



NINA • NIKU Årsmelding
ex 1



NINA
NORSK INSTITUTT FOR
NATURFORSKNING

ÅRSMELDING 1989

Innhold

Grenseløs miljøvernforskning	4
Fra styrets årsberetning.....	5
Regnskap	9
Tema: Havbeite	10
Tema: Naturovervåking og tålegrenser	12
NINAs viktigste arbeidsområder	14
Tema: Landskapsøkologi	16
Tema: Kystøkologi.....	18
Publikasjoner	20

Redaksjon: Tor B. Gunnerød

Idé, layout, tekstbearbeiding,
sats & montasje: Tekno-Press a.s.

Omslagsfoto: Jørn Thomassen

Trykk: BJÆRUM grafiske a.s.

06/90/600

ISBN 82-426-0074-0



NINA
NORSK INSTITUTT FOR
NATURFORSKNING

ÅRSMELDING 1989

NINA · NIKU · Biblioteket

Grenseløs miljøvernforskning

I NINAs historie vil 1989 bli stående som selve etableringsåret. Det året vi startet for alvor. Det året vi bygde vår faglige og organisatoriske plattform som grunnlag for instituttets virksomhet i årene som kommer.

Det er nok av utfordringer å gå løs på. I skrivende stund går den store miljøkonferansen i Bergen av stabelen. Her peker politikere, byråkrater og forskere fra 34 land på de store kunnskapshull som må fylles for å få bedre beslutningsgrunnlag i miljøpolitikken. Folk flest ser også dette. En landsomfattende spørreundersøkelse om forskning som NAVF nylig har gjennomført, viser at 80 prosent av de spurte synes at miljøforskning er viktigst.

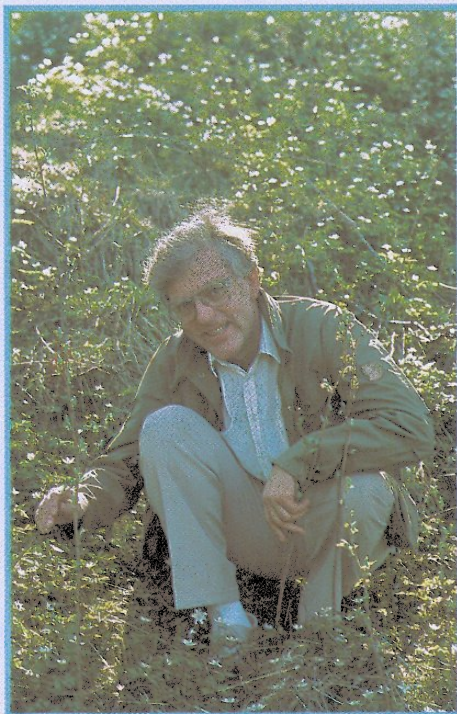
Utfordringene i miljøforskningen er grenseløse, i mangedobbelt forstand. For det første hva angår geografi. Miljøproblemene er grenseoverskridende, forskningen likeså. Som i miljøpolitikken krever forskningsoppgavene i økende grad at innsatsen samordnes på tvers av landegrensene.

Aldri tidligere har det vært større behov for et sterkt internasjonalt forskersamfunn. Dette bidrar til en rasjonell utnyttelse av ressursene, til å sikre høy kvalitet—og til å gi forskningen tyngde.

For NINAs vedkommende er forskerutveksling et viktig virkemiddel. Vi har også som et klart mål å delta stadig sterkere i internasjonale forskningsprogrammer. Et aktuelt eksempel er EFs miljøforskningsprogram, der Norge nå er med. Fra vår side er det meget aktuelt å utvikle prosjektsamarbeid med våre søsterinstitutter i Europa.

Kompetanseoverføring er også et viktig stikkord, blant annet gjennom prosjekter som er rettet mot viktige bistandsland.

Morgendagens miljøvernforskning er grenseløs også i forhold til fagfelt. Siden



Brundtland-kommisjonen la fram sin rapport i 1987, har man stadig klarere forstått at miljøspørsmålene krever et temposkifte i samarbeidet på tvers av tradisjonelle disipliner og fag.

Til nå har det imidlertid vært en treg prosess å utvikle tverrfaglig samarbeid, og det er ennå en lang vei å gå.

For NINA ligger utfordringene på mange nivåer. Det kreves metodisk og begrepsmessig utvikling hos den enkelte, og vi må hele tiden sørge for at vår egen infrastruktur ikke hemmer, men fremmer samarbeid på tvers av avdelinger og disipliner.

Likeledes skal vi utvikle idéskapning og samarbeid i forhold til andre forskningsmiljøer. Her har vi et godt utgangspunkt blant annet i vår nære kontakt med universitetene.

Miljøforskningen må også overskride

grenser og ha åpne forbindelseslinjer til samfunnet og beslutningstakerne. Utgangspunktet er at forskningen har et so-leklart demokratisk ansvar for å dele sin viten med andre. Gro Harlem Brundtland er blant dem som har slått dette ettertrykkelige fast under Bergenskonferansen.

Som et institutt for anvendt forskning vil NINA alltid stå overfor et særlig krav om formidling av resultater. Vi skal fortelle hvor mye forskningen vet til enhver tid, og vi må akseptere at vi alltid vil arbeide med usikkerheter. Vi skal kunne anbefale tiltak og slå alarm når vi mener det trengs—og da gjøre det klart hva som er faktisk vitenskapelig viten og hva som er vurderinger.

Det er ellers min påstand at forskere stort sett er seg dette ansvaret bevisst, mens mange politikere ofte svikter når kunnskap skal omsettes i handling. Man trenger bare tenke på den manglende oppfølging fra beslutningstakerne den gang norske forskere først slo alarm om kvikksølv og sur nedbør. Her tok det lang tid før de kom på banen.

Det har også tatt mange, mange år før trusselen om klimaforandringer har funnet veien fra de vitenskapelige skrifter og til nyhetenes overskrifter, noe som knapt er forskernes feil.

Og i dag sier forskerne som er samlet i Bergen: «Det er bedre å være nesten sikker i tide enn helt sikker når det er for sent.»

Karl Baadsvik
direktør

Fra styrets årsberetning

ET SPENNENDE FØRSTE ÅR

1989 har vært NINAs første hele driftsår, og virksomheten har på mange måter vært preget av etablering og rask utvikling. Både for styret og de ansatte har det vært et meget spennende år.

Medarbeiderne har gått gjennom en betydelig tilpasningsprosess, blant annet fra et statlig bevilgningsystem og til et system med inntektskrav, timelisteføring m.m. Internt er en rekke administrative rutiner utviklet i løpet av året, og det er etablert mange nye og nødvendige samarbeidsforhold med andre institusjoner, både innen forskning og forvaltning.

Faglig sett har 1989 også vært et brytningssår. På den ene siden er en rekke viktige oppgaver fra tidligere videreført. Samtidig er det lagt ned en betydelig innsats i å meisle ut den framtidige faglige profilen i instituttet, foruten at det er arbeidet aktivt for å utvide oppdragsmarkedet.

ORGANISASJON OG PERSONALE

NINA har en entusiastisk medarbeiderstab som gjennomgående har meget god faglig kompetanse. Staben er dessuten stabil.

Ved årsskiftet 1989/90 var 148 personer ansatt i NINA, herav 90 i faste og 58 i tidbegrensede stillinger. Dette er et relativt høyt antall midlertidige stillinger, noe som imidlertid er vanlig for institusjoner som driver mange, tidsavgrensede prosjekter.

Stillingene fordelte seg med 68 vitenskapelige (46%), 48 tekniske (33%) og 32 administrative (21%). 3 forskere tok dr.-grad i 1989, og 20% av de vitenskapelige ansatte har nå dr.-grad. Det er i løpet av året lagt opp programmer for å øke denne andelen betydelig. Kvinneandelen av staben er 30%, og tallet er særlig lavt for vitenskapelige stillinger, bare 8%.

Styret ser det som viktig å øke andelen av kvinner, spesielt på forskersiden.

NINA er en desentralisert organisasjon, med sine instituttgrupper knyttet til Norges Landbrukshøgskole, Universitetene i Oslo, Bergen og Tromsø, foruten Lillehammer og forskningsstasjonen på Ims. Dette har sine ulemper mht. intern informasjon, utvikling av en enhetlig instituttkultur m.v., men gir en klar fordel i kontakt og samarbeid med viktige grunnforskingsmiljøer. Utenom styre, direktør og fellesadministrasjon er NINA organisert i fem fagavdelinger og et fireårig program for friluftslivsforskning. Avdelingene ledes av hver sin forskningssjef, og de har et selvstendig budsjett- og resultatansvar. Mange prosjekter krever tverrfaglig innsats og har medarbeidere fra to eller flere avdelinger, men til nå har en likevel ikke funnet det hensiktsmessig å etablere en formell matriseorganisasjon.



NINAs STYRE

Styret har i 1989 bestått av:

Professor Odd Halvorsen, UiO (leder)
professor Barbro Gullvåg, UNIT
(nestleder), fylkesmiljøvernssjef Aud
Castberg, Fylkesmannen i Aust-
Agder, direktør Peter Johan Schei,
Direktoratet for naturforvaltning,
gårdbruker Ola Skauge, Skaun (til 10.
okt.), generalsekretær Arent M.
Henriksen, Norges Fiskarlag (fra 10.
okt.), personalkonsulent Else Gråwe,
NINA, forskningssjef Arnfinn
Langeland, NINA, underdirektør Atle
Haga, Miljøverndepartementet (obser-
vator).

