perioden 1991 til 2003, basert på hekkefugl- og trekkfugldata.

Boks 28: Gulerle (*Motacilla flava*)

Det finnes tre underarter av gulerle; Sålerle (*M. f. thunbergi*) hekker i Nord-Norge og høyereliggende strøk av Sør-Norge, sørlig gulerle (*M. f. flava*) hekker i kysttraktene nord til Møre, og engelsk gulerle (*M. F. flavissima*) hekker på Jæren, Dalane og Lista. De to sistnevnte underartene står oppført som truet på den nasjonale rødlista over truede arter (Direktoratet for naturforvaltning 1998a). Figur 4.4.3 viser en indeksskurve for gulerle (samlet for arten), basert på trekkfuglregistreringer om høsten fra Mølen (i perioden 1976 til 1988) og Lista fuglestasjoner (1990 til 2003) (Edvardsen et al. 2004, Norsk Ornitologisk Forening 2004). Det største fangstmaterialet er fra Mølen.

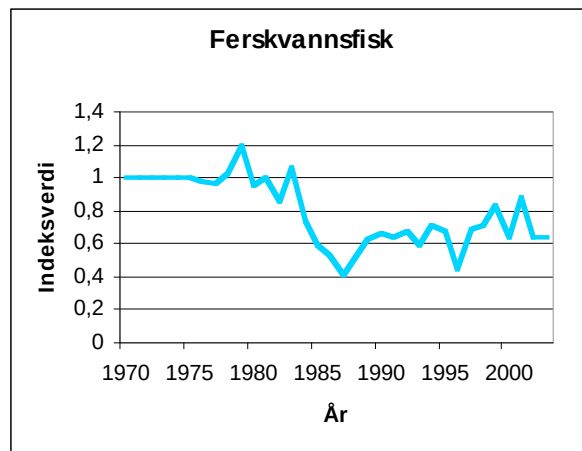
Gulerle hekker på myrer, fuktig grasmark med busker og trær og i sumpområder. Den har reir rett på bakken i tett vegetasjon (Perrins 1987). Den europeiske hekkepopulasjonen av gulerle er stor, og teller totalt over 7,9 millioner par. I Norge hekker trolig mellom 100 000 og 500 000 par. I perioden 1970 til 1990 var den europeiske hekkepopulasjonen mer eller mindre stabil, men arten har vist nedgang i en del land i perioden 1990 til 2000, bl. a. i Sverige, Finland og flere land i Øst-Europa (BirdLife International 2004b). Trender som framgår av figur 4.4.3, kan også tyde på en viss nedgang etter 1990, basert på trekkfuglregistreringene for arten.



Figur 4.4.3. Aggregert bestandsindeks for gulerle i perioden 1976 til 2002.

4.4.2 Trend for ferskvannsfisk og edelkreps

Kurven for ferskvannsfisk viser en markert nedgang fram mot midten av 1980-tallet, og deretter en svak økning (figur 4.4.4). På tross av økningen viser indeksen en nedgang på 40 prosent i forhold til i 1975. Ørret er en art som viser stor framgang i de senere år (fig. 4.4.5). Situasjonen forut for de fleste overvåkingsprogrammer tok til, var imidlertid at en rekke bestander gikk tapt på grunn av sur nedbør. Trend for avkastning av den edelkrepsbestanden som er overvåket over tid i Norge (Steinsfjorden), framgår av figur 4.4.6.



Figur 4.4.4. Total trend for bestandsutvikling hos fem fiskearter i perioden 1975 til 2003.

Boks 29: Status for en del arter knyttet til ferskvann

- Mange fuglearter knyttet til ferskvann og våtmark har vist signifikant nedgang i Europa i løpet av de siste 30 årene, deriblant en rekke vadere.
- Ca. 40 prosent av fugleartene som står på den nasjonale rødlista, er knyttet til myr og ferskvann.
- Bestandsindeksen for ferskvannsfisk viser ikke noen entydig trend, men store svingninger.
- Hele 9 600 fiskebestander er utryddet i Norge på grunn av forsuring, og 5 400 bestander er påført skader. Av disse utgjør ørretbestander 8 200 tapte og 3 900 skadede.
- I nærheten av 1 000 abborbestander er borte som følge av forsuring.
- Om lag 500 bestander av artene ørekyte, mort, røye og gjedde blitt borte grunnet forsuring.
- Av atlantisk laks er i alt 50 bestander påvist utryddet, 28 bestander er truede og 112 bestander er reduserte eller sårbare.
- Sjøørret er utryddet i 29 vassdrag.
- Sjørøye er borte fra fire vassdrag.
- I de kalkede vassdragene har en rekke ørret- og laksebestander vist vekst i den perioden de er overvåket.
- Forekomst av edelkreps i Norge er redusert med 75 prosent på grunn av krepsepest, forsuring og annen forurensing, fysiske inngrep og nedslamming/gjengroing av vassdragene.

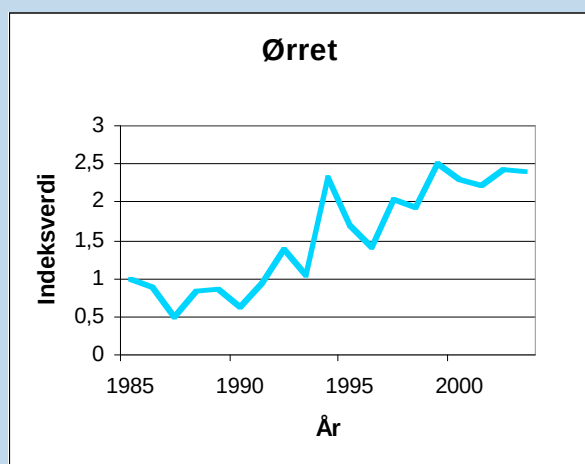
Kilder: Biomangfoldlovutvalget 2004, BirdLife International 2004b, Direktoratet for naturforvaltning 1998a, 2004a og 2004b.

Boks 30: Ørret (*Salmo trutta*)

Tusenvis av ørretbestander og en rekke andre fiskearter har gått tapt på grunn av sur nedbør. Totalt har 8200 ørretbestander blitt utryddet og 3900 bestander er skadet (Biomangfoldlovutvalget 2004). De største skadene har rammet Agderfylkene og Rogaland. Figur 4.4.5 viser samlet bestandsutvikling for ørret i perioden 1985 til 2003 basert på 55 tidsserier fra en rekke forskjellige studier i ulike vassdrag. Figuren viser en nedgang fram til 1991, med en etterfølgende kraftig økning fram til 2003. Kurven gjenspeiler imidlertid ikke de dramatiske påvirkningene ørret ble utsatt i form av sur nedbør i årene forut for den perioden som framgår.

Mange av de serier som ligger til grunn for indeksen er hentet fra overvåkingsprosjektet for kalking av vassdrag (Direktoratet for naturforvaltning 2004a). Noen vassdrag har blitt kalket fra midten av 1980- tallet, mens de fleste kalkingsprosjekter startet opp på 1990- tallet. Det betyr at kurven for perioden etter 1995 i stor grad viser utvikling etter iverksatt tiltak. Kalking har medført positiv utvikling for en rekke bestander og negativ for noen andre. Det er påvist at kalkingen påvirker enkelte sjeldne arter negativt (Direktoratet for naturforvaltning 2003c).

Mange av de andre tidsseriene som ligger til grunn er hentet fra regulerte vassdrag. Mange av disse er satt i verk for å overvåke effekten av tiltak for å minimere negative virkninger av vannkraftreguleringen. Derfor sier også disse dataseriene mest om effekten av iverksatte tiltak etter en menneskeskapt påvirkning, og ikke nødvendigvis noe representativt om den totale trenden for bestandene de siste tiåra. I enkelte vassdrag er det påvist kraftig bestandsreduksjon som følge av vassdragsregulering (Direktoratet for naturforvaltning 1995).

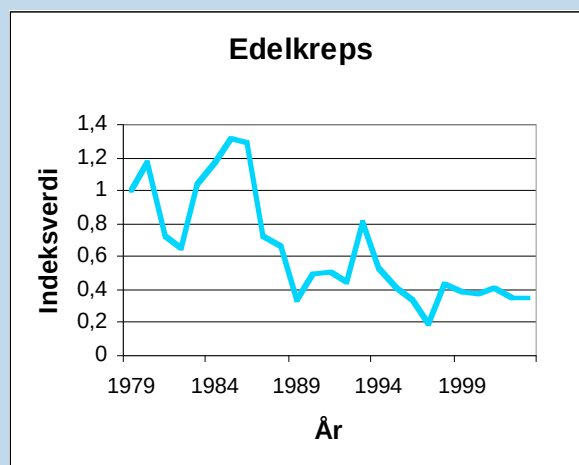


Figur 4.4.5. Bestandsrend for ørret basert på 55 tidsserier fra ulike vassdrag over hele landet.

Boks 31: Edelkreps (*Astacus astacus*) i Steinsfjorden

Edelkreps er den eneste arten av ferskvannskreps i Norge og den finnes nå på 557 kjente lokaliteter. Krepsebestandene i Norge har blitt kraftig redusert i Norge og resten av Europa på grunn av krepsepest og menneskelig miljøpåvirkning. Edelkreps er registrert som hensynskrevende (DC) på den nasjonale rødlista over truede arter og er oppført på IUCNs rødliste for truede dyrearter (Direktoratet for naturforvaltning 1998a). Figur 4.4.6 viser utviklingen av bestanden av edelkreps i Steinsfjorden i Buskerud, Norges viktigste edelkrepslokalitet når det gjelder avkastning og krepsefiske. Avkastningen i 2003 var på under en tredjedel av den største avkastningen som er registrert i perioden, nemlig i årene 1980, 1984, 1985 og 1986 (Fylkesmannen i Buskerud 2003).

Siden 1758 har det vært fritt krepsefiske i Steinsfjorden, men det ble i 1990 innført krav til registrering av teiner i forkant av fiske. På slutten 1970-tallet økte fisketrykket, og i 1978 etablerte vasspest seg i innsjøen. Den ble raskt den dominerende vannplanten i innsjøen, og har redusert tilgjengelige leveområder for krepsen. I motsetning til en rekke andre krepsebestander, unngikk bestanden i Steinsfjorden å bli angrepet av krepsepest i perioden 1987-91 (Taugbøl et al. 1993, Fylkesmannen i Buskerud 2003). I løpet av de senere år har imidlertid mort invadert fjorden, og det er usikkert om dette vil kunne påvirke edelkrepsbestanden. Abborbestanden har også hatt en stor økning de seinere år, og det er påvist at denne utgjør en sterk predasjonsfaktor for edelkreps. Totalt sett har forholdene for edelkrepsen i Steinsfjorden blitt permanent dårligere, og kombinasjonen av økt abborbestand, spredning av vasspest og høyt fangsttrykk gjør at det er lite trolig at bestanden kommer tilbake på nivået fra 1980-tallet (Fylkesmannen i Buskerud 2003).



Figur 4.4.6. Indekscurve basert på tall for avkastning av edelkreps i Steinsfjorden i perioden 1979 til 2003.

4.4.3 Drøfting av resultater

Ferskvannsindeksen viser en dramatisk nedgang på mer enn 50 prosent etter 1975. Dette skyldes i hovedsak trenden for fugler knyttet til ferskvann og våtmark, da disse utgjør flertallet av artene i indeksen. Da datagrunnlaget er mer begrenset i den første delen av perioden, må denne tillegges mindre vekt enn perioden etter 1990. Selv om datagrunnlaget er noe begrenset og ikke representativt, gir den totale trenden grunn til bekymring. Den indikerte nedgangen understreker betydningen av å sikre en mer representativ overvåking av arter knyttet til ferskvann og våtmark. Dette vil forhåpentligvis inngå i overvåkingsprogrammene som iverksettes som følge av implementeringen av EUs rammedirektiv for vann.

Fugl

Indeksen for fugler knyttet til ferskvann og våtmark viser stort samsvar med ferskvannsindeksen, da det er fugler som dominerer datamaterialet. Fugleindeksen viser en dramatisk nedgang. Det er imidlertid færre arter som ligger til grunn for første delen av perioden (13-22 arter) enn etter ca. 1990 (mer enn 22 arter). Deler av datamaterialet er hentet fra de samme hekke- og trekkfuglregistreringene som mange av de øvrige tidsseriene for fuglearter. I tillegg utgjør studier og registreringer fra enkeltlokaliteter en del av datamaterialet. Sistnevnte datamateriale har mindre representativitet, og det er større muligheter for at lokale svingninger får utslag. Det dramatiske resultatet må ses i lys av dette. Når det er sagt, er det svært sannsynlig at en rekke arter som inngår, faktisk har hatt en stor nedgang. Mange av artene som har vist signifikant nedgang i Europa i løpet av de siste 30 årene, er fugler knyttet til ferskvann og våtmark, deriblant en rekke vadere (BirdLife International 2004b). Det er derfor sannsynlig at en finner en tilsvarende nedgang i Norge, om enn ikke så dramatisk som det framgår av indeksen. Ferskvann og våtmark har i løpet av de siste 30 år blitt betydelig påvirket av ulike menneskelige inngrep (mudring, vannkraftutbygging, nedbygging osv), forurensing (forsuring, næringssalter med mer) og introduserte arter. Disse faktorene vil også påvirke hekkende fugl, både direkte og indirekte. Av fugleartene som står på den nasjonale rødlista, er ca. 40 prosent knyttet til myr og ferskvann (Direktoratet for naturforvaltning 1998a).

Fisk

Bestandsindeksen for ferskvannsfisk viser en jevn nedgang i første delen av 1980-tallet og deretter en svak oppgang. Siden de fleste seriene er for artene laks og ørret, gjenspeiler kurven trolig i stor grad effekter av sur nedbør og deretter effekter av kalking. Indeksen fanger imidlertid ikke opp alle de bestandene som er gått tapt i løpet av de siste tiåra. Da det er få arter representert i datagrunnlaget, og det er relativt få serier for andre arter enn de nevnte, er ikke datagrunnlaget representativt for alle ferskvannsfisk.

En rekke bestander av anadrome fiskearter er truede eller utryddet. I alt 50 bestander av atlantisk laks (*Salmo salar*) er påvist utryddet, 28 bestander er truede og 112 bestander er reduserte eller sårbare. Bestandene i 249 vassdrag er moderat eller lite påvirket av menneskelig aktivitet. Når det gjelder sjørøret (*Salmo trutta*), er bestander utryddet i 29 vassdrag, men forekommer fortsatt i 238 vassdrag. For sjørøye er bestanden borte fra fire vassdrag og forekommer fortsatt i 122 vassdrag (Biomangfoldlovutvalget 2004).

Forsuring er årsaken til at 9 600 fiskebestander er utryddet i Norge, og i tillegg er 5 400 bestander påført skader. Av disse

utgjør ørretbestander 8 200 tapte og 3 900 skadede. I nærheten av 1 000 abborbestander er borte, og i tillegg er om lag 500 bestander av artene ørekyte, mort, røye og gjedde blitt borte grunnet forsuring (Biomangfoldlovutvalget 2004).

Ferskvann er dessuten trolig det hovedøkosystemer som har vært hardest rammet av introduserte arter. Konsekvensene for stedege arter fanges imidlertid bare delvis opp i datagrunnlaget for indeksen. Ett unntak er overvåking av bestander som er utsatt for den introduserte lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*. Lakseparasitten har infisert en rekke laksevassdrag, og medfører at laksen dør ut eller reduseres kraftig. I noen av de infiserte vassdragene (som Vefsna og Driva) er det imidlertid de siste årene påvist at ungfiskbestandene har økt. Denne økningen har vist seg å skyldes at laks og sjøaure hybridiserer, og at hybridene er mer tolerante overfor lakseparasitten enn lakseungene er (Johnsen et al. 2005).

De dataseriene som er hentet fra Kalkingsprosjektet (Direktoratet for naturforvaltning 2004a), operer med tetthet av fiskeyngel i fiskestudiene. I de andre dataseriene er det prioritert å bruke data for voksenfisk. Fiskeyngel kan ha stor dødelighet om vinteren, og en stor tetthet trenger ikke medføre en god fiskebestand påfølgende år. Da en stor del av tidsseriene er hentet fra dette overvåkingsprosjektet, kan noen av svingningene i kurven for ferskvannsfisk trolig delvis forklares med at en god del av tidsseriene inneholder tetthetsdata for fiskeyngel. Det er også en mulighet for at utsatt fiskeyngel kan være inkludert i tallmaterialet i enkelte studier. I de studier der det er skilt mellom settefisk og villfisk, er kun villfisk tatt med, men dette var ikke tilfelle i alle tidsseriene. Totalt sett utgjør dette likevel en liten del av datamaterialet.

Edelkreps

Indeksen har med kun én tidsserie for edelkreps, nemlig fra Steinsfjorden, hvor bestanden har blitt overvåket siden 1979. Fangsten av denne bestanden har blitt redusert med drøye 60 prosent siden 1979. Edelkreps er en sårbar art, og står oppført både på den norske og den internasjonale rødlista over truede arter. Forekomst av edelkreps i Norge er redusert med 75 prosent på grunn av krepsepest, forsuring og annen forurensing, fysiske inngrep og nedslamming/gjengroing av vassdragene (Direktoratet for naturforvaltning 2004b).



Foto: Tom Schandy

5 Diskusjon

5.2 Drøfting av metode

5.2.1 Tilgjengelige tidsserier

Av de dataserier som er brukt for utvikling av naturindeksen, er det en ujevn fordeling av serier på de ulike dyregruppene. Mens det er en sterk overvekt av studier fra enkelte arter og dyregrupper, finnes det knapt lange tidsserier for andre arter og grupper. Overvåkingen av bestander i Norge fram til i dag har som regel foregått med bakgrunn i ett av følgende formål:

- Arten høstes/har økonomisk betydning.
- Arten er truet eller har hatt en kraftig nedgang.
- Arten/økosystemet har blitt utsatt for en menneskeskapt ytre faktor som har virkninger for arten/økosystemet (f. eks. sur nedbør, introdusert art).
- Norge har et spesielt ansvar for forvaltning av arten (f. eks. villrein).
- Arten kommer i konflikt med andre arter/interesser (f. eks. grågåås, rovdyr).

I tillegg til de nevnte faktorene er det mange arter som av andre grunner registreres/telles eller overvåkes. Dette gjelder i hovedsak arter som inngår i:

- Representative overvåkingsprogrammer for enkelte økosystemer (f. eks. Terrestrisk naturovervåking, TOV).
- Telling/registreringer som gjøres systematisk på frivillig basis (f. eks. trekkfuglregistreringer og hekkefugltaksering som utføres av NOF).
- Konsekvensutredninger i forbindelse med utbygging/inngrep.
- Forskningsprosjekter eller andre prosjekter (f. eks. finansiert av viltfondet).
- Overvåking av vassdrag etter en vannkraftutbygging, overvåking av referansevassdrag, og overvåking av kalkede vassdrag.
- Bestandsestimater for fastsetting av høstingskvoter.
- Fangst-/jaktstatistikk.

Dataseriene dekker områder og systemer som av en viss årsak er blitt overvåket over tid, eller der det av andre årsaker er gjennomført registreringer over lang tid. Det problematiske med dette, er at de ikke er representative for naturens tilstand totalt sett. Dessuten sier resultatene fra overvåkingen i flere tilfeller noe om utviklingen etter at en påvirkning allerede har vært stor lenge, eventuelt sier de noe om effekter av tiltak. Dette er for eksempel tilfellet for overvåkingen av kalkede vassdrag. Tidsseriene kan vise positive eller negative trender etter det iverksatte tiltaket, men gir ikke inntrykk av den totale utviklingen der også årene før iverksatt tiltak er inkludert. Overvåkingen av kalkede vassdrag fanger ikke opp alle de hundrevis av ørretstammer som døde eller ble sterkt rammet på grunn av sur nedbør, men viser utviklingen i bestander etter kalkingen av vann og vassdrag i Sør-Norge tok til.

Ved vurderingen av naturindeksen er det derfor viktig å ha klart for seg hvilke dataserier som ligger til grunn, og hva som er bakgrunnen for disse. Det faktum at de overvåkingsdata vi har i Norge i dag kun i begrenset grad er representative, og at mange av de pågående tidsseriene har en høyst usikker

finansiering, er sterke argumenter for at det bør utvikles en overordnet og forpliktende plan for overvåking av det biologiske mangfoldet i Norge. En slik styrket overvåking må ikke bare dekke spesielle arter og problemstillinger, men må også fange opp representative trender i norsk natur.

Innenfor dataserier for *limnisk fauna* som er hentet fra Metabasen for lange tidsserier (Direktoratet for naturforvaltning 2004c) er det for *fisk* en klar overvekt av data på artene laks og ørret. Bakgrunnen for dette er at overvåkingen er igangsatt av ressurs hensyn (fiske), forurensningsproblemer (hvor de vanligste er forsuring og eutrofiering) eller vassdragsregulering. Bare et fåtall serier er etablert på grunn av påvirkningsfaktorer som radioaktiv forurensning eller introduksjon av fremmede arter, og kun et mindretall av seriene er etablert ut fra rent forskningsmessige motiver. En svært stor del av seriene er etablert for mindre enn 20 år siden, og mange av seriene er ikke sammenhengende.

For *fuglearter* som er knyttet til ferskvann og våtmarksområder, er det også mangel på lange, representative tidsserier. Da mange av seriene er hentet fra observasjoner på enkeltlokaliteter, er den totale trenden for fugl et uttrykk for utviklingen i disse lokalitetene og ikke nødvendigvis for hele landet. Når det er sagt, er trenden alvorlig nok, og det bør absolutt utvikles representative overvåkingsystemer som fanger opp også virveldyr av ulike grupper som har sterk tilknytning til ferskvann og våtmark. Vassdrag og våtmark har vært utsatt for stor menneskelig påvirkning i løpet av flere tiår, og derfor er det viktig å se på effekter innen et bredt spekter av arter i økosystemet. Dette bør ivaretas av den overvåkingen som blir igangsatt i forbindelse med implementeringen av EUs vanddirektiv i Norge.

Når det gjelder *terrestrisk fauna*, er det en sterk overvekt på fugler, men det er også en del serier for pattedyr. Ideelt sett burde imidlertid også overvåkingsdata for amfibier og krypdyr vært inkludert. Forhåpentligvis vil framtidig overvåking inkludere disse gruppene.

En annen stor svakhet ved de terrestriske tidsseriene som inngår i Metabasen for lange tidsserier, er at det ikke finnes noen *landsdekkende* serier som dokumenterer bestandstørrelse. Det finnes imidlertid tidsserier som dokumenterer bestandssituasjonene for en del arter som er oppført på den norske rødlista over truede arter (Direktoratet for naturforvaltning 1998a). Dette gjelder eksempelvis store rovdyrarter som bjørn, ulv, jerv, gaupe og fjellrev, og fuglearter som dverggrås, havørn, hortulan og åkerrikse. Også jaktstatistikker som er inkludert i naturindeksen, gir relativt lange landsdekkende tidsserier om bestandssituasjonene for enkelte jaktbare arter, men dette er brukt kun i mangel av reelle bestandstall.

Derimot er det mange flere tidsserier som er basert på bestandsovervåking i utvalgte områder innenfor forskjellige landsdeler. De fleste seriene er imidlertid også her knyttet til høstingsproblematikk, hvor overvåking av jaktbare

arter/bestander inngår. Eventuelt er seriene knyttet til forvaltningen av de store rovdynene, eller de omfatter arter med små bestander. Noen serier er dessuten knyttet til overvåking av effekter av luftforurensning og innhold av miljøgifter. Mange av de terrestriske tidsseriene har en varighet på mer enn 10 år, men få har en varighet på mer enn 20 år.

Også for **marin fauna** er det overvåking av ressurstilgangen som er utgangspunktet for de lange tidsserier som finnes. En rekke marine virveldyr er ikke inkludert i dagens overvåkingsprogrammer. Havpattedyr er f. eks. svært dårlig representert. For to av de fire artene som det finnes bestandsestimater for, finnes det kun to estimater i løpet av den perioden naturindeksen dekker. Med unntak av de grupper som er nevnt, samt hummer og reke (som også overvåkes/estimeres ut fra ressurs hensyn), er det så å si ikke lange overvåkingsserier for marine dyregrupper. Her trengs et skikkelig krafttak i marin kartlegging og overvåking. Ikke minst bør det prioriteres langsiktig overvåking av tareskogutbredelse, svampforekomster og korallrev.

Oppsummeringen av hva som finnes av lange tidsserier er i samsvar med konklusjonene fra Norges Forskningsråds arbeidsgrupper som vurderte de eksisterende lange tidsserier i Norge. Deres oppsummeringer og anbefalinger ble lagt fram i form av to rapporter for henholdsvis terrestrisk og limnisk tidsserier (Norges Forskningsråd 2003) og for marine tidsserier (Norges Forskningsråd 2004).

5.2.2 Usikkerhet i trender i naturindeksen

En aggregert bestandsindeks har mange begrensninger med hensyn til å kunne trekke konklusjoner om årsaker og effekter. Det er videre viktig å understreke at en indeks ikke nødvendigvis sier noe om utviklingen av det biologiske mangfoldet knyttet til den enkelte lokalitet/naturtype/økosystem/geografiske områder. En indeks for aggregert bestandsutvikling sier heller ikke noe om hvor stort det biologiske mangfoldet er eller noe om økosystemenes funksjon. For å kunne trekke konklusjoner om slike sammenhenger, kreves forskning som kan studere de enkelte økosystemer i detalj. Derimot gir indeksen en indikasjon på tilstandsutvikling. Den gir en viktig pekepinn på trender i norsk natur, da den samlet viser hvordan de artene som vi faktisk har overvåket, har utviklet seg over tid. Variasjonen i dataserienes trender framkommer av konfidensintervallene, og gjenspeiler til en viss grad også usikkerheten for de ulike delindeksene. Som det framgår av figurene, er det ferskvannsindeksen som har de største konfidensintervallene, men på tross av den store variasjonen, er den nedadgående trenden likevel tydelig. For den terrestriske indeksen er variasjonen i datamaterialet stor i deler av første periode, mens den siste perioden viser mindre variasjon i konfidensintervallene. Den marine indeksen har jevnt over ikke så stor variasjon i datamaterialet.

Naturindeksen er likevel en indikator på hvordan populasjonene av en rekke viktige arter utvikler seg over tid. Med mer representative dataserier ville det vært mulig å vurdere geografiske variasjoner og trolig kunne trekke mer vidtrekkende konklusjoner om årsaker til trendene.

5.2.3 Utfordringer ved beregningsmetode

En utfordring ved utvikling av naturindeksen er at flertallet av tidsseriene ikke går helt tilbake til 1970. Det var derfor nødvendig å vurdere hvilket startår de ulike indeksene burde

få. Det ble valgt ikke å presentere indekser for perioder der tidsserier for færre enn fem arter lå til grunn. Dette fordi det ville kunne medføre at utviklingen for noen få arter ville avgjøre utviklingen i den første delen av kurven. Dette var bakgrunnen for at ferskvannsindeksen er presentert fra 1975. På grunn av dette ble det nødvendig også å presentere totalindeksen fra 1975. Dette fordi hver delindeks hadde lik vekt inn i totalindeksen. Dermed ville de få ferskvannsansartene som lå til grunn i perioden 1970 til 1975, fått uforholdsmessig stor vekt i totalindeksen i samme periode. Det faktum at totalindeksen presenteres med 1975 som startår, kan få en liten effekt i fht. at de andre delindeksenes trender i perioden fra 1970-75 ikke gjenspeiles i totalindeksen. Denne effekten påvirker imidlertid ikke totalindeksen nevneverdig.

Ved bruk av indekser som tar utgangspunkt i et startår, vil indeksverdiene avhenge av bestanders størrelse i startåret. Dette betyr at dersom dette året er et ekstremår (med enten spesielt høye eller spesielt lave bestander), vil dette ha stor betydning for hvilken påfølgende trend som framkommer. Denne faktoren får imidlertid avtakende betydning med økende antall arter og serier som ligger til grunn. Ved å starte presentasjonen av indeksen der et minimum av arter ligger til grunn, reduseres altså denne faktoren. Dessuten viser konfidensintervallene for totalindeksen og delindeksene uttrykk for variasjonen i det datamaterialet som ligger til grunn, og indikerer dermed hvor stor utsagnskraft indeksen i de ulike perioder har.

Metodikken bruk av log-transformering for å "nøytralisere" grunndataenes enhet og størrelse, medfører at det kun vises relativ endring i bestander fra år til år. Dette medfører at en relativ endring i en i utgangspunktet liten bestand har like stor innvirkning på resultatet som tilsvarende relativ endring i en i utgangspunktet stor bestand. Siden data basert på registreringer av store bestander over flere lokaliteter har større utsagnskraft enn registreringer av små bestander fra enkeltlokaliteter, kunne det være en fordel å vekte dataseriene ulikt. Det ble gjort metodiske vurderinger av dette i arbeidet, men endringer ble ikke gjort i denne omgang. Det kan imidlertid vurderes å gjøres i videreføringen av naturindeksarbeidet. Vekting er også blitt vurdert for *Living Planet Index* (Loh et al. 2005).

Gjennom arbeidet med naturindeksen konkluderte vi med at det var en fordel å unngå dataserier med gjennomsnittlig få observasjoner. Særlig gjaldt dette når observasjonene varierte mellom 0 og noen få/mange. Dette fordi 0 ble byttet ut med tall som utgjorde ca. 1 prosent av gjennomsnittet i serien (fordi en ikke kan regne ut log av 0). Dersom antallet i ett år er 0 (som byttes ut med for eksempel 0,04) og neste år 4, vil det ved denne metodikken framkomme en svært stor relativ endring fra det ene året til det andre, selv om det kun dreier seg om en art som ikke er observert det ene året, men med fire individer det neste. Den store relative endringen gjenspeiler altså ikke nødvendigvis en reell stor bestandsendring. Det dreier seg oftest om en sjelden art eller en art som observeres sporadisk. I det datamaterialet som ble samlet inn, gjaldt dette særlig en del observasjoner av vadefugler. Flere av disse artene var sporadisk observert, for eksempel under trekket. Dette var bakgrunnen for at alle arter/serier med mindre enn 10 observasjoner i gjennomsnitt ble utelatt fra settet. Den samme utfordringen kan forekomme for andre arter/grupper. For å unngå problemer med serier som varierte mellom 0 og større tall, ble enkelte serier slått sammen. Dette gjaldt f. eks. brunbjørn, der dataene var oppgitt fylkesvis i antall binner med årssunger. Da disse tallene varierte mellom lave tall og 0,

gjorde det utslag i store relative endringer for hvert fylke. Ved å slå sammen fylkesdataene ble problemet eliminert.

Selv om i utgangspunktet alle former for data som falt under kriteriene, ble inkludert i datagrunnlaget, var det enkelte datasett som ikke lot seg bruke på grunn av den formen de forelå i. Dette gjaldt f. eks. en del data for ferskvannsfisk (i Øyeren og noen andre innsjøer). Disse dataene var oppgitt i relativ fangst, bl. a. fordi fangsttynnsatsen og fangsforholdene ikke var direkte sammenlignbare fra år til år. Siden de relative tallene kun sa noe om forekomst i forhold til de andre artenes forekomst, og tallene ikke lot seg omregne til kvantitative mål som var sammenlignbare mellom årene, ble dataene ikke brukt. Bortsett fra disse konkrete tilfellene ble alle typer kvantitative data som var sammenlignbare årene imellom, tatt med.

5.2 Bruk av naturindeksen

5.2.1 Naturindeksen - mulig indikator for biologisk mangfold

Aggregerte bestandsindekser kan være viktige indikatorer for utvikling i biologisk mangfold (Loh et al. 2005, Buckland et al. 2005, Gregory et al. 2005). Naturindeksen kan som en slik aggregert indeks brukes som en indikator for langsiktige trender for deler av det biologiske mangfoldet i Norge. Det er ikke kjent i hvilken grad *Living Planet Index* reflekterer utvikling i det totale biologiske mangfoldet (Loh et al. 2005), men ut fra den gjennomgang som er gjort av verdens arter i forbindelse med IUCNs rødliste, er det mye trolig at det er en sammenheng (IUCN 2004). For flere grupper kan trenden også være mer dramatisk enn indeksen indikerer. I tilfeller der habitatødeleggelser er hovedårsaken til bestandsreduksjoner, er det sannsynlig at det er en tilsvarende nedgang også i bestander av virvelløse dyr. I tilfeller der jakt, fiske og direkte utnyttelse er hovedårsaken til bestandsnedganger, vil en ikke forvente tilsvarende bestandsnedgang av andre grupper i samme økosystem (Loh et al. 2005). Det er imidlertid grunn til å tro at store bestandsreduksjoner blant virveldyr, som representerer de øvre deler av næringskjedene, vil ha store konsekvenser for dynamikken i resten av økosystemet.

Naturindeksen har, i likhet med *Living Planet Index*, en rekke fordeler ved bruk som indikator for utvikling i deler av det biologiske mangfoldet. Den er for det første enkel å formidle. Den viser sammenfattet kunnskap på en måte som er lettforståelig også for folk som ikke holder på med forskning. Ikke minst er dette viktig i arbeidet med å overbevise politikere om betydningen av et kraftig økonomisk løft til kartlegging, overvåking og forskning på biologisk mangfold. Enda viktigere er det at indeksen forhåpentligvis kan bidra til at politikere skjønner betydningen av å sikre en bærekraftig forvaltning av det biologiske mangfoldet, og at langsiktige negative trender må følges opp av faglig begrunnede mål og tiltak, samt at økologiske hensyn tas i alle næringer og sektorer som påvirker det biologiske mangfoldet.