Fra styrets årsberetning

NINA har i 1989 hatt alvorlige plassproblemer i hovedkvarteret på Tunga i Trondheim. En pågående utvidelse bedrer situasjonen på kort sikt.

BRED FAGLIG AKTIVITET

Tallene for pågående og slutførte fagprosjekter viser at NINA har en høy andel av langsiktige prosjekter. Dette gir gode muligheter for kompetanseoppbygging, samtidig som det stiller store krav til fortløpende formidling av resultater.

Den faglige virksomheten i 1989 har i stor grad vært preget av videreføring av prosjekter som var igangsatt allerede ved etableringen av instituttet. Dette gjelder blant annet en rekke store, flerårige prosjekter innen vilt- og fiskeforskning og naturovervåking, foruten prosjekter knyttet til blant annet sur nedbør-forskning, vassdragsreguleringer, arts- og områdevern, kulturlandskapsøkologi og kystøkologi.

Utenom basisbevilgningen har Direktor-

atet for naturforvaltning vært vår største oppdragsgiver. NINA har dessuten hatt oppdrag for Miljøverndepartementet og fylkene. Vi har hatt en betydelig prosjektmengde som er forskningsrådsfinansiert, både fra NAVF, NLVF og NFFR. På oppdragssiden har vassdragsutbyggere og oljeselskaper/OED vært de viktigste kundene, men det er gledelig å registrere at det i løpet av året har vært en økende interesse for våre tjenester blant annet innen Forsvaret og på samferdselssektoren.

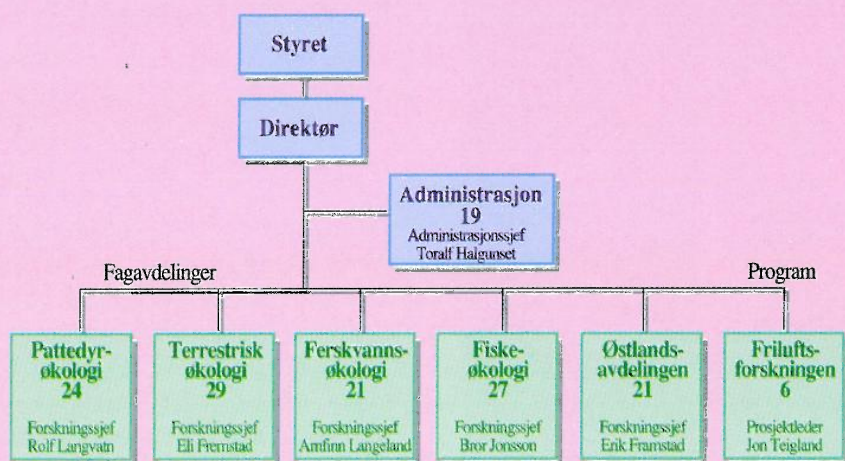
En del faglige resultater og aktiviteter i 1989 bør framheves:

- I forskning på arealforvaltningsproblemer, blant annet i tilknytning til jord- og skogbruk, er landskapsøkologi framkommet som en viktigere tilnæringsmåte. Fokus på romlige prosesser representerer en ny dimensjon i forståelsen av en rekke økologiske forskningstemaer knyttet til landskap, vegetasjon og dyreliv. NINA har utviklet metoder

for analyse av fordelingsmønstre både i felt og ved kart/billedanalyse. Tilknytninger til aktive miljøer i landskapsøkologi nasjonalt og internasjonalt (blant annet i Nederland og USA) har muliggjort full deltakelse i dette nye forskningsfeltet.

- Innen problemfeltet forurensninger er det skjedd en klar opptrapping av innsatsen på terrestrisk side. Blant annet har NINA vært sentralt med i planleggingen av et nytt naturovervåkingsprogram. Det er videre gjennomført undersøkelser som dokumenterer omfattende skader på mosedekket i skogen på Sørlandet
- Innen sur nedbør-forskning i ferskvann er det beregnet et årlig tap på 350-1170 tonn laks pga. forsuring. Det er videre dokumentert betydelige forsuringsskader på innlandsfisk, og pr. i dag er ca. 2 000 fiskevann i Norge tomme pga. sur nedbør. NINA startet i 1989 utbygging av et økologisk testlaboratorium for å

NINAs ORGANISASJON pr. 31.12.1989



Tallene angir antall ansatte

NINA I HOVEDTALL

I NINA ble det utført 130 årsverk i 1989.

Instituttet arbeidet med ialt 241 fagprosjekter i løpet av året, hvorav 58 ble avsluttet.

Det ble produsert 255 publikasjoner, hvorav 69 vitenskapelige publikasjoner, 71 konferansebidrag, 38 populærvitenskapelige artikler og 62 oppdragsrapporter.

Den totale omsetningen i 1989 var på 72 mill. kr.

Fra styrets årsberetning

studere virkningen av forurensinger i vann.

- Forskning på bedre utnyttelse av våre innlandsfiske-ressurser er intensivert i 1989, blant annet gjennom deltagelse i et forskningsprogram om fiskeforsterkning.
- Innen forskningen på laksefisk er det vist hvordan, og med hvilken sikkerhet man kan skille rømt oppdrettslaks fra villaks. Det er også dokumentert hvordan omfanget av rømt oppdrettslaks øker.
- NINAs havbeiteforskning har vist at utsettingene fra anlegget på Ims i overveiende grad er samfunnsøkonomisk lønnsomme. Forskningsresultatene fra havbeite med sjørøye i Finnmark er interessante med tanke på utvikling av et framtidig, lønnsomt havbeite i landsdelen.
- Innen *Gyrodactylus*-forskningen har man gjennom eksperimenter vært med på å vise at Østersjø-laks kan være resi-

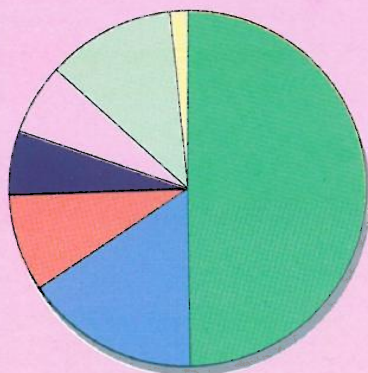
stent mot *G. salaris*. Dette er blant annet interessant i sammenheng med forklaringen på hvordan *Gyrodactylus*-epidemien kan ha oppstått.

- Forskning om de økologiske konsekvenser av å introdusere nye organismer i naturen er intensivert, med utgangspunkt i virkningen av rømt oppdrettsfisk.
- Kystøkologiske problemer har kommet mer i fokus, både mht. forurensninger og ressursutnyttelse/beskatning. Sjøfuglforskningen er intensivert i nord, og økologiske problemer knyttet til bunn-dyrsamfunn i kystsonen er et nytt forskningsfelt for NINA som er av stor viktighet for miljøforvaltningen. I 1989 er det fokusert både på kvantitative sammenligninger og eksperimentelle oppsett for studier av forurensning, konsekvenser av algeoppblomstring og årsaker til desimering av tarekogen. Samfunnenes sårbarhet for ytre påvirkning står sentralt. NINA deltok forøvrig i un-

dersøkelsen av skadeomfang etter Exxon Valdez-ulykken i Alaska.

- Forskning og metodeutvikling på sjøpattedyr ble startet opp i 1989 som del av NFFR's sjøpattedyrprogram. Det er blant annet oppnådd lovende resultater mht. aldersbestemmelse og telemetri.
- NINA sto, sammen med DN, som arrangør for den 19. kongress i IUGB (International Union of Game Biologists). Denne viltkongressen, som samlet nær 350 deltakere fra 35 land, ble meget vellykket og samlet betydelig medieoppmærksomhet.
- Myndighetene har tillagt NINA et nasjonalt ansvar for å utvikle kompetanse innen friluftslivsforskning. Et fireårig program ble igangsatt i 1989, med hovedvekt på problemstillinger om friluftslivsutøvernes krav til miljøkvaliteter, effekter av offentlige virkemidler og konsekvenser av ulike naturinngrep.

NINAs FINANSIERINGSKILDER



- Miljøverndepartementet - basisbevilgning
- Direktoratet for naturforvaltning
- Forskningsråd
- Andre offentlige institusjoner
- Statsbedrifter
- Private foretak
- Fylkenes miljøvernnavdelinger

SAMARBEID I FOKUS

Mange utfordringer krever at NINA går i samarbeid med andre, både ut fra faglige og ressursmessige hensyn.

I løpet av 1989 har NINA inngått avtaler med alle våre universiteter og Norges Landbrukshøgskole om instituttgrupper, faglig samarbeid og felles ressursutnyttelse.

En spennende nyskaping i 1989 er også etableringen av 4NI-gruppen, en samarbeidsenhet bestående av miljøinstituttene NIBR, NILU, NINA og NIVA. Styret ser store utfordringer for gruppen innen konsekvensanalyser og rådgivning, ikke minst internasjonalt.

Internasjonalt har NINA i 1989 også etablert forbindelser med søsterinstitutter på kontinentet. Dette er viktig for å videreutvikle kontakten med det europeiske forskningsmiljøet.

Fra styrets årsberetning

I løpet av året er det dessuten inngått flere avtaler mellom NINA og Direktoratet for naturforvaltning som regulerer samvirket mellom de to institusjonene.

ØKONOMI

I løpet av 1989 har instituttet lagt ned betydelige ressurser i å utvikle et godt økonomisk styringssystem. I den sammenheng er det også tilsatt økonomisjef fra 1. oktober 1989.

NINAs egenkapital økte i 1989 med 1,07 mill kr og var på 27,134 mill. kr ved utgangen av året.

Balansen pr. 31.12 1989 viser at instituttets eiendeler beløper seg til 42,6 mill kr, fordelt med 16,1 mill. i omløpsmidler og 26,5 mill. i anleggsmidler. Samlet er dette en økning på 6 mill. fra året før.

Omsetningen i 1989 var på 72,062 mill. kr, og resultatregnskapet viser et årsoverskudd på 1,073 mill. Omsetningen var ca 6 mill. høyere enn budsjettet, mens overskuddet ligger på nivå med budsjettet.

Alt i alt vurderes det økonomiske årsresultat som rimelig tilfredsstillende, men

for å øke den økonomiske handlefrihet er det et mål å oppnå et høyere årsoverskudd i forhold til omsetningen.

PERSPEKTIVENE FRAMOVER

Arbeidet med instituttets første langtidspan startet opp i beretningsåret, og planen for perioden 1990-94 var ferdig ved årsskiftet 1989/90. Perspektivplanen trekker opp hovedlinjene for instituttets virksomhet framover.

Det er et overordnet mål at instituttet skal befeste og videreutvikle sin ledende rolle som et nasjonalt kompetansesenter i anvendt økologi. Mye av innsatsen vil være knyttet til virkningsstudier for å forstå prosesser i økosystemene. Dette er selve grunnlaget for å forutsi og klarlegge virkningen av forurensninger, inngrep, introduksjon av nye organismer og beskatningsstrategier.

På en del felter er det nødvendig med en ekstra satsing i de nærmeste årene. Dette gjelder først og fremst innen forurensningsforskning/naturovervåking, bevaringsøkologi, kystøkologi, friluftslivsforskning og bistandsrettet virksomhet.

Det er også et klart mål å utvide instituttets oppdragsmarked. Særlig er utfordringene store når det gjelder konsekvensanalyser av planlagte naturinngrep.

De viktigste strategiene i de nærmeste årene er:

- kompetanseoppbygging gjennom personlige utviklingsplaner
- internasjonalisering
- bruker- og mediekontakt
- økonomisk handlefrihet, blant annet gjennom å sikre basisbevilgningens størrelse.

TAKK TIL DE ANSATTE

Styret vil gi sin anerkjennelse og takk til de ansatte for innsatsen i instituttets første driftsår. Medarbeiderne er vår viktigste ressurs, og de har lagt ned en avgjørende innsats i samband med etableringen av instituttet. Den entusiasme og dyktighet som de ansatte viser, er det viktigste bidrag til at NINA er i posisjon som et ledende, nasjonalt forskningsinstitutt i anvendt økologi.

Odd Halvorsen

Aud Castberg

Arent M. Henriksen

Peter J. Schei

Barbro Gullvåg

Tor G. Heggberget

Hans Petter Leinaas

Regnskap

RESULTAT

(Alle tall i hele tusen)	1989	BUDSJETT
Basis – bevilgning	35.880	36.798
Andre prosjektinntekter	35.176	27.700
Andre driftsinntekter	2.379	1.100 ¹⁾
SUM DRIFTSINTEKTER	77.062	65.598
Lønn og personalkostnader	43.300	23.230 ²⁾
Direkte og indirekte kostnader	23.190	38.236
Investeringer og vedlikehold	2.344	1.626 ³⁾
Avskrivninger	3.087	1.506
SUM DRIFTSKOSTNADER	71.921	64.598
Driftsresultat	141	1.000
Finansinntekt	932	0
ÅRSOVERSKUDD	1.073	1.000

BALANSE

EIENDELER	31.12.89	31.12.88
Kontanter, bank og postgiroinnskudd	10.672	9.927
Kundefordringer	5.191	2.868
Andre kortsiktige fordringer	248	
SUM OMLØPSMIDLER	16.111	12.795
Maskiner og inventar	5.836	2.175
Bygninger	20.700	21.600
SUM ANLEGGSMIDLER	26.536	23.775
EIENDELER TOTALT	42.647	23.775

GJELD OG EGENKAPITAL

Leverandørgjeld	1.530	
Skattetrekk, arbeidsgiveravgift	3.000	527
Påløpne feriepenger	2.939	
Forskudd fra kunder	7.220	4.800
Annen kortsiktig gjeld	824	5.138
SUM KORTSIKTIG GJELD	15.513	10.510
Grunnkapital	25.000	25.000
Regulering grunnkapital	520	260
Til disposisjon	1.164	800
SUM EGENKAPITAL	27.134	26.060
GJELD OG EGENKAPITAL TOTALT	42.647	36.570

1) Inkl. finansinntekt 500 KNOK. 2) Kun fast ansatte 3) Kun investering

STOR TRO PÅ HAVBEITE

Havbeite er blitt et begrep som gir nytt håp om en fremtid i enkelte kystsamfunn: Man vil øke mengden av laksefisk i havet slik at fangstene kan økes.

Havbeite gjennomføres ved at man klekker og fører fiskene i ferskvann fram til de er utvandringklare som smolt. Laksen vandrer til havs, men vender tilbake til utsettingsstedet når den er kjønnsmoden, på samme måte som villaksen. Tendensen til tilbakevandring er den samme enten fisken settes i ferskvann eller direkte i havet.

Havbeite er således et alternativ til tradisjonelt fiskeoppdrett. Fisken lever naturlig i deler av livet, uten å bli utsatt for kjemikalier og medikamenter. Havbeitelaksen foretar vandringer på flere tusen kilometer før den vandrer mot ferskvann for å gyte.

Mange har stor tro på havbeite som næring; man antar at det er plass til langt mer laks i havet enn den som lever der i dag. Denne antagelsen bygger dels på historiske beretninger om hvor mye laks det fantes før, dels på kunnskap om hvor mange lakseelver som er ødelagt eller forringet av menneskelig virksomhet, blant annet vassdragsreguleringer, sur nedbør og Gyrodactylus. Dertil bygger antagelsen på den kjennskap vi har til den relativt lille mengden næringsdyr laksen spiser i forhold til den mengden av slike som finnes der laksen beiter.

Produksjonsbegrensningen for villaksen antas i dag å ligge i vassdragene. Her kan flaskehalsene utvides hvis man setter ut vandringsklare lakseunger. Sentrale spørsmål i denne sammenheng er:

- 1) Hvordan kan vi drive et rasjonelt havbeite som ikke gir negativ virkning på lokale, ville laksebestander?
- 2) Hvordan kan havbeite utvikles til en lønnsom næring?