For det andre er viser naturindeksen trender som går helt tilbake til 1970/75. Slike langsiktige trender er nødvendige for å kunne vite om vi er på veg til å nå målet om stans i tap av biologisk mangfold innen 2010, slik Norge (og EU) har forpliktet seg til.

For det tredje gir trendene for artene i naturindeksen en indikasjon på tilstanden i de økosystemer artene er knyttet til.

Den dramatiske nedgangen på over 50 prosent i våre marine fiskebestander peker på et stort fiskepress og mangel på bærekraftig høsting i havet. En slik trend bør få store konsekvenser for politikkutforming og fastsetting av kvoter, samt for satsingen på forskning, kartlegging og overvåking i økosystemet.

En fjerde fordel med naturindeksen er at den kan deles inn i regioner, artsgrupper og naturtyper/økosystemer, dersom datagrunnlaget tilsier det. Til en viss grad er inndelinger foretatt i denne utgaven, men ikke på geografisk nivå. Med forbedret og mer representativt datagrunnlag vil imidlertid dette forhåpentligvis la seg gjøre.

5.2.2 Videreutvikling og forbedring av naturindeksen

Den første kilden til en forbedret naturindeks, er et mer representativt datamateriale. Her hviler ansvaret på myndighetene. Det må sikres mer penger til kartlegging og overvåking av biologisk mangfold, og det må sikres at overvåkingsprogrammene gir god representativitet. Inntil dette er på plass, er det også mulig å inkludere flere eksisterende dataserier i naturindeksen. Det finnes noen serier som vi ikke fikk tilgang til, og det finnes også trolig en del serier som ikke er inkludert i DNs Metabase for lange tidsserier, men som likevel er mulige å bruke. De må imidlertid kvalitetssikres før dette gjøres. Videre er det mulig å gjøre noen metodiske forbedringer. Som tidligere nevnt, er det vurdert muligheter for vektning av dataserier etter kvalitet, representativitet og utsagnskraft. Ved en forbedring og økt tilfang på dataserier over tid, er det også mulig framstille geografiske variasjoner i trender. Dette kan være interessant da ulike regioner ofte står overfor ulike utfordringer, og enkelte trusler som er av stor betydning i en del av landet, ikke er det i andre deler av landet (f. eks. sur nedbør). Dersom en har tilstrekkelig datatilfang, er det mulig å plukke ut gode indikatorarter fra ulike naturtyper/økosystemer og se på deres utviklingstrender i forhold til arealutviklingen.

5.3 Overvåking av biologisk mangfold

5.3.1 Forbedringspunkter for overvåking av biologisk mangfold i Norge

Å måle utvikling i naturen på en enkel og oversiktlig måte er vanskelig, da det ved forenkling fort vil være betydelige deler av virkeligheten som ikke fanges opp. Derfor må forskningsprogrammer for overvåking inneholde en rekke parametere slik at både økologiske forhold og menneskelig påvirkning kan vurderes. Slik kan overvåkingsprogrammer gi grunnlag for å si noe om årsakene til de trender man ser, og hvilken betydning ulike parametere har. Med økende menneskelig påvirkning blir det viktigere å kunne si noe om konsekvensene for arter og økosystemer. Behovet for et overordnet program for økologisk overvåking med stor representativitet og et vidt spekter av parametre er derfor økende. Det er dessuten viktig å opprettholde kontinuiteten i de programmer som pågår. Flere av dem bør trolig også utvides til å omfatte flere områder og arter. I tillegg bør innsamling og sammenfatning av forskningsresultater forbedres betydelig i forhold til i dag.

5.3.2 Sikre representativitet

Selv om de pågående statlige overvåkingsprogrammene har god representativitet hver for seg for de områdene de dekker, er det fortsatt en del naturtyper, økosystemer og artsgrupper som er dårlig dekket. Disse hullene i dagens naturovervåking må tettes slik at kunnskapsgrunnlaget totalt sett har en god representativitet.

Overvåkingsseriene bør dessuten i mye større grad utformes ut fra økologiske kriterier og ikke i så stor grad ut fra ressursmotive. På denne måten vil en sikre et bredere kunnskapsgrunnlag med større fokus på økosystemenes helsetilstand. Det vil gjøre det lettere å trekke slutninger om økologiske sammenhenger og effekter av menneskelig påvirkning. Med nye og fortsatte miljøpåvirkninger, som for eksempel klimaendringer, er denne typen kunnskap av avgjørende betydning for en framtidig god forvaltning av biologisk mangfold. Også pågående serier og programmer kan imidlertid ha et slikt potensial (Hofgaard 2004). Overvåkingsprogrammer bør også fange opp andre trusler mot det biologiske mangfoldet, hvorav de viktigste er virkninger av fremmede arter, habitatødeleggelse og fragmentering, forurensning og høsting/beskatning.

Det trengs først og fremst økt satsing på overvåking av verneområder, truede arter og naturtyper, en styrket overvåking av biologisk mangfold knyttet til kyst, ferskvann og våtmark (slik det er lagt opp til i EU vannrammedirektiv), samt bedre overvåking av fremmede arter. Dessuten trengs overvåking av biologisk mangfold i de marine områder utenfor kysten vår.

5.3.3 Sikre finansiering av pågående tidsserier

Blant de tidsseriene som ligger til grunn for naturindeksen, er det flere som lenge har vært og fortsatt har usikker finansiering. Dette er uheldig, da lange tidsserier er av stor verdi, og det er viktig å videreføre arbeidet for å kunne se trender over lengre tidsrom. Selv om det blir igangsatt nye studier og overvåkingsprogrammer, tar det naturlig nok lang tid å få lange tidsserier som kan vise trender. Derfor er det avgjørende å sikre kontinuiteten i pågående og nye tidsserier.

Dette gjelder f. eks. tidsseriene fra Norsk Ornitologisk Forenings trekkfugltellinger.

5.3.4 Sammenfatning av overvåkingsdata

Det er videre et viktig prinsipp at all naturinformasjon som framkommer gjennom pågående forskning/utrednings- eller overvåkingsprogrammer som gjennomføres med offentlig støtte skal innrapporteres og sammenfattes av offentlig fagmyndighet. Dette skjer i stor grad allerede, men det finnes også en rekke eksempler på at informasjon fra studier, tellinger og annet arbeid ikke rapporteres til offentlig fagmyndighet. Dette gjelder for eksempel resultater fra vintertellinger av villrein i de enkelte villreinområdene, som Direktoratet for naturforvaltning ikke har oversikt over. Det forventes imidlertid at en innsamling og samordning av eksisterende data vil bli utført av Artsdatabanken, som starter sitt arbeid i 2005.

5.3.5 Resultater fra konsekvensutredninger

For større utbyggingssaker er det lovpålagt krav om utarbeidelse av konsekvensutredninger (KU) for natur og miljø. Ny kunnskap fra utredninger bør tilflyte offentlig fagmyndighet, selv om det er utbygger som har betalt for utredningene. Da kunnskapsgrunnlaget fortsatt er mangelfullt for en rekke arter, naturtyper og områder, er all ny kunnskap som framskaffes fra nye studier av betydning. Det gjennomføres en rekke store KU hvert år i Norge, så dette er en viktig kunnskapskilde. Slik kunnskap bør kunne sammenfattes og samles hos offentlig faginstans, enten Direktoratet for naturforvaltning eller den nye Artsdatabanken.

5.3.6 Formidling av hovedresultater og trender

I tillegg til selve sammenfatningen av eksisterende kunnskap, bør trender være tilgjengelig for alle. Det betyr ikke at rådatamaterialet skal være tilgjengelig for alle, men de overordna resultatene bør være det. En forbillig måte å presentere overvåkingsresultater på er gjort i prosjektet Miljøovervåkingen av Svalbard og Jan Mayen (MOSJ) (Norsk Polarinstitutt 2004). Her er det grundige og oversiktlige indikatoroversikter, der hvert overvåkingsprogram for de ulike arter beskrives og framstilles med problemstillinger, metode, parametre, resultater, diskusjon, referanser og kontaktpersoner. En tilsvarende framstilling kunne vært ønskelig for naturovervåkingen på fastlandet. Hovedtrender fra norsk natur bør også formidles og omtales i større grad i Statistisk Sentralbyrås publikasjoner enn det gjøres i dag. Analyser av utviklingstrender for det biologiske mangfoldet bør inngå i den årlige rapporteringen av sentrale politikkområder i forbindelse med nasjonalbudsjettet, slik det er foreslått for indikatorer for bærekraftig utvikling (Indikatorutvalget 2005).

5.3.7 Overvåking av mangelfullt overvåkede grupper

Det bør generelt inngå et større utvalg av arter knyttet til **ferskvann og våtmark** i overvåkingsprogrammene. Dette vil være naturlig å ta med i det overvåkingssystemet som utvikles i forbindelse med Norges oppfølging av EUs rammedirektiv for vann. I dag er de fleste lange tidsserier for fisk i ferskvann fra overvåking og studier på ørret og laks. Når det gjelder andre fiskearter i ferskvann, er det få lange tidsserier. Dette til tross for at vi vet at ferskvann er det økosystemet som har vært utsatt for spredning av fremmede arter og negative konsekvenser av dette. Derfor bør overvåking i ferskvann i

større grad inkludere andre fiskearter og -samfunn. Også for fugler som er sterkt knyttet til ferskvann og/eller våtmark, bør det gjennomføres representativ overvåking for hele landet. Vår vassdragsnatur og våtmarksområder har i løpet av de siste tiåra gjennomgått dramatiske påvirkninger og inngrep, noe som med all sannsynlighet forklarer den negative utviklingen i ferskvannsindeksen. Det er derfor av stor betydning å ha lange tidsserier basert på representativ overvåking for å få et bilde av totale trender for de arter som er avhengige av naturtyper knyttet til dette økosystemet. Det bør også opprettes overvåkingsprogrammer for amfibier og krypdyr. Det finnes i dag knapt lange serier for disse dyregruppene i Norge. Dette til tross for at vi vet at dette er grupper som har vært svært utsatt for store endringer og ødeleggelse av leveområder. I IUCNs nye globale rødliste, som ble lagt fram i november 2004, framkommer det at en tredjedel av verdens krypdyrarter og en tredjedel av verdens amfibiearter er utrydningstruet (IUCN 2004).

I det **marine økosystem** utarbeides det bestandsestimater for arter som har økonomisk interesse. I tillegg overvåkes sjøfugl. Når det gjelder fisk, bør også andre arter enn de økonomisk viktige inngå. Dette fordi det vil kunne gi et bredere bilde av trender og eventuelle endringer i det marine økosystemet. I tillegg bør overvåkingen av havpattedyrene utvides og forbedres. Tareskog og korallrev bør også inngå i langsiktige og representative overvåkingsprogrammer.

Når det gjelder **kulturlandskapet**, pågår det et overvåkingsprosjekt som heter 3 Q (Tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap). Denne overvåkingen er i hovedsak basert på registrerte elementer og diversitet i kulturlandskapet i flater fordelt over hele landet. Habitattyper som har betydning for biologisk mangfold er ett av interesseområdene som registreres (Fjellstad et al. 2001 og Puschmann et al. 2004). Gjennom dette programmet er det muligheter for også å inkludere forekomst av hekkende fuglearter i de flater som registreres, noe som så langt kun har vært gjort i liten grad (W. Fjellstad, pers. medd.). En kraftig oppgradering av datagrunnlaget for hekkende fugler i skog- og kulturlandskapet anbefales også i foreslått indikatorsett for bærekraftig utvikling, der en fugleindeks inngår som en av indikatorene for biologisk mangfold (Indikatorutvalget 2005).

5.3.8 Bedre samordning mellom sektorer

De ulike sektorene skal ta ansvar for sine områder innen kartlegging og overvåking av biologisk mangfold i Norge (Miljøverndepartementet 2001). Dette krever en sterk samordning, ikke minst i forbindelse med framstilling og formidling av resultater og trender. Selv om kartlegging og overvåking gjennomføres av ulike forskningsinstitusjoner og er underlagt ulike fagdirektorater, bør det sikres at resultater fra ulike sektorer sammenfattes og framstilles på en måte som viser langsiktige trender og peker på de utfordringer de ulike sektorer står overfor. Dessuten bør det kreves at den sektorvise kartleggingen og overvåkingen gjennomføres etter de faglige retningslinjer som er utarbeidet i Direktoratet for naturforvaltnings *Plan for overvåking* (Direktoratet for naturforvaltning 1998b).

6 anbefalinger

6.1 Hvordan bevare Norges naturrikdom?

6.1.1 Behovet for styringsverktøy

Tapet av biologisk rikdom innebærer en reduksjon av Norges beholdning av naturkapital. Stortingets vedtak om at tapet av norsk naturmangfold skal stanses innen 2010, er et viktig skritt, men å nå dette målet vil kreve en omfattende og målbevisst innsats.

For at en skal kunne danne seg et bilde av utviklingstrender i naturen, kreves det verktøy som kan fange opp de langsiktige trendene. WWF ønsker med Naturindeks for Norge å etablere et måleverktøy for norsk natur. Det er ambisiøst, men nødvendig. For det vi ikke kan måle, blir gjerne oversett i samfunnsstyringen. Naturindeksen bør imidlertid forbedres ved å tilføre flere og mer systematisk innsamlete dataserier. Dessuten trengs det en instans som sammenstiller funnene og et lov- og regelverk som pålegger tiltak når trendene ikke peker mot målet.

6.1.2 Bærekraftig høsting

Ingen bestander må høstes over bærekraftig nivå. Dersom kunnskapsstatus er utilstrekkelig, må føre-var-prinsippet legges til grunn for hva som kan høstes. En rekke marine fiskearter høstes ikke bærekraftig i dag. Norge må høste marine ressurser bærekraftig, slik vi er pålagt etter både havrettstraktaten og FNs retningslinjer om bærekraftig fiske.

6.1.3 Vern av viktige naturområder

Den største delen av de vernede naturområdene i Norge er fjellområder. Selv om dette også er viktige områder, er det ikke de områdene som er viktigst for å ta vare på det biologiske mangfoldet. Norge har et stort etterslep når det gjelder vern av en del av de rikeste naturområdene. Et eksempel er skog, der vi finner nær halvparten av artsmangfoldet. Norge må sikre at det opprettes et nettverk av representative verneområder, slik vi er forpliktet til under Bernkonvensjonen og konvensjonen for biologisk mangfold⁵.

6.1.4 Bærekraftig bruk og skjøtsel

Ikke all viktig natur blir ivaretatt ved vern. En rekke truede naturtyper og arter krever bruk eller skjøtsel for at de skal opprettholdes. Disse kalles kulturbetingede naturtyper og arter. Hele 30 prosent av artene på den nasjonale rødlista er knyttet til kulturlandskapet. Disse artene trues av at tradisjonelle driftsformer i landbruket opphører, og kan kun ivaretas ved at slike driftsformer opprettholdes eller at det settes i verk særskilte skjøtselstiltak. Skal denne delen av vår natur opprettholdes, kreves det med andre ord en bærekraftig bruk som sikrer naturverdiene i kulturlandskapet.

6.1.5 Strengt lovverk

En av de viktigste forutsetningene for å kunne sikre bevaring av natur gjennom vern og bærekraftig bruk, er et godt juridisk rammeverk. Derfor er det svært viktig at de nye lovene naturmangfoldloven, planloven og havressursloven ivaretar

dette på en god måte. Å ødelegge natur må bli like forbudt som å ødelegge kulturminer og å forurense.

6.1.6 Overvåking og formidling

Utsagnskraften av en naturindeks eller andre indikatorer avhenger av kvaliteten på datagrunnlaget. Det betyr at det er viktig å sikre langsiktige og representative overvåkingsprogrammer som måler pulsen på norsk natur. I dag er mange naturtyper mangelfullt overvåket. Dessuten sliter mange programmer med finansiering, noe som medfører mangel på kontinuitet. WWF mener at følgende må sikres:

- Gode overvåkingsprogrammer som fanger opp langsiktige endringer i naturen og dekker de fleste naturtyper og alle geografiske regioner.
- Langsiktige trender fra overvåkingsdata må sammenfattes og formidles på en lettfattelig måte til beslutningstakere og allmennheten.
- Kartlegging av mangelfullt kartlagte grupper, naturtyper og områder.
- Programmer for innsamling av pågående lange tidsserier må sikres videre finansiering.
- Lange tidsserier med bestandsdata som samles inn i ulike prosjekter og konsekvensutredninger, må rapporteres inn til fagmyndighet.



Foto: Kristin Thorsrud Teien

6.1.7 Ansvarsfordeling og koordinering

De ulike sektorer har ansvar for kartlegging og overvåkingen av biologisk mangfold i Norge (Miljøverndepartementet 2001), og iverksetting av tiltak for å ivareta naturen. Dette krever en sterk samordning og vilje til politisk prioritering. Kartleggingen og overvåkingen som gjennomføres av ulike forskningsinstitusjoner, må sammenfattes og framstilles på en måte som viser langsiktige trender og utfordringer de ulike sektorer står overfor. På denne måten blir utfordringene og behov for eventuelle tiltak tydeliggjort. Dessuten må den sektorvise kartleggingen og overvåkingen gjennomføres etter felles faglige retningslinjer.