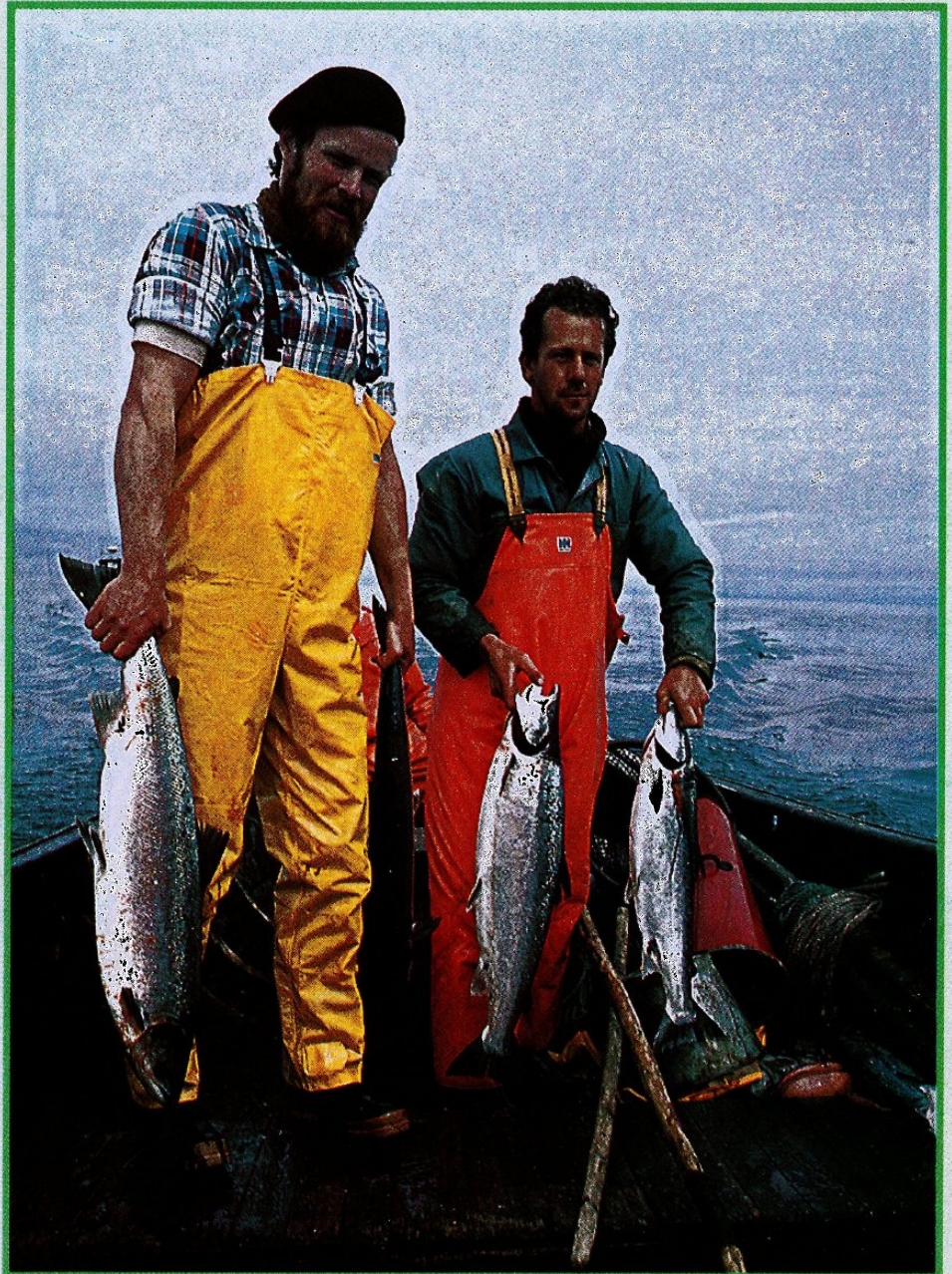


FOTO: LARS P. HANSEN

Begge disse spørsmålene er sentrale i NINAs Havbeiteprogram. Programmet bygger på Langeland-utvalgets innstilling fra 1983. Her pekes det på hvilke

sentrale vitenskapelige spørsmål man bør ha svar på før man setter i gang havbeite på kommersiell basis.

NINAS HAVBEITEPROGRAM

NINA har i alt 10 enkeltprosjekter innen Havbeiteprogrammet:

- 1) Bruk av et lite vassdrag i Nord-Norge til havbeite.
- 2) Muligheter for havbeite med sjørøye.
- 3) Kultiveringsprosjekt—laks.
- 4) Predasjon og antipredatoratferd hos laks.
- 5) Utsetting av laksesmolt i sure og kalde vassdrag.
- 6) Utsettingstidspunktets betydning for gjenfangster av oppdrettet smolt.
- 7) Utsettingsstedets betydning for gjenfangst av oppdrettet smolt.
- 8) Populasjonsgenetikk—effekter av fiskeutsettinger.
- 9) Havbeite med laks i Drammenselva.
- 10) Fullskala havbeite—Oppløyelva.

I tillegg til dette kommer aktiviteten ved NINAs to forskningsstasjoner, Ims i Rogaland og Talvik i Finnmark. Prosjektene på Ims har vist at havbeite med laks er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Dette er også vist fra utsettinger i Drammenselva. Store deler av laksens biologi som har betydning for havbeite, er klarlagt. Det er videre vist at smoltbehandling, valg av stamme for utsetting, smoltkvalitet, utsettingstidspunkt og utsettingssted er avgjørende for resultatet av utsettingene.

Gjennom merkeforsøk er det vist at fra lakseungene vandrer ut fra elv til de kommer tilbake for å gyte, er de utsatt for en dødelighet på opptil 70-90 prosent, fiske ikke medregnet. Årsaken til den høye naturlige dødeligheten antas å være predasjon. Våre undersøkelser i Surma og Orkla har vist at torsk og sei samler seg i elvemunningene om våren når smolten vandrer ut av vassdragene. Beskatning fra torsk og sei utgjør 20-25 prosent av smolten som vandrer ut. Eksperimenter utført på Ims tyder på at dødeligheten under ut-



Fangstfella på Ims.

FOTO: JON G. BACKER

vandring fra elv kan reduseres ved at smolten tilpasses sjøvann og ved at den gjennom læring kan unngå predatorer.

I havbeiteforskningen har hensynet til eksisterende laksestammer vesentlig betydning; riktig valg av utsettingssted, helsemessig status og avstamning hos fisken er viktige faktorer for å redusere mulige negative virkninger på villaksbestandene.

Resultatene som er fremkommet gjennom NINAs havbeiteforskning de siste 10 årene, danner det biologiske og økonomiske beslutningsgrunnlaget for videre utvikling av havbeite med anadrome laksefisk i Norge.

SJØRØYE

De første utsettingene av sjørøye som havbeitefisk begynte i 1987 i Halsvassdraget, Alta. Sjørøya har en sammensatt bestandsstruktur; innen hver bestand vil noen individer leve hele livet i ferskvann, mens andre vil smoltifisere og foreta årlige næringsvandring ut i sjøen om sommeren.

Forsøkene i Halsvassdraget har vist at overlevelsen første sommer i sjøen varierer mye, mellom 6 og 50 prosent. Det andre året er imidlertid overlevelsen svært høy: mellom 60 og 90 prosent av utsatt fisk som ett-åringer kommer tilbake til utsettingsstedet.

For å nå matfiskstørrelse, må røya ha 2-3 somrer i sjøen. Skal utsettingene bli driftsmessig lønnsomme, må fisken ha en overlevelse på 30 prosent eller mer fra smolt til den når slaktemoden størrelse. Det vil sannsynligvis være mulig å oppnå en slik overlevelse. Likevel er det fortsatt mange uløste oppgaver, og fremover vil det spesielt bli satset på (1) forbedring av smoltkvaliteten, (2) å finne optimalt smoltutsettings-tidspunkt og (3) å bestemme hvilke vassdragstyper som egner seg best til havbeite med sjørøye. På grunn av sjørøyas nordlige utbredelse, er bare våre tre nordligste fylker aktuelle for havbeite med sjørøye.

PRIORITERES HØYT

Naturovervåking og tålegrenser prioriteres høyt av myndighetene, og det er klare behov for både metodeutvikling og forskning. Formålet med naturovervåkingen er å fange opp negative utviklingstendenser i naturen så tidlig som mulig; dermed kan man sette i verk de nødvendige tiltak før ubotelige skader inntreffer.

Naturens tålegrense er mer et politisk enn et økologisk begrep. Det benyttes blant annet om grensene for hva naturen tåler av ulike former for forurensning. Men naturen endres også ved forurensninger under det nivå som gir åpenbare og dramatiske endringer for enkelte dyre- og plantearter eller hele økosystemer. Det må derfor klarlegges hva som er samfunnsmessig og økologisk akseptable endringer. Dette er i stor grad politiske vurderinger, men de må baseres på økologisk kunnskap. Denne kunnskapen er også nødvendig i forbindelse med internasjonale forhandlinger om utslippsreduksjoner av skadelige stoffer.

Ansatte i NINA har lang erfaring i naturovervåking; vi kan nevne overvåking av leveområder, reproduksjon og nærings-tilgang for hjortevilt, rovviltregistreringer, overvåking av sjøfugl, overvåking av vannkvalitet og fiskebestander og flere prosjekter der overvåking av vegetasjon inngår. Fra 1986 har vi også overvåket belastninger av radioaktivt cesium i mange plante- og dyrearter.

NYE OPPGAVER

En rekke oppgaver er kommet til i forbindelse med samarbeidet med Direktoratet for naturforvaltning (DN). Det gjelder den langtransporterte forurensningens virkning på dyrelivet på land og i ferskvann, vannkvalitet og status hos aure i forsursområder, kartlegging av mose-skader, vurdering av aktuelle områder for naturovervåking, miljøprøvebank, bruk



FOTO: TERJE SKOGLAND

av fallvilt i en slik bank, organisering av kartlegging av miljøgifter i dyr og belastninger av metaller i villrein. Deler av dette arbeidet skjer i samarbeid med Universitetet i Trondheim. Naturovervåkingens programmet innledes i 1990 med undersøkelser i Solhomfjell (Aust-Agder) og Børgefjell (Nord-Trøndelag). I Solhomfjell skogreservat legges det vekt på forsursrelaterte botaniske og zoologiske undersøkelser, i Børgefjell nasjonalpark på vannkjemi, vannbiologi, jordkjemi og botaniske studier. En landsomfattende kartlegging av giftige metaller i lirype, orrfugl og hare begynner også i 1990.

NINAs del av tålegrensearbeidet blir i økende grad kartleggings- og forskningsarbeid, mens det tidligere for det meste var utredningsarbeid, basert på begrenset eksisterende kunnskap om den langtransporterte forurensningens virkning på landmiljøet i Norge. Spesielt trenger vi kunnskaper om effekter på typisk norske miljøer

som kysthei, myrområder og alpine områder.

ETTER TSJERNOBYL

NINA avslutter i 1990 sitt radioøkologiske forskningprogram som ble startet etter det radioaktive nedfallet over Sør- og Midt-Norge fra kjernekraftulykken i Tsjernobyl 26. april 1986. Programmet har utviklet faglig kompetanse innen radioøkologi, blant annet av hensyn til beredskap ved nye uhell. Programmet har fulgt radiocesium i utvalgte næringskjeder i ferskvann (Høysjøen i Verdal) og på land (Dovrefjell og Rondane).

Tendensen er at radiocesium fra å være fanget opp av planter, strø og jordsmonn fritt eksponert til atmosfæren, langsomt beveger seg ned mot jorden og nedover i denne. Halveringstider for lavararter synes å være kortere, 1-2 år, enn det som er funnet tidligere, 5-7 år. I samsvar med dette har belastning på reinkjøtt vist raskere nedgang enn ventet etter erfaring fra bombetesting på 60-tallet.

Studier av radioaktiviteten i de alpine økosystemer vil bli videreført innenfor rammen av DNs overvåkingens program. Det planlegges også å videreføre forskningen innenfor rammen av det nordiske samarbeidet i RAD-programmet, initiert av Nordisk komité for kjernesikkerhetsforskning.

FERSKVANN

De viktigste elementene i NINAs naturovervåking av miljøforurensninger i ferskvann, har hittil vært sur nedbør, overvåking av fiskebestander og vannkvalitetsundersøkelser i et utvalg elver. Naturovervåking i referanseområder er blitt gjennomført i Høylandsvassdraget og Atnavassdraget. Det er samlet inn et omfattende materiale av virvelløse dyr, fisk og vannkvalitet gjennom mange år. Langtids-

Tema: Naturovervåking og tålegrenser

studier av fiskebestander er utført i Song-sjøen og Øvre Heimdalsvatn, i tillegg til enkelte regulerte vassdrag, blant annet i Numedalslågens nedslagsfelt.

Tålegrenser for ferskvannsorganismer må utvikles for enkeltarter, samfunn og hele økosystemer. En betydelig forskningsinnsats omkring sur nedbørs virkninger i ferskvann har gitt rimelig god kunnskap om virkninger på fisk og virvelløse dyr.

SJØFUGL

NINA deltar også i den nasjonale overvåking av sjøfuglbestandene langs kysten. Det er også utarbeidet et forslag for Nordisk Ministerråd om et nordisk overvåkingprogram for alkefugl. Her skal miljøgiftinnholdet i lomvi og alke studeres og sammenholdes med bestandsutvikling og reproduksjon i de aktuelle koloniene. Det er foreslått at Hjelmsøy, Vedøy og Runde blir de norske koloniene i dette programmet. Populasjonsdata vil bli lagret i NINAs sjøfugl-database, mens miljøgiftdata lagres ved Riksmuseet i Stockholm.

KLIMAENDRINGER

I 1989 startet NINA en utredning om de biologiske/økologiske konsekvenser av mulige klimaendringer som følge av økt CO₂-innhold i atmosfæren og påfølgende økt temperatur med omkring 4°C om vinteren og 2 om sommeren, samt hyppigere nedbør om sommeren. Det vurderes virkninger på flora og vegetasjon, på fugl og pattedyr og på ferskvannsf fauna. I de nærmeste årene satses det på forskning om effektene av klimaendringer i naturlige økosystemer.

MILJØPRØVEBANK

DNs «Program for terrestrisk naturovervåking» vurderer å opprette en norsk miljøprøvebank som for lang tid skal lagre prøver av planter og dyr for kjemiske

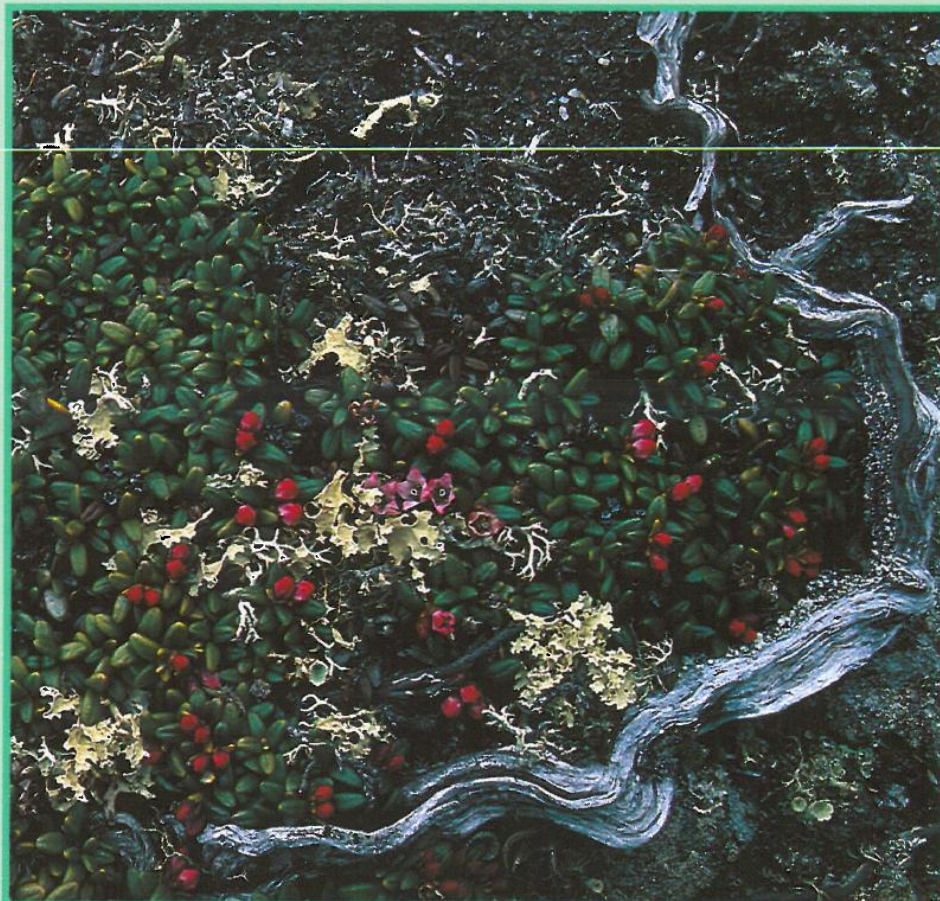


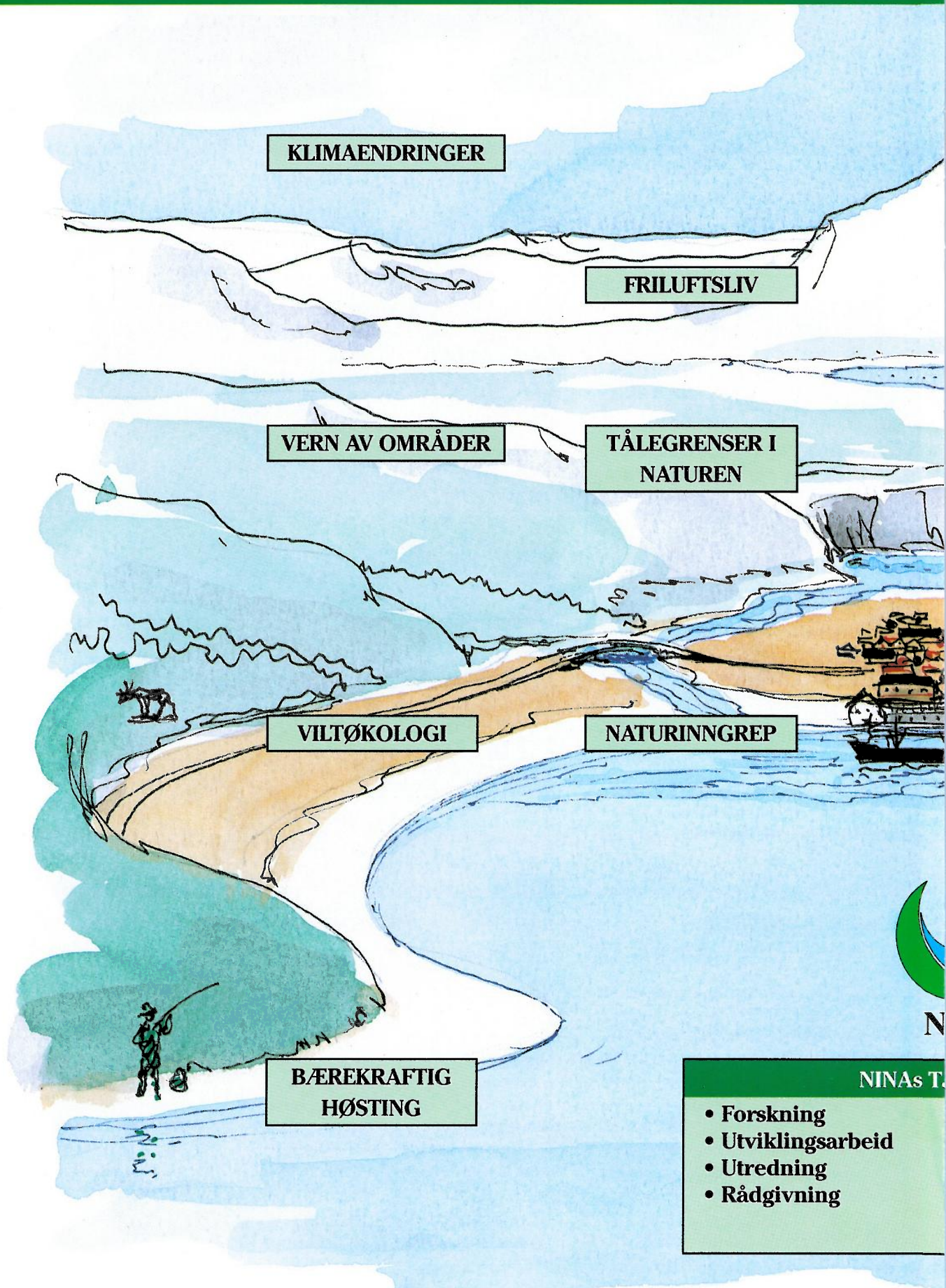
FOTO: TERJE SKOGLAND

analyse av miljøgifter og miljøgiftbelastninger. NINA har utredet rammene for en slik bank i samarbeid med Universitetet i Trondheim og Vitenskapsmuseet. Det forutsettes at banken etableres ved et forskningsmiljø som arbeider innen programmet. Det foreslås at den legges til Trondheim, og det anbefales at den bygges gradvis opp for å bli driftsklar i 1992.