6.1.8 Kompetanse og kapasitet

Selv om kommunene er landets viktigste naturforvalter, er det under 10 prosent av dem som har en egen miljøvernleder. Dårlig kommuneøkonomi og mangel på prioritering har medført redusert kompetanse i lokalforvaltningen til tross for økte oppgaver. Tilsvarende nedbygging av kompetanse har foregått hos Fylkesmennenes miljøvern avdelinger. Naturfaglig kompetanse må sikres der det tas beslutninger som får konsekvenser for natur.

6.2 Forbedring av Naturindeksen

6.2.1 Bedret datagrunnlag

Resultatene fra Naturindeksen viste at det lar seg gjøre å aggregere en rekke dataserier for å få fram de totale utviklingstrender. Men det ble også klart at det totale datagrunnlag som var tilgjengelig ikke var representativt, og at det ideelt sett burde vært mye bedre. Gjennomgangen og innsamlingen av de lange tidsseriene pekte på en rekke svakheter i norsk naturforvaltning når det gjelder innsamlingen av kunnskap om utvikling i norsk natur.

Først og fremst er det problematisk at det er så store huller i vår kunnskap om de overordna utviklingstrekkene. Dette gjelder ikke bare for sjeldne arter, men også for de "vanlige" og tallrike. De trender som framkommer ved å aggregere lange tidsserier for bestandsutvikling tyder på at flere grupper har hatt dramatiske bestandsreduksjoner i løpet av de siste ca. tretti år. Da datagrunnlaget ikke er representativt, totalt sett, er det noe usikkerhet knyttet til utsagnskraften. Derfor er det så viktig med et løft innen overvåking av biologisk mangfold, slik at viktige endringer i naturen, og årsaker til dette, fanges opp. En stor del av den overvåkingen som har vært gjennomført, har vært gjennomført av næringsmessige eller andre økonomiske hensyn. Vi trenger en overvåking som bygger på økologiske kriterier og som kan fange opp både økologiske og menneskelige årsaker til utviklingen.

En annen svakhet ved datagrunnlaget er at det er ulike lengder på de lange tidsseriene. Det er relativt få serier som er mer enn 20 år. Dessuten sliter flere av de pågående programmene med finansiering. Dette skaper usikkerhet og eventuelt mangel på kontinuitet. De lange tidsserier som allerede finnes, kan gi mye viktig informasjon og bør sikres kontinuitet.

Det gjøres en rekke viltrelaterte studier rundt om i landet, men mange av disse er lite eller ikke koordinert, og det er varierende rutiner for innrapportering og samordning av de data som framskaffes. I tilfeller det offentlige yter midler til fisk- og viltkartlegging, tellinger eller studier, bør studiene

gjennomføres etter standardisert metodikk og det bør kreves at resultatene innrapporteres slik at dataene kan samordnes, brukes og innlemmes i offentlig miljøstatistikk. Det samme bør gjelde for studier som gjennomføres i forbindelse med konsekvensutredninger.

6.2.2 Forbedringer av metode

Arbeidet med Naturindeksen pekte også på andre utfordringer som knytter seg til kriterier for utvalg av dataserier, inndelinger av arter i hovedøkosystemer og til selve metodikken. I arbeidet ble det klart at det var behov for en del kriterier for bruk av serier, men dette er kriterier som bør vurderes på nytt i et videre arbeid med Naturindeksen. Utarbeidelse av kriterier er en avveining av kvalitet og utsagnskraft for den enkelte serie og behov for et visst omfang av datagrunnlaget. For det andre kan den måten å dele inn arter i de tre hovedøkosystemer også vurderes annerledes. For eksempel er det mulig å bruke et mindre sett indikatorarter i stedet for å ta med alle det finnes data for. Når det gjelder metodikken, er det også muligheter for videreutvikling og forbedringer. Det er mulig å vekte dataseriene etter omfang og utsagnskraft den enkelte serie har. Dette vil gi en serie som bygger på representative data fra visse områder/naturtyper større vekt enn enkeltserier fra enkeltlokaliteter. En slik vektning vil dermed minske eventuelle feilkilder som at dramatiske endringer i enkeltserier vil kunne påvirke en indeks uforholdsmessig mye.

På tross av en rekke utfordringer og forbedringsmuligheter, har arbeidet med Naturindeksen vist at denne typen metode er mulig å bruke, og kan gi nyttig informasjon om langsiktige utviklingstrender i norsk natur.

8 Referanser

- Andersen, R. og Hustad, H. 2004. Villrein og samfunn. En veiledning til bevaring og bruk av Europas siste villrein fjell. NINA Temahefte 27. Norsk institutt for naturforskning.
- Andersen, R., Odden, J., Linnell, J.D.C., Odden, M., Herfindal, I., Panzacchi, M., Høgseth, Ø., Gangås, L., Brøseth, H., Solberg, E. J. og Hjeljord, O. 2005. Rovvilt og Samfunn (RoSa). Gaupe og rådyr i Sørøst-Norge. Oversikt over gjennomførte aktiviteter 1995-2004.
- Andersen, R., Linnell, J., Landa, A. og Strand, O. 2003a. Fjellrev i Norge 2003 – Overvåkingsrapport. NINA Minirapport 037. Norsk institutt for naturforskning.
- Andersen, R., Linnell, J., D., C., Odden, J., Andrén, H., Sæther, B-E., Moa, P., Herfindal, I., Kvam, T. og Brøseth, H. 2003b. Utredninger i forbindelse med ny rovviltmelding. Gaupe – Bestandsdynamikk, bestandsutvikling og høstingsstrategier. NINA Fagrapport 59. Norsk institutt for naturforvaltning.
- Anker-Nilssen, T. og Barrett, R. T. 1991. Status of sea- birds in northern Norway. –*British Birds* 84: 329-341.
- Anker-Nilssen, T. & Aarvak, T. 2004a. Lundens populasjonsøkologi på Røst. Status etter hekkesesongen 2003. –NINA Oppdragsmelding 809:1-44.
- _____. 2004b. Lundens populasjonsøkologi på Røst. Fremdriftsrapport november 2004. –NINA Minirapport 79: 1-8.
- Amundsen, P.-A. og Bøhn, T. 2003. Fisk i Pasvikvassdraget og effektene av lagesildas invasjon. Norges fiskerihøgskole, Universitet i Tromsø.
- Arnekleiv, J. V. og Koksvik, J. I. 2002. Leirfossene kraftverk – konsekvensutredninger for ferskvannsbiologi og fisk. Vitenskapsmuseets Rapport Zoologisk Serie: 2002-3. NTNU Vitenskapsmuseet.
- Arnekleiv, J. V., Koksvik, J. I. og Brodtkorb, E. 1997. Fiskebestandene i Nidelva ovenfor lakseførende del, 1984-1995. Vitenskapsmuseets Rapport Zoologisk Serie: 1997-7. NTNU Vitenskapsmuseet.
- Arnekleiv, J. V., Kjærstad, G., Rønning, L., Koksvik, J. og Urke, H. A. 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-1999. Del 1. Vassdragsregulering, hydrografi, bunndyr, ungfiskettheter og smolt. Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie: 2000-3. NTNU Vitenskapsmuseet.
- Aurebekk, K. J. 2005. Fossekall i Lygnavassdraget. Upubl. Data.
- Balmford, A., Crane, P., Dobson, A., Green, R. E. and Mace, G. M. 2005a. The 2010 challenge: data availability, information needs and extraterrestrial insights. *Phil. Trans. R. Soc. B* (2005) **360**, 289-295. The Royal Society, London.
- Balmford, A., Bennum, L., ten Brink, B., Cooper, D., Côte, I. M., Crane, P., Dobson, A., Dudley, N., Dutton, I., Green, R. E., Gregory, R. D., Harrison, J., Kennedy, E. T., Kremen, C., Leader-Williams, N., Lovejoy, T. E., Mace, G., May, R., Mayaux, P., Morling, P., Phillips, J., Redford, K., Ricketts, T. H., Rodriguez, J. P., Sanjayan, M., Schei, P. J., van Jaarsveld, A. S. and Walter, B. 2005b. The Convention on the Diversity's 2010 Target. *Science*, vol. 307, 2005.
- Barrett, R. T. 2001. Monitoring the Atlantic Puffin *Fratercula arctica*, Common Guillemot *Uria aalge* and Black-legged Kittiwake *Rissa tridactyla* breeding populations on Hornøya, northeast Norway, 1980-2000. *Fauna norvegica* 21: 1-10. 2001.
- _____. 2003. The rise and fall of cliff-breeding seabirds in Sør-Varanger, NE Norway, 1970-2002. *Fauna norvegica* 23: 35-41. 2003.
- Begon, M., Harper, J. L. and Townsend, C. R. 1990. Ecology. Individuals, Populations and Communities. Blackwell Scientific Publications. Second Edition.
- Bergo, G. 1992. Bestandsstørrelse, reirhabitat og reproduksjonsbiologi hjå hønehaug. Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernavdelingen. R. nr. 5/92.: 1-31.
- Biomangfoldlovutvalget 2004. Lov om bevaring av natur, landskap og biologisk mangfold (Naturmangfoldloven). NOU 2004:28.
- Bird Life International 2004a. State of the world's birds 2004. Indicators for our changing world. Cambridge, UK: BirdLife International.
- BirdLife International 2004b. Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status. *BirdLife International Series* No. 12.
- Brabrand, Å. 1991. The Estimation of Pelagic Fish Density, Single Fish Size and Fish Biomass of Arctic Charr (*Salvelinus alpinus* (L.)) by Echosounding. *Nordic. J. Freshw. Res.* (1991) 66: 44-49.
- _____. 1998 (red.). Virkning av flom på vannlevende organismer. HYDRA-rapport nr. Mi02. Miljøvirkninger av flom og flomforebyggende tiltak.
- Bruteig, I., Austrheim, G. & Norderhaug, A. 2003. Utgreiingar i samband med ny rovviltmedling. Beiting, biologisk mangfold og rovviltforvaltning. –NINA Fagrapport 071: 1-65.
- Buckland, S.T., Magurran, A.E., Green, R.E. and Fewster, R. M. 2005. Monitoring change in biodiversity through composite indices. *Phil. Trans. R. Soc. B* (2005) **360**, 289-295. The Royal Society, London.
- Caddy, J. 2003, Will Atlantic cod stocks recover? ICES Annual Science Conference 2003. <http://www.ices.dk/marineworld/recoveryplans.asp>
- Christensen, H., Johansen, F. og Håpnes, A. 2004. En framtid for villreinen. WWF fagrapport 6/2004.

Convention on biological diversity 2005. Indicators for assessing progress towards the 2010 target: Possible indicators for development. UNEP/CBD.

Dale, S. 2001a. Causes of population decline of the ortolan bunting in Norway. Bunting Studies in Europe, 33-41 (proceedings of the third international ortolan bunting symposium, Poznan, Poland).

Dale, S. 2001b. Female-biased dispersal, low female recruitment, unpaired males, and the extinction of small isolated bird populations. *Oikos*, 92: 344-356.

Dudley, N., Baldock, D., Nasi, R. and Stolton, S. 2005. Measuring biodiversity and sustainable management in forests and agricultural landscapes. *Phil. Trans. R. Soc. B* (2005) **360**, 289-295. The Royal Society, London.

de Heer, M., Kapos, V. & ten Brink, B. 2004. Biodiversity Trends & Threats in Europe. Development and tests of a species trend indicator. Technical Report. UNEP world Conservation Monitoring Centre and Netherlands Environmental Assessment Agency (RIVM).

Direktoratet for naturforvaltning 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra til vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960-94. Utredning fra DN Nr. 1995 – 7.

_____ 1998a. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. DN-rapport 1999-3.

_____ 1998b. Plan for overvåking av biologisk mangfold. DN-rapport 1999-1.

_____ 2003a. Handlingsplan for fjellrev. Rapport 2003-2.

_____ 2003b. Bestandsstatus for laks i Norge 2002. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning 2003-2.

_____ 2003c. Mulige skadevirkninger av vassdragskalking på biologisk mangfold. Utredning 2003-3.

_____ 2004a. Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2003. Notat 2004-2.

_____ 2004b. Kreps og krepsing. Brosjyre, Direktoratet for naturforvaltning og Mattilsynet.

_____ 2004c. Metabase for lange tidsserier. <http://tidsserier.dimat.no/>

Dobson, A. 2005. Monitoring global rates of biodiversity change: challenges that arise in meeting the Convention on Biological Diversity (CBD) 2010 goals. *Phil. Trans. R. Soc. B* (2005) **360**, 289-295. The Royal Society, London.

Edwardsen, E., Rør, J. E., Solvang, R., Ergon, T., Rafoss, T og Klaveness, G. 2004. Bestandsovervåking ved standardisert fangst og ringmerking ved fuglestasjonene. Program for terrestrisk naturovervåking. Rapport nr. 124. NOF Rapportserie. Rapport nr. 3-2004. Norsk Ornitologisk Forening Trondheim.

Elgersma, A. & Asheim, V. 1998. Landskapsregioner i Norge – landskapsbeskrivelser. NIJOS rapport 2/98.

European Environment Agency 2002. An inventory of biodiversity indicators in Europe, 2002. Technical report No 92/2002.

_____ 2005. EEA core set of indicators. Guide. EEA Technical report No 1/2005.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations 2005. The State of World Fisheries and Aquaculture.

Finansdepartementet 2003. Nasjonal handlingsplan for bærekraftig utvikling. Handlingsplan.

Fiskeridirektoratet 2004. Utredning av konsekvenser av fiskeri i området Lofoten – Barentshavet

Fiskeri- og kystdepartementet 2004. St.meld. nr. 27 (2003-2004) Norsk sjøpattedyrpolitikk.

Fjellstad, W., Dramstad, W. E., Puschmann, O., Engan, J. N., Stokkland, J. N., Helliksen, W., Sollund, M.-L. B., Strand, G. H. og Mathiesen, H. F. 2001. 3 Q Tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap. NIJOS-rapport 12/01. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging.

Folvik, A. 2004. Fremgangen fortsetter for åkerrikse...og NOFs åkerrikseprosjekt feirer 10-års jubileum. Vår Fuglefauna 27 (2004), nr. 2. Norsk Ornitologisk Forening.

Framstad, E. Og Kålås, J. A. 2001. TOV 2000. Nytt program for overvåking av terrestrisk biologisk mangfold – videreutvikling av dagens naturovervåking. NINA Oppdragsmelding 702.

Framstad, E. (red.) 2004. Terrestrisk naturovervåking. Markvegetasjon, epifytter, smågnagere og fugl i TOV-områdene, 2003. Program for terrestrisk naturovervåking. Rapport nr. 125. NINA Oppdragsmelding 839 2004.

Framstad, E., Stenseth, N. C. & Østbye, E. 1993. Demography of *Lemmus lemmus* through five population cycles. - I Stenseth, N. C. & Ims, R.A: (red.) The biology of lemmings. Academic Press, pp: 117-133.

Framstad, E., Stenseth, N. C., Bjørnstad, O. N. & Falck, W. 1997. Limit cycles in Norwegian lemmings: tensions between phase- dependence and density- dependence. -Proceedings of the Royal Society, London B 264: 31-38.

Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvernavdelingen. 2003. Overvåking av krepsebestanden i Steinsfjorden, Hole og Ringerike kommuner, Buskerud. Rapport nr. 3- 2003.

Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Miljøvernavdelingen. 2004. Gyteproppregistreringer i Litldalselva, Sunndal kommune. Pers. medd. Ove Eide.

Fylkesmannen i Vestfold, 2004. Hekketakseringer, sjøfugl i Vestfold. Upubl. data. Miljøvernavdelingen.

Fuglei, E., Øritsland, N. A. & Prestrud, P. 2003. Local variation in arctic fox abundance on Svalbard, Norway. Polar Biology 26: 93-98.

Frafjord, K. Og Rofstad, G. 1998. Fjellrev på Nordkalotten. Nordkalottrådets rapportserie: Rapport nr. 47. Nordkalottrådet.