BOTANIKK

I DN-programmet for terrestrisk overvåking er NINA valgt som koordinator av arbeidet med vegetasjonsovervåking i de faste overvåkingsområdene. DN har besluttet å legge vekt på overvåking av fjell-

vegetasjon, iallfall i programmets oppstartingsfase. Det skal arbeides med fattige heityper, fortrinnsvis med et visst bregne- og urteinnslag, siden disse antagelig gir raskere respons på miljøbelastninger enn de aller fattigste og rikere typer. Overvåkingen av fjellvegetasjonen skal sees i sammenheng med annen norsk vegetasjonsovervåking.



KLIMAENDRINGER

FRILUFTSLIV

VERN AV OMRÅDER

TÅLEGRENSER I NATUREN

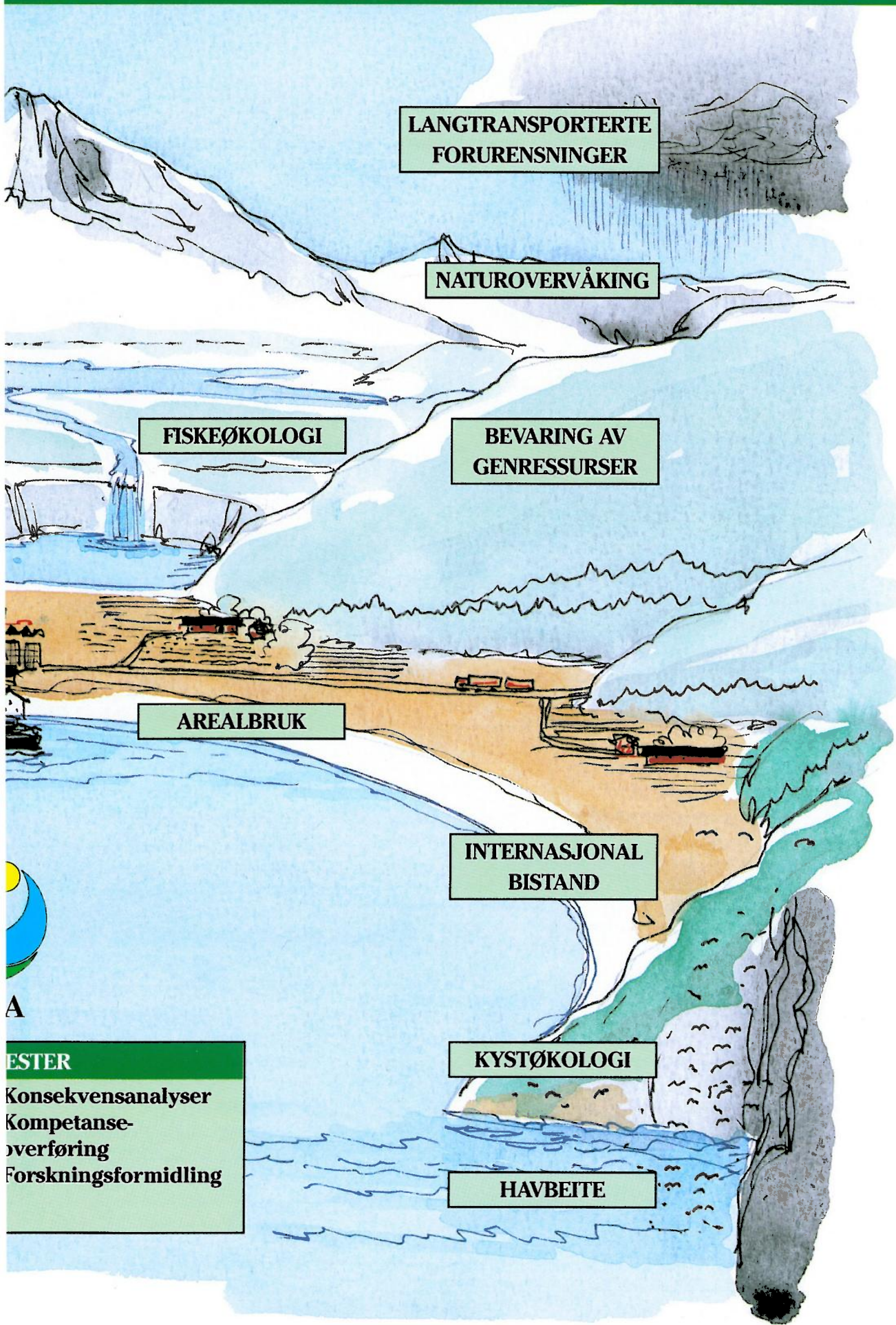
VILTØKOLOGI

NATURINNGREP

BÆREKRAFTIG HØSTING

- NINAs T
- Forskning
 - Utviklingsarbeid
 - Utredning
 - Rådgivning

ARBEIDSOMRÅDER



LANGTRANSPORTERTE
FORURENSNINGER

NATUROVERVÅKING

FISKEØKOLOGI

BEVARING AV
GENRESSURSER

AREALBRUK

INTERNASJONAL
BISTAND

KYSTØKOLOGI

HAVBEITE

ESTER
Konsekvensanalyser
Kompetanse-
overføring
Forskningsformidling

OM LANDSKAPSØKOLOGI

Tradisjonelt har landskapsøkologien særlig vært opptatt av å beskrive landskapets mønstre av landformer og vegetasjonstyper, og hvordan menneskets aktiviteter virker her. Slik har landskapsøkologi hatt flere tilknytningspunkter til geografi, vegetasjonsøkologi og planlegging. I løpet av de siste ti årene har landskapsøkologien også utviklet en ny retning ved å belyse dyr og planters forekomst, spredning og bestandsdynamikk ut fra den romlige struktur i landskapet.

Vår forvaltning av naturen er stort sett arealbasert og knyttet til jord- og skogbruk, tekniske inngrep og forvaltning av mange dyre- og plantearter. Den arealorienterte metodebruken og presentasjonsformen i landskapsøkologien er derfor tilpasset forvaltning og planlegging.

UTFORDRINGER

Skalaprobemene i landskapsøkologiske prosesser og hvordan kunnskap på et gitt nivå kan overføres til høyereliggende nivåer, er en stor utfordring. Vi må forstå hvordan menneskelige inngrep og andre forstyrrelser påvirker systemenes stabilitet og robusthet.

Fra økologisk side bør metodiske og teoretiske angrepsmåter fra kvantitativ geografi i større grad kunne nyttiggjøres i landskapsøkologiske studier av bestander og samfunn.

NINAS PROSJEKTER

Mange av NINAs forskningsprosjekter har en vitenskapelig og forvaltningsmessig innretning som ligger svært godt til rette for en landskapsøkologisk tilnærming. De fleste av disse er imidlertid ikke formulert som landskapsøkologiske prosjekter og har knapt tatt i bruk analyse- og presentasjonsteknikker som fokuserer på romlige prosesser.



FOTO: KLAUS BRINKMANN

JORDBRUKET

Både tidligere og moderne driftsformer i landbruket fører til sterke endringer i det opprinnelige landskapet og det tilhørende dyre- og plantelivet. NINA har flere prosjekter som går på endringene i jordbrukslandskapet og som til sammen representerer en landskapsøkologisk tilnærming i stor bredde.

NINA har beskrevet de endringer som har funnet sted de siste 40-50 år i noen av de forskjellige jordbrukslandskap i Norge. Ut fra flybilder og annen informasjon har det vært mulig å angi kvantitativt hvor mye areal i studieområdene som har skiftet bruksmåte og hvor mye av kanter og restbiotoper som bekker, dammer, små skogholt o.l. som er forsvunnet, og konsekvensene av dette for dyre- og plantelivet. De fleste landbruksorienterte prosjektene har foregått i samarbeid med en rekke forskjellige personer tilknyttet NLH-miljøet på Ås, Universitetet i Oslo, Universitetet i Bergen og/eller flere andre forsknings-

institusjoner og høyskoler i Norge og utlandet.

Et delprosjekt er gjennomført for å finne ut hvordan modifiserte åkerkanter påvirker forekomsten av mulige rovinsekter som tar skadedyr i avlinger, og hvordan dette kan bidra til å redusere bruken av plantevernmidler.

Et viktig tilleggsmoment i prosjektene på endringer i jordbrukslandskapet har vært å belyse hvordan tiltak og driftsteknikker i landbruket fører til endringer i landskapet, og hvordan disse kan påvirkes for å bli mer miljøvennlige.