- Framstad, E., Økland, B., Bendiksen, E., Bakkestuen, V., Blom, H. & Brandrud, T. E. 2002. Evaluering av skogvernet i Norge. – NINA Fagrapport 54: 1-146.
- Garnås, E. 2003. Fangst av anadrome laksefisk i Drammenselva, Lierelva, Åroselva og Drammensfjorden i 2003. Notat av 09.12.2003. Fylkesmannen i Buskerud. Miljøvern avdelingen.
- _____. 2004. Ungetetthet av laks og sjørret i Drammenselva, Lierelva/Glitra og Åroselva. Oversendte tall.
- Gregory, R.D., van Strien, A., Vorisek, P., Meyling, A.W.G., Noble, D.G., Foppen, R.P.B. and Gibbons, D.W. 2005. Developing indicators for European birds. *Phil. Trans. R. Soc. B* (2005) **360**, 289-295. The Royal Society, London.
- Grønlien, H. (red.) 2004. Hønsehauken i Norge. Bestandens status og utvikling siste 150 år. NOF Rapportserie 5-2004. Norsk Ornitologisk Forening.
- Günther, M. 2003. Vannfugltellinger i Pasvik naturreservat. Svanhovd Miljøsender. Planteforsk – Norsk institutt for planteforskning.
- Günther, M. og Thingstad, P. G. 2002. Vannfuglregistreringer i Pasvik naturreservat og omkringliggende våtmarksområder. Resultater fra 2000 og 2001. Oppsummering av prosjektarbeidet i perioden 1996-2001 samt statusoversikt over vannfuglfaunaen i Pasvik. Svanhovd Miljøsender. Planteforsk – Norsk institutt for planteforskning.
- Hansen, T.F., Stenseth, N.C. and Henttonen, H. 1999. Multiannual Vole Cycles and Population Regulation during Long Winters: An Analysis of Seasonal Density Dependence. *The American Naturalist* vol. **154**, no. 2. August 1999.
- Hofgaard, A. 2004. Effekter av klimaendringer på biologiske/økologiske systemer. DNS overvåkingsdata – potensial og kunnskapsressurs. NINA Oppdragsmelding 848.
- Husby, M. 1994. Ornitologisk rapport for Hammervatnet. Med hovedvekt på naturreservatet med nærmeste landområder. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvern avdelingen. Rapport nr. 12- 1994. 80 s.
- _____. 1996. Virkninger av E6 utbygginga på Sandfærhus. Del 1: Ornitologisk rapport og konsekvensutredning for referanseområdet Halsøen. Statens vegvesen Nord-Trøndelag.
- _____. 1997a. Virkninger av E6 utbygginga på Sandfærhus. Del 3: Ornitologisk rapport for Sandfærhus våtmarksområde, og endringer i fuglebestandene de tre første årene etter bygging av ny E6. Statens vegvesen Nord-Trøndelag.
- _____. 1997b. Virkninger på E6 utbygginga på Sandfærhus. Del 2: Ornitologisk rapport for referanseområdet Rinnleiret. Statens vegvesen Nord-Trøndelag.
- _____. 2000. Ny E6 gjennom Sandfærhus våtmarksområde: Effekter på fugl. Høgskolen i Nord-Trøndelag. Forskningsrapport nr. 3. Steinkjer 2000.
- _____. 2004. Biologisk mangfold av fugl i sentrale deler av Hoplavassdraget. Høgskolen i Nord-Trøndelag. Utredning nr. 51. Steinkjer 2004.
- Husby, M., Stueflotten, S. og Husby, A. 2004. Norsk Hekkefugltaksering. Årsrapport for 2003. Norsk Ornitologisk Forening. Rapport nr. 4-2004.
- Hvidtsten, N. A., Fiske, P. Og Johnsen, B. O. 2004. Innsig og beskatning av Trondheimsfjordlaks. NINA Oppdragsmelding 858.
- Hvidtsten, N. A., Johnsen, B. O., Jensen, A. J., Fiske, P., Ugedal, O., Thorsstad, E. B., Jensås, J. G., Bakke, Ø. Og Forseth, T. 2004. Orkla – et referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. NINA Fagrapport 079 2004. Norsk institutt for naturforskning.
- Håpnes, A. 2004. WWFs verneplan for å bevare Norges fantastiske skogsnatur. WWF fagrapport 3/2004.
- Indikatorutvalget 2005. Enkle signaler i en kompleks verden. Forslag til et nasjonalt indikatorsett for bærekraftig utvikling. NOU 2005: 5.
- International Council for the Exploration of the Sea (ICES) 2003. ICES Advisory Committee on Fishery Management ICES CM 2005/ACFM:06 Report of the Working Group on Harp and Hooded Seals
- International Council for the Exploration of the Sea (ICES) 2004. The Advisory Committee of Fishery Management. Book 1. Oktober 2004. ICES Denmark.
- IUCN 2004. IUCN Red List of Threatened Species. A global species assessment. World Conservation Union.
- Jahren, V. & Løvstad, J. P. (red.) 2001. Utmarksbeite og store rovdyr. Delrapport 3 fra forskningsprogrammet Bruk og forvaltning av utmark. Norges forskningsråd.
- Jensen, A. J. (red.). 2004. Geografisk variasjon og utviklingstrekk i norske laksebestander. - NINA Fagrapport 80. 80pp.
- Jensen, A. J. og Aass, P. 1991. Oppgang av ørret i fisketrappa i Hunderfossen 1983-1990 i forhold til vannføring og vanntemperatur. NINA Forskningsrapport 19: 1-27.
- Jensen, A. J. , Finstad, B., Hvitsten, N. A., Jensås, J. G., Johnsen, B. O., Lund, E. og Holte, E. 2004. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2003. – NINA Oppdragsmelding 813: 35 pp.
- Jensen, A. J., Johnsen, B.J., Berger, H. M. og Lamberg, A. 2004. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget, Hordaland fylke 2003. NINA Oppdragsmelding 810. Norsk institutt for naturforskning.
- Johnsen, S. og Hesthagen, T. 2004. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 2003. Fylkesmannen i Oppland, miljøvern avdelingen. Rapport nr. 3/4.
- Johnsen, B. O., Hindar, K., Balstad, T., Hvidtsten, N. A., Jensen, A. J., Jensås, J. G., Syversveen, M. og Østborg, G. 2005. Laks og *Gyrodactylus* i Vefsna og Driva. Årsrapport 2004. NINA Rapport 34.

- Johnsen, B. O. og Jensen, A. J. 1997. Tetthet av laksunger og forekomst a *Gyrodactylus salaris* i Lærdalselva høsten 1996. NINA Oppdragsmelding 459 1997. Norsk institutt for naturforskning.
- Kaartinen, R. 2004. Monitoring the autumn migration of Lesser White-fronted Goose in Varangerfjord area, Norway, in 2001-2003. In: Aarvak, T. & Timonen, S. (eds.): Fennoscandian Lesser White- fronted Goose conservation project. Report 2001-2003. -WWF Finland Report No 20 & Norwegian Ornithological Society, NOF Rapportserie report no. 1- 2004.
- Koksvik, J. I. og Arnekleiv, J. V. 1984. Fiskebestand og næringsforhold i Nidelva ovenfor lakseførende del. Rapport. Zoologisk serie 1984-2. Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, museet. Universitet i Trondheim.
- Kvam, T. 1990. Gaupa. I Semb-Johansson og Frislid, R. (red.): Norges pattedyr. Pattedyrene 2. J. W. Cappelens Forlag a.s.
- Krebs, C. J. 1999. Ecological methodology. 2nd edition. Benjamin/Cummings. An imprint of Addison- Wesley Longman.
- Langvatn, R. 1990. Hjorten. I Semb-Johansson og Frislid, R. (red.): Norges pattedyr. Pattedyrene 2. J. W. Cappelens Forlag a.s.
- _____ 2001. Overvåking hjortevilt – hjort. Årsrapport fra Sogn og Fjordane 2000. NINA Oppdragsmelding 696. Norsk institutt for naturforskning.
- Linnell, J.D.C., Strand, O., Loison, A., Solberg, E.J. & Jordhøy, P. 1999. Har fjellreven en framtid i Norge? Statusrapport og forslag til forvaltningsplan. (A future for arctic foxes in Norway? A status report and action plan). – NINA Oppdragsmelding 575: 1-37.
- Lindstrøm, E. A., Bongard, T., Bettum, P., Bønsnes, T., Fjellheim, A., Halvorsen, G., Hesthagen, T., Johansen, S.W. Kvambekk, Å. S., Raddum, G., Saksgård, R. og Aagard, K. 2002. FORSKREF- Forskning- og referansevassdrag. Årsrapporter Atna og Vikedal 1997-1999. DN- utredning 2002-7.
- Lindstrøm, E. A., Brettum, P., Johansen, S. W. og Mjelde, M. 2004. Vannvegetasjon i norske vassdrag. Kritiske grenseverdier for forsurening. Effekter av kalking. NINA Rapport LNR 4821-2004. Utført på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning under FoU programmet "Naturens tålegrenser".
- Loh, J. and Wackernagel, M. (ed.) 2004. Living Planet Report 2004. WWF – World Wide Fund for Nature, Gland, Switzerland.
- Loh, J., Green, R. E., Ricketts, T., Lamoreux, J., Jenkins, M., Kapos, V. and Randers, J. 2005. The Living Planet Index: using species population time series to track trends in biodiversity. *Phil. Trans. R. Soc. B* (2005) **360**, 289-295. The Royal Society, London.
- Lorentsen, S-H. og Nygård, T. 2001. Det nasjonale overvåkingsprogrammet for sjøfugl. Resultater fra overvåkingen av overvintrende sjøfugl fram til 2000. Norsk institutt for naturforskning. **SJEKK SENERE REF:**
- Lorentsen, S.- H. 2004. Det nasjonale overvåkingsprogrammet for sjøfugl. Resultater til og med hekkesesongen 2004. NINA Oppdragsmelding 852. Norsk institutt for naturforskning.
- Michalsen, K. (red.). (2004). Havets ressurser. Fisken og havet, særnummer 1- 2004. Havforskningsinstituttet.
- Miljøstatus i Norge 2004. www.miljostatus.no
- Miljøverndepartementet 1997. St. meld. nr. 58 (1996-1997) *Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling*.
- _____ 2001. St. meld. nr. 42 (2000-2001) Biologisk mangfold. Sektoransvar og samordning.
- _____ 2003. St. meld. nr. 25 (2002-2003). Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand.
- _____ 2004. St. meld. nr. 15 (2003-2004). Rovvilt i norsk natur.
- _____ 2005. St. meld. nr. 21 (2004-2005). Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand.
- Millennium Ecosystem Assessment 2005a. Millennium Ecosystem Assessment Synthesis Report. Pre-publication Final Draft Approved by the MA Board on March 23, 2005.
- _____ 2005b. Ecosystems and Human Well-being. Biodiversity Synthesis. Millennium Ecosystem Assessment.
- Myers, R & Worm, B, 2003. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature*, Vol. 423, pp. 280-283. May 15. 2003.
- Myrberget, S. 1990. Haren. I Semb-Johansson og Frislid, R. (red.): Norges pattedyr. Pattedyrene 2. J. W. Cappelens Forlag a.s.
- Nordisk ministerråd 2001. Bæredygtig utvikling – En ny kurs for Norden. TemaNord 2001:505.
- _____ 2003. Bæredygtig utvikling 2003 –Et nordisk indikatorsett. Nord 2003:9.
- http://www.norden.org/baeredygtig_udvikling/sk/Indikatorrapport.asp
- Norges Forskningsråd 2003. Lange tidsserier for miljøovervåking og forskning. Viktige terrestriske og limniske dataserier. Rapport nr. 2
- _____ 2004. Lange tidsserier for miljøovervåking og forskning. Viktige marine dataserier. Rapport nr. 3.
- Norsk institutt for naturforskning 2001. Virkninger av fysiske naturinngrep – systemøkologisk innretting. Sluttrapport. NINA Temahefte 16 2001. NINAs strategiske instituttprogrammer 1996-2000. Norsk institutt for naturforskning.
- Norsk institutt for vannforskning 2003. Overvåking av langtransportert forurensset luft og nedbør. Statlig program for forurensingsovervåking. Årsrapport – Effekter 2002.

- Norsk Ornitologisk Forening 2004. Bestandsovervåking av rovfugler, ringdue og spurvfugler ved trekkteflinger og ringmerking på Mølen. Upubl. data.
- Norsk Polarinstitut 2004. Miljøovervåking – Svalbard og Jan Mayen (MOSJ). Internettssidene <http://miljo.npolar.no/mosj>
- OECD 2004. OECD Key Environmental Indicators 2004. Organisation for Economic co-operation and development. Paris.
- OSPAR 2004. Initial OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats. OSPAR Convention for the protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic. http://www.ospar.org/documents/dbase/decrecs/agreements/04-06E_List%20of%20threatened-declining%20species-habitats.doc
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R. & Torres, F. jr. 1998. Fishing down marine food webs. *Science* 279: 880-883.
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, C., Froese, R. and Torres, F. 1998, Fishing Down Marine Food Webs, *Science*, Vol. 279, No. 5352, Issue of 6 Feb 1998, pp. 860-863.
- Pauly, D. and Watson, R. 2005. Background and interpretation of the "Marine Trophic Index" as a measure of biodiversity. *Phil. Trans. R. Soc. B* (2005) **360**, 415-423. London.
- Perrins, C. 1987. Europas fugleliv. Gyldendals nye naturguider. Norsk utgave ved V. Ree (red.), P.-G. Bentz, F. Mehlum og T. Slagsvold. Gyldendal Norsk Forlag A/S, Oslo.
- Puschmann, O., Reid, S.J., Fjellstad, W., Hofstein, J. og Dramstad, W. 2004. Tilstandsbeskrivelse av norske jordbruksregioner ved bruk av statistikk. NIJOS-rapport 17/04. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging.
- Royal Society for the Protection of Birds 2004. Feeding the fish. How sustainable is the fish feed used by Scotland's aquaculture industry? Report by WWF Scotland, the Scottish Wildlife Trust and Royal Society for the Protection of Birds Scotland. Poseidon, Aquatic Resource Management Ltd. http://www.rspb.org.uk/Images/feedingthefish_tcm5-59331.pdf
- Rofstad, G. og Frafjord, K. (red.) 2002. Fjellrev på Nordkalotten II: Nordkalottens publikasjonsserie- Rapport nr. 63. Nordkalottrådet.
- Saksgård, R. og Ugedal, O. 2004. Fiskeribiologiske undersøkelser i Hajeren og Økseren. NINA Oppdragsmelding 831. Norsk institutt for naturforskning.
- Saltveit, S. J. og Bremnes, T. 2004. Suldalslågen – miljørapport nr. 42. Effekt på bunndyr og fisk av ulike vannføringsregimer i Suldalslågen. Statkraft.
- Saltveit, S. J. 2004. Bestandsforhold hos laks i Enningdalselva, Østfold. Årsrapport for 2002 og 2003. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske, Universitetets naturhistoriske museer og botanisk hage, Universitetet i Oslo.
- Sandvik, H., Erikstad, K. E., Barrett, R. T. and Yoccoz, N. G. 2005. The effect of climate on adult survival in five species of North Atlantic seabirds. *Journal of Animal Ecology*. **In press**.
- Skjelkvåle, B. L. (red.) 2004. Overvåking av langtransporterte forurensninger 2004. Sammendragsrapport. Statlig Program for forurensingsovervåking. TA-2034/2004. Norsk institutt for vannforskning på oppdrag for Statens forurensningstilsyn.
- Skogland, T. 1990. Reinen. I Semb-Johansson og Frislid, R. (red.): Norges pattedyr. Pattedyrene 2. J. W. Cappelens Forlag a.s.
- Slåttå, Å., Pedersen, H.C. & Røskoft, E. 2002. Jaktstatistikk som redskap i forvaltningen av småvilt med fokus på hare (*Lepus timidus*). –NINA Oppdragsmelding 718:1-27.
- Solberg, E. J. Sand, H., Linnell, J. D. C., Brainerd, S. M., Andersen, R., Odden, J., Brøseth, H., Swenson, J., Strand, O. og Wabakken, P. 2003. Utredninger i forbindelse med ny rovviltmelding. Store rovvilds innvirkning på hjortevilt i Norge: Økologiske prosesser og konsekvenser for jaktuttak og jaktutøvelse. NINA Fagrapport 63. Norsk institutt for naturforskning.
- Solbraa, K. 1998. Elg og skogbruk -biologi, økonomi, beite, taksering, forvaltning. Skogbrukets kursinstitutt.
- _____ 1999. Elgen og furuforyngelsene. Skogeieren 86 (6):15.
- Solheim, R. 1992. Sammenstilling av ornitologisk registreringsmateriale for Åkersvika naturreservat. Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvern avdelingen. Rapport nr. 2/92. 23 s. + vedlegg.
- _____ 2000. Analyse av trekkfuglregistreringer i Åkersvika naturreservat 1991-1998. – Foreløpig rapport med hovedkonklusjoner.
- Statens Naturoppsyn 2004. Bidra til å bevare fjellreven! Pressemelding den 07.09.04.
- Statistisk Sentralbyrå 2004a. Jaktstatistikk. <http://www.ssb.no>
- _____ 2004b. Naturressurser og miljø 2004.
- Steel, C. 2004. Registreringer av sjøfugler i Aust-Agders skjærgård 2004. Fugler i Aust-Agder Supplement nr. 1 2004. 30 sider.
- Strann, K.-B. 1996. Fuglefaunaen på Slettnes, Gamvik kommune 1989-1996. Totalkartlegging av fuglefaunaen og artsrettet overvåking av hekkende vadefugl og tyvjo. NINA Oppdragsmelding 447 1996. Norsk institutt for naturforskning.
- Sæther, B.-E. 1990. Elgen. I Semb-Johansson, A. og Frislid, R. 1990. Pattedyrene 2. J. W. Cappelens Forlag a.s.
- Sæther, B.-E., Tufto, J., Engen, S. Jerstad, K., Røstad, O. W. and Skåtan, J. E. 2000. Population dynamical consequences of climatic change for a small temperate songbird. *Science* 287: 854-856.