Eldre driftsformer som engslått, utmarksbeite og lyngbrenning er stort sett gått ut av bruk, men de ga opphav til særpregede landskapstyper med et dyre- og planteliv som vi i dag ønsker å bevare. NINA har gjennomført kartlegging av verdifulle forekomster av forskjellige typer lynghei på Vestlandet. Her vurderes også heienes tilstand og mulighet for bevaring ved skjøtt-

sel eller innenfor rammen av vanlig jordbruksdrift. NINA har også i gang et større prosjekt på urterike slåtteenger hvor vekten særlig er lagt på å kartlegge variasjonen av forskjellige slåtteengetyper. Vi søker å forstå dannelsesmåten av disse typene ut fra økologiske faktorer og tidlige driftsformer. I en videreføring av slåtteengeprosjektet gjennomføres en studie av hvordan typiske plantearter blir påvirket av den økende isolering av de gjenværende slåtteenger og av de økologiske prosessene som virker på disse plantene.

SKOGØKOLOGI

Moderne skogbruk fører til store arealer med ensartet skog av trær med samme alder. De gjenværende restene av gammel naturskog blir stadig mindre i utstrekning og mer isolert fra hverandre. Også kvaliteten på den skogen som skjøttes, endres, blant annet ved fjerning av døde trær og lite ønskelige arter. På denne måten hindres den naturlige utviklingen over tid i skogens plante- og dyreliv.

I samarbeid med Universitetet i Trondheim er NINA i ferd med å innlede et større prosjekt om betydningen av fragmenteringsgrad og kvalitetsendring som følge av moderne skogbruk. Som referanse vil vi her blant annet studere mønstre i forekomst og hyppighet av utvalgte artsgrupper av moser, lav og sopp i områder med eldre kultur- og naturskog.

VILTARTER

En rekke av NINAs prosjekter som omhandler virveldyrs økologi, er velegnet for en landskapsøkologisk tilnærming. Dette kan illustreres ved to prosjekter knyttet til hjortevilt.

NINA har nylig innledet en større undersøkelse av rådyrs bruk av kulturlandskapet på øya Storfosna i munningen av Trondheimsfjorden. Ved å ta utgangspunkt i en nøyaktig kvantifisering av rå-



FOTO: TERJE SKOGLAND

dyrenes leveområde og utbredelse og ved å følge individers bevegelse, vil en kunne få detaljert kunnskap om de faktorer som styrer rådyrs bruk av slike heterogene landskap.

NINA har i lang tid drevet en mangesidig forskning på villrein, der utbredelse og områdebruk gjennom året og dets betydning for reinens reproduksjon og vekst har stått sentralt. Forklaringsmodeller for villreins habitatvalg er vanligvis blitt sett i lys av forekomsten av egnede terrengformer og vegetasjonstyper og beiteenes kvalitet. Ved hjelp av metoder fra landskapsøkologien kan denne typen romlige data illustreres og analyseres. Her kan flere typer informasjon trekkes inn i flere «lag» for å gi et mer komplett bilde av årsakene til en gitt områdebruk.

NYE HJELPEMIDLER

Et viktig redskap i landskapsøkologiske studier er bruk av geografiske informasjonssystemer (GIS) som muliggjør ana-

lyse av informasjon fra bilder og kart på datamaskin. Her er det nødvendig å utvikle og tilpasse metoder for anvendelse i riktig økologisk skala. Innsamling av grunnlagsdata kan være svært kostbart og vil kunne begrense anvendelsen av systemet foreløpig. Direkte innlesing av digitaliserte data fra radioinstrumenterte dyr eller fra digitale kart- og billedgrunnlag, kan imidlertid etter hvert tas i bruk. Ellers kan det være mye å hente ved å utvikle bedre analyseteknikker. Hittil har GIS hatt sin styrke i kartmessig illustrasjon og presentasjon av stedfestede data. Effektive analyseteknikker for romlige prosesser må også utvikles for at vi skal kunne gjøre vitenskapelig bruk av GIS.

NINA vil i tiden fremover bygge opp sin kompetanse på GIS og landskapsøkologisk analyse som kan øke vår evne til å analysere økologiske prosesser i forskjelligartede landskap.

SJØFUGL — ET BINDELEDD

Sjøfuglene, dette iøynefallende varemerket for et rikt og livskraftig kyst- og havmiljø, glleder oss alle gjennom sin egenart og mangfold. De er dessuten et viktig bindeledd mellom naturmiljøet i sjø og på land. Mange av dem er spesialister på ulike nivåer i næringskjedene og derfor gode indikatorer på tilstanden i de marine økosystemer.

På norsk ansvarsområde finnes det året rundt sjøfuglbestander av internasjonalt betydelige størrelser. Disse har vi et særlig ansvar for å verne. Dessverre er det nettopp disse bestandene som har fått stadig større problemer de siste årene på grunn av menneskets jakt på ressurser i og under havet. Størst er konflikten mellom sjøfuglene og våre kommersielle fiskerier. Stammen av norsk vårgytende sild er ennå ikke gjenoppbygget etter sammenbruddet på slutten av 60-tallet. Konsekvensene har vist en alvorlig tilbakegang for våre største lundekolonier, som er helt avhengig av sildeyngel til ungene i hekketiden. Loddekrise på 80-tallet førte til en katastrofal matmangel for voksne lomvi i Barentshavet; hekkesbestanden ble mer enn halvert i løpet av et par år.

KUNNSKAP ER VIKTIG

Vi må ha detaljerte kunnskaper om sjøfuglenes rolle i det marine økosystemet hvis vi skal få til en effektiv forvaltning av bestandene. Her viderefører NINA den forskningen som tidligere ble utført i regi av Viltforskningen og programmer som Økoforsk, FOBO og PRO MARE. En betydelig del av innsatsen vil foregå i tilknytning til NAVFs Forskningsprogram om nordnorsk kystøkologi, som startet i 1989-90. I samarbeid med forvaltningen vil vi dessuten fortsette overvåkingen av sentrale norske sjøfuglbestander.

NINA vedlikeholder og utvikler Det nasjonale sjøfuglkartverket, som er en sen-



FOTO: TYCHO ANKER-NILSSEN/BIOFOTO

tral database for forvaltning, oljevernberedskap og overvåking av våre sjøfuglarter. Med en variert FoU-virksomhet ønsker vi fortsatt å være en viktig instans for å vurdere naturinngrep som kan berøre sjøfugl. Konsekvensanalyser for offshorrevirksomheten har vært et viktig satsingsfelt de siste årene. Vi ser imidlertid et stadig større behov for mer detaljerte forsknings- og kartleggingsoppgaver knyttet opp mot andre miljøproblemer, næringsinteresser og forskjellige former for friluftsliv. Noen stikkord her kan være miljøgifter, oppdrettsnæringen og laks. På mange av disse områdene har NINA etablert en solid fagkompetanse, og vårt mål er at instituttet også i fremtiden skal være den sentrale kunnskapsdatabase for norske sjøfugler, bestandsutvikling og samspill med økosystemene i havet.

SJØPATTEDYR

Også sjøpattedyrene i kystfarvannet står i et konfliktforhold til fiskeriene, en kon-

flikt som tilspisses i ressursknappe tider. Tre arter har fast tilhold langs norskekysten, alle med omlag samme kroppsstørrelse og samme næringsnisje: havert, steinkobbe og nise. I noen områder forekommer de tre artene samtidig. NINA er engasjert i et femårs prosjekt i NFFRs sjøpattedyrprogram for å studere næringsøkologien til disse tre artene. Studiet av frittlevende dyr starter sommeren 1990 i Froan naturreservat.

Vi har allerede grunnleggende kunnskaper om selene, men nisenens biologi er praktisk talt ukjent i norske områder; derfor foretok vi forundersøkelser i 1989 for å kartlegge forekomst og utbredelse, vekst og reproduksjon. Foreløpige resultater viser at nisene blir kjønnsmodne ved tre-fireårsalderen, og at én unge fødes på forsommeren. Om fødselen skjer årlig eller med flere års mellomrom, vet vi ikke. Nisene er den minste hvalarten i våre områder; ved fødselen er ungene ca. 80

cm lange og veier ca. 12 kg. Hannene blir ca. 142 cm lange med en vekt på ca. 53 kg, hunnene ser ut til å bli litt større.

PÅ GRUNT VANN

Den største aktiviteten i marin økologi i NINA er knyttet til samfunnsøkologiske studier på grunt vann, der det er fokusert på spesielle bunnsamfunns dynamikk, stabilitet og sårbarhet. I 1989 har hovedaktiviteten vært konsentrert om to prosjekter på Skagerrak-kysten (bløtbunn og hardbunn) og et forprosjekt på tareskog-økologi.

Bløtbunnprosjektet er lagt til en stor tidevanns mudderflate i Presterødkilen ved Tønsberg. Fram til 1989 hadde vi studert faktorer av stor betydning for utformingen av dyresamfunnet på flaten. Samspillet mellom arter innen samfunnet er av betydning, likeså beskatning fra fugl. Men den mest betydningsfulle enkeltfaktoren var vinterfrosten, som sammen med artenes forskjellige sprednings- og etableringsevne kunne forklare mye av dynamikken på flaten.

Vinteren 1988-89 skjedde noe nytt, i og med at det ikke var frost. Mangebørstemarken *Nereis diversicolor* og endel andre større arter dør ut eller trekker ut på dypere vann før vinteren, men nå overlevde *Nereis* og fikk en ny og helt dominerende rolle. Den bygget opp en meget høy tetthet i løpet av våren og sommeren, den reduserte tettheten av sine viktigste byttedyr, den beitet ned fullstendig det algedekket som normalt dekker flaten i sommerhalvåret. En relativt moderat endring i klimaet kan altså få store effekter på et økologisk samfunn ved å påvirke de ulike artene direkte og/eller indirekte.