Taugbøl, T., Skurdal, J. & Håstein, T. 1993. Crayfish plague and management strategies in Norway. *Biological Conservation* 63: 75-82.

The Royal Society 2003. Measuring biodiversity for conservation. Policy document 11/03. August 2003.

Thomas, C.D., Cameron, A., Green, R.E., Bakkenes, M., Beaumont, L.J., Collingham, Y.C., Erasmus, B.E.N., de Siqueira, M.F., Grainger, A., Hannah, L., Hughes, L., Huntley, B., van Jaarsveld, A. S., Midgley, G. F., Miles, L., Ortega-Huerta, M.A., Peterson, A.T., Phillips, O.L. & Williams, S.E. 2004. Extinction risk from climate change. *Nature*, vol. 427, January 8., 2004, pp. 145-148.

Tombre, I., Madsen, J., Tømmervik, H. og Eythórsson, E. 2004. Vårastende kortnebbgjess i Vesterålen. Konflikter med landbruket, årsaker og konsekvenser. NINA Fagrapport 77.

Tømmerås, B.Å., Hofsvang, T., Jelmert, A., Sandlund, O.T., Sjørnsen, H., Sundheim, L. 2003. Introduerte arter: Med fokus på problemarter for Norge. NINA Oppdragsmelding 772. Norsk institutt for naturforskning.

United Nations Environment Program (UNEP) 1992. Convention on biological diversity.

van Jaarsveld, A.S., Biggs, R., Scholes, R.J., Bohensky, E., Reyers, B., Lynam, T., Musvoto, C. and Fabricius, C. 2005. Measuring conditions and trends in ecosystem services scales: the Southern African Millennium Ecosystem Assessment (SAfMA) experience. *Phil. Trans. R. Soc. B* (2005) **360**, 289-295. The Royal Society, London.

Wabakken, P. og Aronsen, Å. 2005. Ulv i Skandinavia pr. 15. mars 2005. Foreløpige konklusjoner for vinteren 2004/2005. Rapport 5. Høgskolen i Hedmark.

Watson, R. 2005. Turning science into policy: challenges and experiences from the science- policy interface. *Phil. Trans. R. Soc. B* (2005) **360**, 289-295. The Royal Society, London.

Wikan, S. og Kataev, G. 2003. Små pattedyr (Smågnagere og spissmus). Registreringer i Pasvik 2003. Svanhovd miljøsenter.

Youth, H. 2003. Og fuglene bare forsvinner. I: Jordens tilstand 2003. Worldwatch institutes miljørapport State of the World. The Wordwatch Insitute.

Østbye, E. og Bjørnsen, B. 1990. Rådyret. I Semb-Johansson og Frislid, R. (red.): Norges pattedyr. Pattedyrene 2. J. W. Cappelens Forlag a.s.

Aanes, R., Sæther, B. E., Solberg, E. J., Aanes, S. , Strand, O. og Øritsland, N. A. 2003. Synchrony in Svalbard reindeer population dynamics. *Can. J. Zool.* **81**: 102-110 (2003).

VEDLEGG 1

Oversikt over hvilke lange tidsserier som ble forsøkt innehentet, og årsaker til at de ikke tatt med i datagrunnlaget for Naturindeksen.

Navn på serie	Ansvarlig institusjon	Kontaktperson	Årsak til at serien ikke er med
Bestandsovervåking dobbeltbekkasin	Norsk institutt for naturforvaltning	John Atle Kålås	Data ikke bearbeidet og publisert enda
Bestandsutvikling og hekkebiologi hos ærfugl i Kongsfjorden, Svalbard	Norsk Polarinstitutt	Hallvard Strøm	Ikke fått
Faunaregister for Svalbard	Norsk Polarinstitutt	Hallvard Strøm	Ikke fått
Populasjonsøkologi hos lomvi og polarlomvi på Bjørnøya	Norsk Polarinstitutt	Hallvard Strøm	Ikke fått
Bestandsutvikling hos sjøfugl på Svalbard	Norsk Polarinstitutt	Hallvard Strøm	Ikke fått
Spurvefugl i Surnadal	Norsk institutt for naturforskning	Nils Røv	Ikke fått
Dynamikk i fiskebestander på Hardangervidda	Norges landbrukshøgskole	Reidar Borgstrøm	Ikke fått
Sjøaurebestand i vassdrag med liten vassføring	Norges landbrukshøgskole	Reidar Borgstrøm	Ikke fått
Effekter av havbruk på sjøaure og laks	Norges landbrukshøgskole	Reidar Borgstrøm	Ikke fått
Øvre Heimdalsvatn	Norges landbrukshøgskole	Reidar Borgstrøm	Ikke fått
Struktur og dynamikk i et spurvefuglsamfunn i fjellbjørkeskog i Sør-Trøndelag	NTNU, Vitenskapsmuseet	Olav Hogstad	Ikke publisert enda, og forsker ønsker ikke å sende fra seg data før de er publisert.

VEDLEGG 2

Oversikt over dataserier fra Metabasen for lange tidsserier som ikke er tatt med i Naturindeksen.

Navn på serie	Ansvarlig institusjon	Kontaktperson	Årsak til at serien ikke er med
Fallvilt av oter	Norsk institutt for naturforskning	Thrine Heggberget	Det er usikkert om tall for påkjørt oter sier noe om bestandsutviklingen, selv om det indikerer en stagnasjon i bestanden.
Overvintrende sjøfugl	Norsk institutt for naturforskning	Svein Håkon Lorentsen	Kun dataserier for hekkende og trekkende fugl ble brukt.
Langtidseffekter av uttynningsfisket i Stuorajavri	Universitetet i Tromsø	Per- Arne Amundsen	Serien viser utslag av bevisst uttynningsfiske, og ikke noe om en "naturlig" utvikling i bestanden.
Sjøovervåking laks	Norsk institutt for naturforskning	Nina Jonsson	Overvåkingsdata for oppvandrende laks i elver er tatt med. Fangsttall i sjø er ikke med.
Takvatn i Troms	Norges Fiskerihøgskole	Anders Klemetsen	Utfisking av overbefolket røye i en seksårsperiode, og resultater gjenspeiler resultater av utfiskingen.
Småpattedyr i Nord-Norge	Norsk institutt for naturforskning	Nigel Yoccoz	Serien er kun 6 år, og er vurdert å være for kort (på grunn av sykliske bestandssvingninger).
Bisamregistreringer i Pasvikelva	Svanhovd miljøsenter	Steinar Wikan	Bisamrotte er en introdusert art.
Bjørneregistreringer i Pasvik	Svanhovd miljøsenter	Steinar Wikan	Bestandstall fra hele landet er brukt i stedet.
Elgtrekk over den Norsk- Russiske grense	Svanhovd miljøsenter	Paul Aspholm	Jaktstatistikk for elg er brukt som uttrykk for bestandsutvikling i landet som helhet.
Overvåking av grågås	Norsk institutt for naturforskning	Arne Follestad	Ble av forsker rådet til ikke å bruke data fordi de kan være misvisende. Bakgrunn for studie er stor konflikt pga. økende bestander og oppfølgende tiltak for bestandsreduksjon for å redusere konflikten.
Hvitkinngås på vårtrekk langs norskekysten		Paul Shimmings	Vurdert til ikke å være aktuelle å bruke. Tellingsdata foretatt pga. konflikt i løpet av vårtrekket. Hele bestanden telles imidlertid i sine vinteroppholdsområder i Skottland.
Suldalslågen	Rådgivende Biologer	Harald Sægrov	Tidligere beregninger av antall gytefisk som går opp i elva har vist seg å være feil. Antall fisk fra gytefiskregistreringene stemmer ikke overens med antall fisk som går opp de to fisketrappene minus antall fisket.
Dynamikk hos østmarkmus på Svalbard	Norsk institutt for naturforskning, Polarmiljøsenderet.	Nigel Yoccoz	Østmarkmus er en introdusert art på Svalbard.
Overvåking av bestandsutvikling, kondisjon og reproduksjon i syv forskjellige elgbestander	Norsk institutt for naturforskning	Harald Solberg	Jaktstatistikk for hele landet er brukt som indikator på bestandsutvikling.
Overvåking av hjort	Norsk institutt for naturforskning	Rolf Langvatn	Jaktstatistikk for hjort for hele landet er brukt som indikator for bestandsutvikling.
3 Q – Tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets	Norsk institutt for jord- og skogkartlegging	Wendy Fjellstad	Kun ett år med registreringer av fugler i kulturlandskapet.

kulturlandskap			
Enningdalsvatnet – Bestandseffekter av forsuring og kalking på fisk i innsjøer	Norsk institutt for naturforskning	Trygve Hesthagen	Ikke lange tidsserier med mål for bestandsutvikling. Studie baserer seg på registrerte forekomster.
Bestandsovervåking av aure i reguleringsmagasiner i Jotunheimen	Norsk institutt for naturforskning	Trygve Hesthagen	Gjenfangst av settefisk av aure fra karoppdrett og naturdamoppdrett.
Otra elveovervåking – 48 stasjoner, fra 1977	Norsk institutt for naturforskning	Frode Kroglund	Overvåking i sterkt forurensset elv med miljøforbedring. Gjeninnvandring av laks, men 60 % fra kultiverte anlegg.
Orkla – et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks	Norsk institutt for naturforskning	Nils A. Hvidsten	Tidsserie fra DN- utredning om oppvandrende voksenfisk brukt i stedet.
Fisk – Øyeren: Gjørs Fisk - Øyeren Fisk - Gjersjøen	Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske, Universitetet i Oslo	Åge Brabrand	Tidsseriene har relative fangstmål, og sier derfor noe om sammensetningen i fiskesamfunnet og ikke hvor relativt store bestandsendringene er for den enkelte bestand.

VEDLEGG 3

Oversikt over arter der det ble vurdert brukt jaktstatistikk i mangel av lange tidsserier for bestandsdata.

Art	Bruk av jaktstatistikk	Hvorfor	Kilde
Elg (<i>Alces alces</i>)	Ja	Fellingsprosenten ligger i gjennomsnitt på > 80 %, og avskytingen fungerer over lengre tidsrom som en indeks på bestandsutviklingen. Høstingstallet vil imidlertid i begrenset grad si noe om bestandsutvikling fra år til år.	Atle Mysterud (UiO)
Hjort (<i>Cervus elaphus</i>)	Ja	Fellingsprosenten ligger i gjennomsnitt på ca. 60-70 %. Over lengre tidsrom fungerer avskytingen som en indeks på bestandsutviklingen. Høstingstallet vil imidlertid i begrenset grad si noe om bestandsutvikling fra år til år.	Atle Mysterud (UiO)
Rådyr (<i>Capreolus capreolus</i>)	Ja	Høstingstallet fungerer relativt bra som indeks på endringer i bestandstallet. Årsaken er at kvotene er så vidt høye at fellingsprosenten er relativt lav (ofte bare 20-50 %, men stor variasjon i rom). Kvoten virker altså i liten grad inn på høstingstallet.	Atle Mysterud (UiO)
Villrein ⁶ (<i>Rangifer tarandus</i>)	Ja	Jaktallene reflekterer bestandsutvikling på lang sikt, selv om det er omdiskutert hvor store bestandene i enkelte områder bør være i forhold til beitegrunnlaget.	Olav Strand (NINA)
Hare (<i>Lepus timidus</i>)	Ja	For harejakt er innrapporteringen god (80%), og statistikken er god for de siste tiåra. Jakttrykket har vært rimelig stabilt. Jaktstatistikken gir en rimelig god indikasjon på bestandsutvikling.	Erik Lund (DN)
Rødrev ⁷ (<i>Vulpes vulpes</i>)	Nei	Jaktstatistikken har vært påvirket av varierende skinnpriser, bortfall av skuddpremier (og gjeninnføring i enkelte områder), og kan derfor ikke sies å gi noen god indikasjon på bestandsutviklingen.	Erik Lund (DN)
Orrfugl (<i>Tetrao tetrix</i>)	Ja	Jaktstatistikk gir et rimelig godt inntrykk av bestandsutvikling over tid.	Nigel Yoccoz (UiT)
Storfugl (<i>Tetrao urogallus</i>)	Ja	Jaktstatistikk gir et rimelig godt inntrykk av bestandsutvikling over tid.	Nigel Yoccoz (UiT)
Fjellrype og lirype (<i>Lagopus mutus</i> og <i>L. lagopus</i>)	Ja	Jaktstatistikk gir et rimelig godt inntrykk av bestandsutvikling over tid.	Nigel Yoccoz (UiT)

⁶ For villrein ble det som et alternativ til jaktstatistikk vurdert å bruke tall fra vintertellinger (totaltellingene), eller kalve- og strukturtellinger. Disse gjennomføres stort sett hvert år i de ulike villreinområder. Tallene ble delvis innhentet fra de ulike villreinnemndene. Totaltellingene gjennomføres imidlertid etter ulik metodikk i de ulike områder (i de store områdene gjøres det flytellingene, i mindre områder gjøres bakketellinger), og det er foreløpig ukjent hvor stor usikkerheten i mange av tellingene er. Enkelte tellinger gjennomføres under gode forhold, og trolig med stor nøyaktighet, vanligvis årlig. I andre tilfeller blir ikke tellinger gjennomført hvert år (blant annet væravhengig), og usikkerheten er større (O. Strand, pers. medd.). Det har dessuten ikke vært gode rapporteringsrutiner til offentlige myndigheter, noe som gjør det er vanskeligere å få tak i dataene. Tellingsdata ble innhentet for mange av områdene, men for noen områder var data ikke tilgjengelig. På grunn av dette og usikkerheten rundt tallene, ble det i samråd med en forsker (O. Strand, pers. medd.) bestemt at det var bedre å bruke jaktstatistikkdata for villrein i stedet for tall fra vintertellingene.

⁷ Det er ikke brukt jaktstatistikk for rødrev. Dette fordi det ikke finnes god dokumentasjon på hvor stort jakttrykket har vært, og hvordan bestanden har utviklet over tid i ulike områder (E. Lund, pers. medd.). En rekke faktorer har påvirket jakt på rødrev, og jaktstatistikken gjenspeiler trolig delvis disse faktorene og delvis bestandsutvikling. Fram til tidlig på 1970-tallet var det skuddpremie på rødrev. Fram til ca. 1980 var det dessuten gode priser på rødrevskinn, men de avtok på 1980-tallet på grunn av stor utbredelse av skabb og økt tilgang på revskinn fra rpelsdyroppdrett. Dermed avtok trolig jakttrykket. Senere har flere områder gjeninnført skuddpremier, og jakttrykket har trolig økt i disse områdene. Totalt sett gir jaktstatistikken for rødrev ikke noen god indikasjon på bestandsutviklingen, og er derfor ikke inkludert i Naturindeksen.

VEDLEGG 4

Oversikt over dataserier og kriterier for bruk av data.

MARINT

Dyre-gruppe	Dataserie (tittel)	Ansvarlig institusjon	Kontaktperson	Nøkkelreferanse	Måleenhet for bestand
Fisk	Norsk- arktisk torsk i Barentshavet	Havforskningsinstituttet	A. Aglen	Michalsen 2004.	Estimert totalbestand for hvert år.
	Norsk kysttorsk	Havforskningsinstituttet	E. Berg	Michalsen 2004.	Estimert totalbestand for hvert år.
	Polartorsk i Barentshavet	Havforskningsinstituttet	H. Gjøsæther	Michalsen 2004.	Estimert totalbestand for hvert år.
	Norsk- arktisk hyse i Barentshavet	Havforskningsinstituttet	O. Smedstad, K. Korsbrekke	Michalsen 2004.	Estimert totalbestand for hvert år.
	Hyse, Nordsjøen	International Council for the Exploration of the sea (ICES)		ICES 2004.	Antall tonn gytebestand estimert for hvert år.
	Lodde i Barentshavet	Havforskningsinstituttet		Michalsen 2004.	Estimert totalbestand for hvert år.
	Norsk- arktisk blåkveite i Barentshavet	Havforskningsinstituttet	Å. Høines	Michalsen 2004.	Estimert totalbestand for hvert år.
	Vårgytende sild i Norskehavet og sild i Nordsjøen, Skagerak og Kattegat	Havforskningsinstituttet	J. C. Holst	Michalsen 2004.	Estimert gytebestand for hvert år.
	Taggmakrell i Nordsjøen/Skagerak	Havforskningsinstituttet		Michalsen 2004.	Estimert gytebestand for hvert år.
	Kolmule i Norskehavet	Havforskningsinstituttet	M. Heino	Michalsen 2004.	Estimert gytebestand for hvert år.
	Sei nord for 62 gr. Nord og i Nordsjøen og vest for Skottland	Havforskningsinstituttet	O. Smestad	Michalsen 2004.	Estimert totalbestand for hvert år.
	Makrell i Nordsjøen	International Council for the Exploration of the sea (ICES)		ICES 2004.	Estimert gytebestand for hvert år.
	Uer og snabeluer i Norskehavet	Havforskningsinstituttet		Michalsen 2004.	Estimert gytebestand for hvert år.
	Tunge i Norskehavet	International Council for the Exploration of the sea (ICES)		ICES 2004.	Estimert gytebestand for hvert år.
	Tobis i Nordsjøen	International Council for the Exploration of the sea (ICES)		ICES 2004.	Estimert gytebestand for hvert år.
	Øyepål i Nordsjøen	International Council for the Exploration of the sea (ICES)		ICES 2004.	Estimert gytebestand for hvert år.
	Lysing i Nordsjøen	International Council for the Exploration of the sea (ICES)		ICES 2004.	Estimert gytebestand for hvert år.
Krepsdyr	Reker i Nordsjøen og Skagerak	Havforskningsinstituttet	M. Aschan	Michalsen 2004.	Mengeestimat for de ulike hovedområder (indeks).
	Reker i Barentshavet og Svalbardsonen	Havforskningsinstituttet	M. Aschan	Michalsen 2004.	Mengeestimat for de ulike hovedområder (indeks).
	Hummer i Nordsjøen og Skagerak	Havforskningsinstituttet		Michalsen 2004.	Antall hummer for hvert teinedøgn.
Pattedyr	Grønnlandssel (ungeproduksjon i Vesterisen)	Havforskningsinstituttet		Michalsen 2004.	Estimert ungeproduksjon for hvert år.
	Havert	Havforskningsinstituttet		Michalsen 2004.	Estimert bestand for hele kysten, minimumsestimat.
	Vågehval	Havforskningsinstituttet		Michalsen 2004.	Estimert bestand for Barentshavet, Grønnlandshavet, Norskehavet og nordlige del av Nordsjøen.

Fugl	Hekketakseringer, sjøfugl i Vestfold	FM i Vestfold	Karl Hagelund	Fylkemannen i Vestfold 2004. Upubl. data.	Antall fugl observert på de ulike lokaliteter. Kriterier: Gjennomsnitt observert per år dersom flere registreringer per år.
	Lundens populasjonsøkologi på Røst	NINA	Tycho Anker-Nilssen	Anker- Nilssen og Aarvak 2004a.	Estimert antall tilsynelatende okkuperte reir i hele kolonien
	Rinnleiret ramsarområde	Statens Vegvesen	Magne Husby	Husby 1997b.	Maksantall for de mest tallrike vannfuglarter observert. Kriterium: >3 fugler registrert t.o.m. 1983, og >1 i gjennomsnitt per år etter.
	Sandfærhus våtmarksområde	Statens Vegvesen	Magne Husby	Husby 1997a og 2000.	Maksantall for de mest tallrike vannfuglarter observert. Kriterium: >3 fugler registrert t.o.m. 1983, og >1 i gjennomsnitt i årene etter.
	Halsøen våtmarksområde	Statens Vegvesen	Magne Husby	Husby 1996.	Maksantall for observerte våtmarksfugler t.o.m. 1983, 1994 og 1995. Kriterium: >3 fugler registrert t.o.m. 1983, og >1 i gjennomsnitt i årene etter.
	Det nasjonale overvåkingsprogram met for sjøfugl, hekkende sjøfugl	Norsk institutt for naturforskning	Svein Håkon Lorentsen	Lorentsen 2004.	Beregnet indeks som er det relative antall (antall tilsynelatende okkuperte reir) delt på gjennomsnittet for hele tidsperioden.
	Sjøfugltellinger i Aust- Agder	Norsk Ornitologisk Forening, avd. Aust- Agder	Christian Steel	Steel 2004.	Antall voksne fugl observert av ulike arter. Kun data som vurderes å være av relativt god til god kvalitet er tatt med (kun 3-5 i en skala der 1 vurderes som dårlig, og 5 god kvalitet).
	Bestandsutvikling hos sjøfugl (krykkje, storskarv og toppskarv) i Sør-Varanger, Øst-Finnmark		Rob Barrett	Barrett 2003.	Totalt antall hekkende par for alle lokaliteter hvert år.
	Slettnes Monitoring	Norsk institutt for naturforskning	Karl- Birger Strann	Strann 1996.	Antall hekkende par vadefugl i overvåkingsfeltet.

TERRESTRISK

Dyre-gruppe	Dataserie (tittel)	Ansvarlig institusjon	Kontaktperson	Nøkkelreferanse	Måleenhet for bestand
Pattedyr	Bestand av gaupe i Norge	Direktoratet for naturforvaltning		Miljøverndepartementet 2004.	Minimum antall familieggrupper på landsbasis
	Bestand av jerv i Norge	Direktoratet for naturforvaltning		Miljøverndepartementet 2004.	Antall ynglinger av jerv i ulike forvaltningsregioner
	Bestand av bjørn i Norge	Direktoratet for naturforvaltning		Miljøverndepartementet 2004.	Antall binner med årsunger i kjerneområdene for bjørn

	Bestand av ulv i Norge	Direktoratet for naturforvaltning		Miljøverndepartementet 2004.	Antall familiegrupper + revirmarkerende par av ulv i ulike forvaltningsregioner
	Overvåking av fjellrev	Norsk institutt for naturforskning.	Olav Strand, Nina Eide	Andersen <i>et al.</i> 2003a, Direktoratet for naturforvaltning 2003a, Frafjord og Rofstad 1998, Linnell <i>et al.</i> 1999, Rofstad og Frafjord 2002, Statens Naturoppsyn 2004.	Totalt antall kull hvert år for hele landet.
	Bestandsobservasjon av fjellrev på Svalbard		Eva Fuglei	Fuglei <i>et al.</i> 2003	Antall kull per år.
	Svalbardrein. Bestandsobservasjon på Brøggerhalvøya, i Adventdalen og i Reindalen	Norsk Polarinstitutt	Ronny Aanes	Aanes <i>et al.</i> 2003	Årvisse bestandsestimater for bestanden i området.
	<i>Villrein på fastlandet</i>	Statistisk Sentralbyrå, Direktoratet for naturforvaltning	Olav Strand	Statistisk sentralbyrå 2004.	Antall skutte dyr per år.
	Jaktstatistikk for rådyr (hele landet)	Statistisk Sentralbyrå, Direktoratet for naturforvaltning		Statistisk sentralbyrå 2004.	Antall skutte dyr per år.
	Jaktstatistikk for hjort (hele landet)	Statistisk Sentralbyrå, Direktoratet for naturforvaltning		Statistisk sentralbyrå 2004.	Antall skutte dyr per år.
	Jaktstatistikk for elg (hele landet)	Statistisk Sentralbyrå, Direktoratet for naturforvaltning		Statistisk sentralbyrå 2004.	Antall skutte dyr per år.
	Jaktstatistikk for hare (hele landet)	Statistisk Sentralbyrå, Direktoratet for naturforvaltning		Statistisk sentralbyrå 2004.	Antall skutte dyr per år.
	Terrestrisk naturovervåking. (TOV). Data for hare i Solhomfjell.	Norsk institutt for naturforskning (NINA)	Jon Atle Kålås	Framstad 2004.	Antall skutte harer per jaktdøgn for hvert år.
Fugl	Norsk Hekkefugltaksering		Magne Husby	Husby <i>et al.</i> 2004.	Indeksverdier over antall registreringer av ulike arter i ruter taksert av samme person i to påfølgende år.
	Bestandsestimat for hønehauken i Norge	Norsk Ornitologisk Forening		Bergo 1992 og Grønlien 2004.	Sannsynlig estimat for hele landet for 1992 og 2000.
	Bestandsobservasjon av rovfugler, ringdue og spurvefugler ved trekkteilinger og ringmerking på Mølen	Mølen ornitologiske stasjon, Sandefjord	Geir Klaveness	Edvardsen <i>et al.</i> 2004, Norsk Ornitologisk Forening 2004, upubl. data.	Antall fugler av ulike arter telt under høsttrekket. Data for fugler som ikke er bestemt til art, er ikke med.
	Populasjonsøkologi hos hortulan i Norge	NLH – Institutt for biologi og naturforvaltning	Svein Dale	Dale 2001a og 2001b.	Estimerte antall hanner i kjente hekkeområder.
	Terrestrisk naturovervåking. (TOV). Data for kongeørn og jaktfalk.	Norsk institutt for naturforskning (NINA)	Jon Atle Kålås	Framstad 2004.	Ungeproduksjon (unger per territorium) for de ulike områder.
	Terrestrisk naturovervåking. (TOV). Data for rype.	Norsk institutt for naturforskning (NINA)	Jon Atle Kålås	Framstad 2004.	Antall observerte fugl per km.
	Terrestrisk naturovervåking. (TOV). Data for orrfugl.	Norsk institutt for naturforskning (NINA)	Jon Atle Kålås	Framstad 2004.	Antall skutte fugl per jaktdøgn.
	Kortnebbgås i Vesterålen, Nord-Norge	Norsk institutt for naturforskning	Ingunn Tombre	Tombre <i>et al.</i> 2004.	Koordinerte tellinger i vinterutbredelsesområdet.
	Overvåking av	Norsk Ornitologisk Forening	Ingar Øien	Kaartinen 2004.	Årlig totalantall av

	dverggås i Norge, Valdakmyra, Porsanger.				dverggås registrert under vårtrekk.
	Standardisert fugleovervåking ved nettfangst - Lista	Norsk Ornitologisk Forening, Lista Fuglestasjon	Jan Erik Røer, Rune Solvang	Edvardsen <i>et al.</i> 2004, Norsk Ornitologisk Forening 2004, upubl. data.	Antall fanget ved standardisert nettfangst under høsttrekket.
	Standardisert fugleovervåking ved nettfangst - Jomfruland	NOF, Jomfruland Fuglestasjon	Rune Solvang	Edvardsen <i>et al.</i> 2004. Norsk Ornitologisk Forening 2004, upubl. data.	Antall fanget ved standardisert nettfangst under høsttrekket.
	Overvåking av åkerrikse i Sør-Norge		Asbjørn Folvik	Folvik 2004.	Antall syngende hanner for hvert år.
	Bestandsutvikling hos sjøfugl (krykkje, storskarv og toppskarv) i Sør-Varanger, Øst-Finnmark		Rob Barrett	Barrett 2003.	Totalt antall hekkende par for alle lokaliteter hvert år.
	Jaktstatistikk for ryp (hele landet)	Statistisk Sentralbyrå		Statistisk Sentralbyrå 2004.	Antall skutte dyr per år.
	Jaktstatistikk for storfugl (hele landet)	Statistisk Sentralbyrå		Statistisk Sentralbyrå 2004.	Antall skutte dyr per år.
	Jaktstatistikk for orrfugl (hele landet)	Statistisk Sentralbyrå		Statistisk Sentralbyrå 2004.	Antall skutte dyr per år.
	Bestand av kongeørn i Norge	Direktoratet for naturforvaltning		Miljøverndepartementet 2004.	Fylkesvis hekkebestand. Antall minimum sikre.

FERSKVANN

Dyre-gruppe	Dataserie (tittel)	Ansvarlig institusjon	Kontaktperson	Nøkkelreferanse	Måleenhet for bestand
Fisk	Overvåking av laks og sjøørret i Drammenselva og Lierelva	Fylkesmannen i Buskerud.	Erik Garnås	Garnås 2003 og 2004.	Antall lakseunger (0+) per 100 m ² .
	Gytegropregistrering i Litldalselva i Sunndal kommune	Fylkesmannen i Møre og Romsdal	Ove Eide	Fylkesmannen i Møre og Romsdal 2004.	Antall registrerte gytegroper av sjøørret og laks for hvert år.
	Gytebestander av laks og sjøaure i ti elver i Sogn og Fjordane	Direktoratet for naturforvaltning	Leif M. Sættem	Direktoratet for naturforvaltning 1995.	Antall hunnfisk pr. m ² vanddekt bunnareal i gytetida hvert år.
	Tetthet av laks og ørret i Saldalselva	HYDRA- prosjektet (UiO, NINA, NTNU, NINA, NVE)	Åge Brabrand	Brabrand 1998.	Gjennomsnittlig tetthet av laks- og ørretunger, antall per 100 m ² .
	Ungfisk av laks og ørret i Suldalslågen	Statkraft	Svein Jakob Saltveit	Saltveit og Bremnes 2004.	
	Bestandsforhold hos laks i Enningdalselva, Østfold	Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Oslo.	Svein Jakob Saltveit	Saltveit 2004.	Beregnet gjennomsnittlig tetthet av årsunger (0+) på strykstrekninger hvert år på høsten. Antall per 100 m ² .
	Ungfisk av laks og ørret i Lærdalselva	Norsk institutt for naturforskning		Johnsen og Jensen 1997.	Antall unger (0+) per 100 m ² .
	Kalking av vann og vassdrag. Overvåking av ungfiskbestander i overvåka vassdrag	Direktoratet for naturforvaltning	Bjørn Barlaup, Bjørn Mejdell Larsen, Trygve Hesthagen	Direktoratet for naturforvaltning 2004a.	Antall unger (0+) per 100 m ² .
	Laks og sjøørret i Saldalselva	Universitetet i Oslo	Åge Brabrand	Brabrand 1998.	Tetthet. Antall laks- og ørretunger per 100 m ² .
	Røye i Atnsjøen	Universitetet i Oslo	Åge Brabrand	Brabrand 1991.	Estimert biomasse, kg/ha.
	Laks og ørret i Strynseelva	Norsk institutt for naturforskning	Arne Jensen	Jensen 2004.	Tetthet. Antall laks- og ørretunger per 100 m ² .

	Vandringer av anadrome laksefisk i Halselva, Finnmark	Norsk institutt for naturforskning	Arne Jensen	Direktoratet for naturforvaltning 2003b.	Antall.
	Tetthet av ungfisk av laks og ørret i Orkla	Norsk institutt for naturforskning	Arne Jensen	Direktoratet for naturforvaltning 2003b, Hvidtsten et al. 2004, Norsk institutt for naturforskning 2001.	Smoltproduksjon ovenfor Bjørset i Orkla. Antall smolt per 100 m ² .
	Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Statlig program for forurensnings-overvåking. Effekter å på fisk.	Fisk: Norsk institutt for naturforskning	Trygve Hesthagen, Randi Saksgård.	Skjelkvåle 2004.	Tetthet av yngel (0+) per 100 m ² i ulike elver og vann.
	FORSKREF – Overvåking av fisk i Atna og Vikedal	Norsk institutt for naturforskning	Trygve Hesthagen	Lindstrøm et al. 2002.	Antall fanget på bunngarn og flytegarn i august 1985-1999. Kun brukt data for ørret i Atnsjøen. (Estimert biomasse for røye brukt fra et annet studie). Data for begge arter brukt for Fjellgardsvatnet.
	Sur nedbør – Nasjonal overvåking av fisk i innsjøer	Norsk institutt for naturforskning og Norsk institutt for vannforskning	Trygve Hesthagen	Skjelkvåle 2004. Norsk institutt for vannforskning 2003.	Prøvefiskefangst av ulike arter i flere innsjøer. Antall fisk per 100 m ² garnareal (CPUE) i bunnære områder.
	Tovdalsvassdraget – Effekter av kalking på innlandsfisk	Norsk institutt for naturforskning	Trygve Hesthagen	Direktoratet for naturforvaltning 2004a.	Antall unger (0+) per 100 m ² .
	Bjerkreimsvassdraget – Effekter av kalking på innlandsfisk	Norsk institutt for naturforskning	Trygve Hesthagen	Direktoratet for naturforvaltning 2004a.	Antall unger (0+) per 100 m ² .
	Fiskeribiologiske undersøkelser i Hajeren og Økseren	Norsk institutt for naturforskning	Randi Saksgård	Saksgård og Ugedal 2004.	Antall (fangst per garnnatt) av ørret og abbor fanget i prøvefisket hvert år.
	Fiskebiologiske undersøkelser i Eira i Auravassdraget (smoltproduksjon).	Norsk institutt for naturforskning	Arne Jensen	Jensen et al. 2004.	Estimert produksjon (antall) av villsmolt av laks i Eira i 2001-2003.
	Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget, Hordaland.	Norsk institutt for naturforskning	Arne Jensen	Jensen et al. 2003.	Innsig av laks og sjørørret i vassdraget i perioden 2001-2003.
	Langtidsovervåking av fisk i Pasvikvassdraget	Norges fiskerihøgskole, UiTø	Per- Arne Amundsen	Amundsen og Bøhn 2003.	Antall fisk pr 100 m ² av planktonsikk og bunnsikk for hvert år. De introduserte arten lagesild er ikke lagt inn.
	Fiskebestandene i Nidelva i Klæbu og Trondheim (ørret, røye og lake)	NTNU – Vitenskapsmuseet	Jo Arnekleiv	Koksvik og Arnekleiv 1984. Arnekleiv et al. 1997. Arnekleiv og Koksvik 2002.	Antall fisk per garnnatt (småmaska garn) av ulike arter og lokaliteter hvert år.
	Fiskebiologiske undersøkelser i Stjørdalselva, Nord-Trøndelag	NTNU – Vitenskapsmuseet	Jo Arnekleiv	Arnekleiv et al. 2000.	Beregnet smoltproduksjon på strekningen Sona bru – Nustadfoss i perioden 1992-99. Antall per 100 m ² .
	Tetthet av laks og ørret i Suldalslågen	Statkraft	Svein Jakob Saltveit (Uio)	Saltveit og Bremnes 2004.	Beregnet ungetetthet for laks og ørret (0+) for hvert år i perioden 1978-2002 (unntak: 1985).
	Innsig og	NINA	Nils Arne Hvidtsten	Hvidtsten et al. 2004	Estimert antall laks på

	beskatningen av Trondheimsfjordlaks				innvandring i Trondheimsfjorden i årene 1997 til 2003. Tallene er basert på elvefangster i Orkla, Gaula, Stjørdalselva og Verdalselva. I beregningsgrunnlaget for 1999 er Orkla utelatt.
	Hunderaure	Vannkraft Øst	Jon Tyldum og Ola Hegge	Jensen og Aass 1991. Johnsen og Hesthagen 2004.	Antall naturlig rekruttert fisk som gikk opp i fiketrapp hvert år.
	Oppvandrende laks i Øensåa og Nausta, Sogn og Fjordane	Direktoratet for naturforvaltning		Direktoratet for naturforvaltning 2003b.	Antall oppvandrende fisk.
Kreps	Overvåking av kreps i Steinfjorden, Buskerud fylke	Fylkesmannen i Buskerud	Erik Garnås	Fylkesmannen i Buskerud 2003.	Årlig avkastning i kg.
Fugl	Åkersvika - Fugleregistreringer	Fylkesmannen i Hedmark	Ragnar Ødegård, Roar Solheim	Solheim 1992 og 2000.	Maksimumstall observert i løpet av vårtrekket.
	Hekking av sothøne og hettemåke i Hammervatnet naturreservat	Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og Høgskolen i Nord-Trøndelag	Magne Husby	Husby 1994 og 2004.	Antall reir påvist i Hammervatnet naturreservat.
	Populasjonsøkologi hos hortulan i Norge	NLH – Institutt for biologi og naturforvaltning	Svein Dale	Dale 2001a og 2001b.	Estimerte antall hanner i kjente hekkeområder.
	Kortnebbgås i Vesterålen, Nord-Norge	Norsk institutt for naturforskning	Ingunn Tombre	Tombre. <i>et al.</i> 2004.	Koordinerte tellinger i vinterutbredelsesområdet.
	Overvåking av dverggås i Norge, Valda myra, Porsanger.	Norsk Ornitologisk Forening	Ingar Øien	Aarvak og Timonen 2004.	Årlig totalantall av dverggås registrert under vårtrekk.
	Vannfugltellinger i Pasvik zapovednik og Pasvik naturreservat	Svanhovd Miljøseier.	Morten Günther	Günther og Thingstad 2002. Günther 2003.	Antall registrerte vannfugler ved vårtellingene eller høsttellingene. Kriterium: Utvalg av høysete tall av vår og høsttelling for hver art hvert år.
	Standardisert fugleovervåking ved nettfangst - Lista	Norsk Ornitologisk Forening, Lista Fuglestasjon	Jan Erik Røer, Rune Solvang	Edvardsen <i>et al.</i> 2004, Norsk Ornitologisk Forening 2004, upubl. data.	Antall fanget ved standardisert nettfangst under høsttrekket.
	Standardisert fugleovervåking ved nettfangst - Jomfruland	NOF, Jomfruland Fuglestasjon	Rune Solvang	Edvardsen <i>et al.</i> 2004. Norsk Ornitologisk Forening 2004, upubl. data.	Antall fanget ved standardisert nettfangst under høsttrekket.
	Fossefall i Lygnavassdraget.	NTNU	Bernt Erik Sæther, Kurt Jerstad Aurebekk,	Sæther <i>et al.</i> 2000. Aurebekk, K. J. 2004, upubl. data.	Antall hekkende par registrert hvert år.

VEDLEGG 5

Oversikt over de ulike arter som inngår i terrestrisk, marin og ferskvannsindeks. Arter som er oppført på den nasjonale rødlista over truede arter (Direktoratet for naturforvaltning, 1998) og hvilke arter som høstes framgår også.

Økosystem	Gruppe	Art (no.)	Art (lat.)	Rødliste-kategori	Høstes
Terrestrisk	Fugl	Bergirisk	<i>Carduelis flavirostris</i>	-	Nei
		Bjørkefink	<i>Fringilla montifringilla</i>	-	Nei
		Blåmeis	<i>Parus caeruleus</i>	-	Nei
		Bokfink	<i>Fringilla coelebs</i>	-	Nei
		Dompap	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-	Nei
		Duetrost	<i>Turdus viscivorus</i>	-	Nei
		Dvergalk	<i>Falco columbarius</i>	-	Nei
		Fjellrype	<i>Lagopus mutus</i>	-	Ja
		Fjellvåk	<i>Buteo lagopus</i>	-	Nei
		Flaggspett	<i>Dendrocopos major</i>	-	Nei
		Fuglekonge	<i>Regulus regulus</i>	-	Nei
		Gjerdsmett	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	Nei
		Gjøk	<i>Cuculus canorus</i>	-	Nei
		Grankorsnebb	<i>Loxia curvirostra</i>	-	Nei
		Granmeis	<i>Parus montanus</i>	-	Nei
		Gransanger	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	Nei
		Grønnfink	<i>Carduelis chloris</i>	-	Nei
		Grønnsisik	<i>Carduelis spinus</i>	-	Nei
		Grå fluesnapper	<i>Muscicapa striata</i>	-	Nei
		Gråsisik/brunsisik	<i>Carduelis flammea</i> ssps	-	Nei
		Gråspurv	<i>Passer domesticus</i>	-	Nei
		Gråtrost	<i>Turdus pilaris</i>	-	Nei
		Gulspurv	<i>Emberiza citrinella</i>	-	Nei
		Hagesanger	<i>Sylvia borin</i>	-	Nei
		Heipiplerke	<i>Anthus pratensis</i>	E	Nei
		Hortulan	<i>Emberiza hortulana</i>	V	Nei
		Hønsehauk	<i>Accipiter gentilis</i>	V	Nei
		Jaktfalk	<i>Falco rusticolus</i>	-	Nei
		Jernspurv	<i>Prunella modularis</i>	-	Nei
		Kaie	<i>Corvus monedula</i>	-	Nei
		Kjøttmeis	<i>Parus major</i>	-	Nei
		Kongeørn	<i>Aquila chrysaetos</i>	R	Nei
		Kortnebbgås	<i>Anser brachyrhynchus</i>	-	Ja
		Kråke	<i>Corvus corone</i>	-	Ja
		Lappspurv	<i>Calcarius lapponicus</i>	-	Nei
		Linerle	<i>Motacilla alba alba</i>	-	Nei
		Lirype	<i>Lagopus lagopus</i>	-	Nei
		Løvsanger	<i>Phylloscopus trochilus</i>	-	Ja
		Låvesvale	<i>Hirundo rustica</i>	-	Nei
		Måltrost	<i>Turdus philomelos</i>	-	Nei
		Munk	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	Nei
		Musvåk	<i>Buteo buteo</i>	-	Nei
		Møller	<i>Sylvia curruca</i>	-	Nei
		Orrfugl	<i>Tetrao tetrix</i>	-	Ja
		Pilfink	<i>Passer montanus</i>	-	Nei
		Polarsnipe	<i>Calidris canutus</i>	-	Nei
		Ravn	<i>Corvus corax</i>	-	Ja
		Ringdue	<i>Columba palumbus</i>	-	Ja
		Rødstjert	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	-	Nei
		Rødstrupe	<i>Erithacus rubecula</i>	-	Nei
		Rødvingetrost	<i>Turdus iliacus</i>	-	Ja
		Sandløper	<i>Calidris alba</i>	-	Nei
		Sanglerke	<i>Alauda arvensis</i>	-	Nei
		Skjære	<i>Pica pica</i>	-	Ja
		Skogdue	<i>Columba oenas</i>	V	Nei

		Spurvehauk Stillits Stjertmeis Storfugl Stær Svarthvit fluesnapper Svartmeis Svarttrost Taksval Tornirisk Tornsanger Trekryper Trepplerke Tundrasnipe Tårnfalk Vandrefalk Vepsevåk Vipe Åkerrikse	<i>Accipiter nisus</i> <i>Carduelis carduelis</i> <i>Aegithalos caudatus</i> <i>Tetrao urogallus</i> <i>Sturnus vulgaris</i> <i>Ficedula hypoleuca</i> <i>Parus ater</i> <i>Turdus merula</i> <i>Delichon urbica</i> <i>Carduelis cannabina</i> <i>Sylvia communis</i> <i>Certhia familiaris</i> <i>Anthus trivialis</i> <i>Calidris ferruginea</i> <i>Falco tinnunculus</i> <i>Falco peregrinus</i> <i>Pernis apivorus</i> <i>Vanellus vanellus</i> <i>Crex crex</i>	- - - - - - - - - - - - - - V - V DC - E	Nei Nei Nei Ja Nei Nei Nei Nei Nei Nei Nei Nei Nei Nei Nei Nei Nei Nei
	Pattedyr	Brunbjørn Elg Fjellrev Gaupe Hare Hjort Jerv Rådyr Svalbardrein Ulv Villrein	<i>Ursus arctos</i> <i>Alces alces</i> <i>Alopex lagopus</i> <i>Lynx lynx</i> <i>Lepus timidus</i> <i>Cervus elaphus</i> <i>Gulo gulo</i> <i>Capreolus capreolus</i> <i>R. tarandus platyrhynchus</i> <i>Canis lupus</i> <i>Rangifer tarandus</i>	V - E DM - - R - - E -	Ja Ja Nei Ja Ja Ja Ja Ja Nei Ja Ja
Marint	Fisk	Blåkveite Hyse Kolmule Lodde Lysing Makrell Polartorsk Sei Sild Taggmakrell Tobis (havsil og småsil) Torsk Tunge Uer Snabeluer Øyepål	<i>Reinhardtius hippoglossoides</i> <i>Melanogrammus aeglefinus</i> <i>Micromesistius poutassou</i> <i>Mallotus villosus</i> <i>Merluccius merluccius</i> <i>Scomber scombrus</i> <i>Boreogadus saida</i> <i>Pollachius virens</i> <i>Clupea harengus</i> <i>Trachurus trachurus</i> <i>Ammodytes marinus</i> og <i>A. tobianus</i> <i>Gadus morhua</i> <i>Solea vulgaris</i> <i>Sebastes marinus</i> <i>Sebastes mentella</i> <i>Trisopterus esmarkii</i>	- - - - - - - - - - - - - - - - -	Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja Ja
	Storkreps	Hummer Reke	<i>Homarus gammarus</i> <i>Pandalus borealis</i>	-	Ja
	Pattedyr	Grønlandssel Havert Vågehval	<i>Phoca groenlandica</i> <i>Halichoerus grypus</i> <i>Balaenoptera acuturostrata</i>	- - -	Ja Ja Ja
	Fugl	Alke Fiskemåke Grågå Gråhegre Gråmåke Hettemåke Knoppsvane Krykkje Lomvi Lunde Makrellterne Rødstilk Sandlo Siland	<i>Alca torda</i> <i>Larus canus</i> <i>Anser anser</i> <i>Ardea cinerea</i> <i>Larus argentatus</i> <i>Larus ridibundus</i> <i>Cygnus olor</i> <i>Rissa tridactyla</i> <i>Uria aalge</i> <i>Fratercula arctica</i> <i>Sterna hirundo</i> <i>Tringa totanus</i> <i>Charadrius hiaticula</i> <i>Mergus serrator</i>	- - - - - - - - V DC - - DC (Svalb) -	Nei Nei Ja Nei Ja Ja Nei Ja Nei Nei Nei Nei Nei Ja

		Sildemåke	<i>Larus fuscus</i>	U. art: E	Nei
		Skjærpiplerke	<i>Anthus spinoletta</i>	-	Nei
		Storskarv	<i>Phalacrocorax carbo carbo</i>	-	Ja
		Svartbak	<i>Larus marinus</i>	-	Ja
		Tjeld	<i>Haematopus ostralegus</i>	-	Nei
		Toppskarv	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	-	Nei
		Ærfugl	<i>Somateria mollissima</i>	-	Ja
Ferskvann	Fisk	Atlantisk laks	<i>Salmo salar</i>	-	Ja
		Lake	<i>Lota lota</i>	-	Ja
		Røye	<i>Salvelinus alpinus</i>	-	Ja
		Sik	<i>Coregonus lavaretus</i>	-	Ja
		Ørret	<i>Salmo trutta</i>	-	Ja
	Storkreps	Edelkreps	<i>Astacus astacus</i>	DC	Ja
	Fugl	Bergand	<i>Aythya marila</i>	DM	Nei
		Brunnakke	<i>Anas Penelope</i>	-	Ja
		Brushane	<i>Philomachus pugnax</i>	-	Nei
		Buskskvett	<i>Saxicola rubetra</i>	-	Nei
		Dverggås	<i>Anser erythropus</i>	E	Nei
		Dvergsnipe	<i>Calidris minuta</i>	-	Nei
		Enkeltbekkasin	<i>Gallinago gallinago</i>	-	Ja
		Fossekal	<i>Cinclus cinclus</i>	-	Nei
		Gluttsnipe	<i>Tringa nebularia</i>	-	Nei
		Grønnstilk	<i>Tringa glareola</i>	-	Nei
		Gulerle	<i>Motacilla flava thunbergi</i>	M. f. flava: E	Nei
		Krikkand	<i>Anas crecca</i>	-	Ja
		Kvinand	<i>Bucephala clangula</i>	-	Ja
		Laksand	<i>Mergus merganser</i>	-	Ja
		Lappfiskand	<i>Mergus albellus</i>	R	Nei
		Myrsnipe	<i>Calidris alpina</i>	C. a. schinzii: E	Nei
		Rødnebbterne	<i>Sterna paradisaea</i>	-	Nei
		Sandsvale	<i>Riparia riparia</i>	-	Nei
		Sangsvane	<i>Cygnus cygnus</i>	R	Nei
		Sivspurv	<i>Emberiza schoeniclus</i>	-	Nei
		Skogsnipe	<i>Tringa ochropus</i>	-	Nei
		Sotsnipe	<i>Tringa erythropus</i>	-	Nei
		Stokkand	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	Ja
		Storspove	<i>Numenius arquata</i>	-	Nei
		Storlom	<i>Gavia arctica</i>	DC	Nei
		Strandsnipe	<i>Actitis hypoleucos</i>	-	Nei
		Svartand	<i>Melanitta nigra</i>	DM	Ja
		Sædgås	<i>Anser fabalis</i>	-	Nei
		Temmincksnipe	<i>Calidris temminckii</i>	-	Nei
		Toppand	<i>Aythya fuligula</i>	-	Ja
		Tyvjo	<i>Stercorarius parasiticus</i>	-	Nei
		Vintererle	<i>Motacilla flava</i>	-	Nei

VEDLEGG 6

Oversikt over hvor mange arter og antall serier som ligger til grunn for utregning av Naturindeksen for hvert enkelt år.

År	Marin indeks	Terrestrisk indeks	Ferskvannsindeks	Totalindeks
1970	15	5	2	22
1971	15	5	2	22
1972	15	9	2	26
1973	16	9	2	27
1974	17	9	3	29
1975	17	11	14	42
1976	17	11	14	42
1977	17	32	19	68
1978	17	32	19	68
1979	18	33	19	70
1980	20	34	20	74
1981	21	37	20	78
1982	22	38	20	80
1983	24	38	22	84
1984	28	38	22	88
1985	28	38	22	88
1986	28	38	22	88
1987	29	38	22	89
1988	32	38	25	95
1989	32	38	25	95
1990	34	38	25	98
1991	36	70	26	132
1992	36	70	26	133
1993	37	71	27	135
1994	37	71	27	137
1995	38	71	29	138
1996	39	72	28	139
1997	40	78	33	151
1998	40	79	34	153
1999	39	66	31	136
2000	37	64	28	129
2001	36	63	28	127
2002	35	62	28	125
2003	30	57	27	114