ETTER ALGENE

Hardbunnsundersøkelsene i Skagerrak er en oppfølging av den serie effekter som fulgte av den giftige algeoppblomstringen



FOTO: TERJE SKOGLAND

i 1988. Vi har fulgt utviklingen på åtte stasjoner på strekningen Nevlunghavn - Tvedestrand, mest inngående ved Jomfruland. Straks etter algeoppblomstringen ble det påvist stor dødelighet blant mange hardbunnsarter ned til 10-12 m dyp. Særlig gikk det hardt ut over sjøstjerner og purpursnegl, som begge er viktige rovdyr i dette systemet; derfor ser vi fortsatt, halvannet år senere, store sekundære effekter av algeoppblomstringen. Utryddelsen av sjøstjerner gjorde at blåskjellene fikk utvikle seg i områder der sjøstjerner normalt holdt dem nede. En enestående situasjon utviklet seg: et blåskjellbelte gikk helt ned til 5-8 m dyp og utkonkurerte alle andre fastsittende organismer.

Sensommeren 1988 skjedde det nedslag av en ny generasjon sjøstjerner som fant nærmest ubegrenset næringstilgang og få fiender i det mektige blåskjellbeltet. Sekundært fikk vi således utviklet en enormt sterk årsklasse sjøstjerner. Gjennom 1989

studerte vi hvordan disse sjøstjernerne har beitet ned blåskjellbeltet og dermed startet en ny prosess med utvikling av andre fastsittende organismer.

VITENSKAPELIGE PUBLIKASJONER

- Anon. 1989. (L.P. Hansen co-author). Report of the Study Group on the Norwegian Sea and Faroes Salmon Fishery. ICES C.M. 1989/M:2, 44pp.
- Anon. 1989. (L.P. Hansen co-author). Report of the Study Group on Toxicological Mechanisms involved in the Impact of Acid Rain and its Effects in Salmon. ICES C.M. 1989/M:4, 67 pp.
- Anon. 1989. (L.P. Hansen co-author). Report of the Working Group on North Atlantic Salmon. ICES C.M. 1989/Assess: 12, 127 pp.
- Barrett, R.T. 1989. The effect of egg harvesting on the growth of chicks and breeding success of the Shag *Phalacrocorax aristotelis* and the Kittiwake *Rissa tridactyla* on Bleiksøy, North Norway. *Ornis Fennica* 66: 117-122.
- Barrett, R.T. & Mehlum, F. 1989. Bird observations and seabird census at Hopen, Svalbard. *Fauna norv. Ser. C., Cinclus* 12: 21-29.
- Barrett, R.T., Peterz, M., Furness, R.W. & Durinck, J. 1989. The variability of biometric measurements. *Ring. & Migr.* 10: 13-16.
- Blakar, I.A. & Løvstad, Ø. 1989. Determination of available phosphorus for phytoplankton in lakes and rivers of South-Eastern Norway. *Hydrobiologia*, in press.
- Bolin, T., Hamnor, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Bolin, T., Heggberget, T.G. & Stange, L. 1989. Fishing with electricity: Sampling. *Proc. Fish. Electricity Symp. Hull, 1988.*
- Erikstad, K.E. 1989. The diel activity of Carabid beetles (Coleoptera) north of the arctic circle, with particular reference to *Patrobus assimilis* Chaud. and *Notiophilus aquaticus* L. *Polar Biol.* 9: 319-323.
- Erikstad, K.E., Byrkjedal, I. & Kålås, J.A. 1989. Resource partitioning among seven carabid species on Hardangervidda, Southern Norway. - *Ann. Zool. Fennici* 26: 113-120.
- Erikstad, K.E. & Vader, W. 1989. Capelin selection by Common and Brunnich's Guillemots during the prelaying season. *Ornis Scand.* 20: 151-155.
- Fry, G.L.A. & Huse, S. 1989. The contribution of agriculture to the environment, in "Management of Biological Resources", OECD - Directorate for Food Agriculture and Fisheries, Paris.
- Gjershaug, J.-O., Järvi, T. & Røskaft, E. 1989. Marriage entrapment by 'solitary' mothers: A study on male deception by the female pied flycatchers. *Am. Nat.* 13: 273-276.
- Goede, A.L., Nygård, T., de Bruin, M. & Steinnes, E. 1989. Selenium, mercury, arsenic and cadmium in the lifecycle of the Dunlin *Calidris alpina*, a migrant wader. - *The Science of the Total Environment* 78: 205-218.
- Gulden, G. & Høiland, K. 1989. Craterellus konradii and an intermediated form between *C. cornucopioides* and *C. konradii*. *Opera Bot.* 100: 85-91.
- Hansen, L.P. & Bakke, T.A. 1989. Flukes, genetics and escapes. *Atl. salmon J.* 38 (3): 26-29.
- Hansen, L.P. & Jonsson, B. 1989. Salmon ranching experiments in the River Imsa: Effect of timing of Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolt migration on survival to adults. *Aquaculture* 82: 367-373.
- Hansen, L.P. & Jonsson, B. 1989. Salmon ranching experiments in the River Imsa: Returns of different stocks to the fishery and to River Imsa. In: De Pauw, N., E. Jaspers, H. Ackefors & N. Wilkins (eds.). *Aquaculture - a Biotechnology in Progress. European Aquaculture Society, Bredene, Belgium*, pp. 445-452.
- Hansen, L.P., Clarke, W.C., Saunders, R.L. & Thorpe, J.E. (eds.). 1989. Salmonid smoltification III. *Aquaculture* 82: 1-390.
- Hansen, L.P., Jonsson, B., Morgan, R.I.G. & Thorpe, J.E. 1989. Influence of parr maturity on emigration of smolting Atlantic salmon *Salmo salar* L. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 46: 410-415.
- Hansen, L.P. 1989. Estimates of exploitation rates of Atlantic salmon released as smolts in River Imsa, South-Western Norway 1981-1986. ICES. North Atlantic Salmon Working Group, 9 pp.
- Heggberget, T.G. 1989. Some environmental requirements of Atlantic salmon (*Salmo Salar*). *Trans. Am. Fish. Soc. Pro. Bio-Engineering Symp. Portland, Oregon* 1988.
- Heggberget, T.G. 1989. The population structure and migration system of Atlantic salmon *Salmo salar*, in the River Alta, North Norway. A summary of the studies 1981-1986. I: Brannon, E. & Jonsson, B. (eds.). *Salmonid migration and distribution Symposium, Trondheim, June 1987.*
- Hesthagen, T. 1989. Episodic fish kills in an acidified salmon river in Southwestern Norway. *Fisheries* 14: 10-17.
- Hesthagen, T. 1989. Life history variables of resident Brown trout *Salmo trutta* L. in a coastal stream in northern Norway. *Fauna, norv. Ser. A* 10: 25-32.
- Hesthagen, T. & Hansen, L.P. 1989. Estimates of the annual loss of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Norway due to acidification. *Int. Council Explor. Sea. Working Paper. Study Group on Acid Rain.* 8 pp.
- Hesthagen, T. & Johnsen, B.O. 1989. Lake survival of hatchery and pre-stocked pond brown trout *Salmo trutta* L. *Aquaculture and Fisheries Management* 20: 91-95.
- Hesthagen, T. & Johnsen, B.O. 1989. Survival and growth of summer- and autumn stocked 0+ brown trout *Salmo trutta* L., in a mountain lake. *Aquaculture and Fisheries Management* 20: 329-332.
- Hesthagen, T., Jonsson, B. & Skurdal, J. 1989. Survival, exploitation and movement of takeable size brown trout *Salmo trutta* L., in a Norwegian river. *Aquaculture and Fisheries Management* 20: 475-484.
- Hesthagen, T., Berger, H.M., Larsen, B.M., Hansen, L.P., Blakar, I., Sevaldrud, I.H., Enge, E., Fjeld, E., Hegge, O., Strand, R. & Tysse, O. 1989. The effects of acid precipitation on freshwater fish in Norway. In: Longhurst, J.W.S. (ed.). *Acid deposition: Sources, Effects and Controls.* : 117-142.
- Holten, J.I., Frisvoll, A.A., Wilmann, B. & Brattbakk, I. 1989. Gradient structure of coniferous forests in a slightly polluted area in Central Norway. - *Studies in Plant Ecology* 18 (1989): 106-108.
- Høiland, K. & Leane, M. 1989. Flower substance in the extremely disjunct species *Oxytropis deflexa* and their phylogeographical implications. *Can. J. Bot.* 67: 218-224.
- Järvi, T. 1989. Synergistic effect on mortality in Atlantic salmon smolt caused by osmotic stress and presence of predators. *Environ. Biol. Fishes* 26: 149-152.
- Järvi, T. 1989. The effect of osmotic stress on the anti-predatory behaviour of Atlantic salmon smolts: A test of the 'Maladaptive anti-predator behaviour' hypothesis. *Nordic J. Freshwater Research* 65.
- Jensen, A.J., Johnsen, B.O. & Saksgård, L. 1989. Temperature requirements in Atlantic salmon (*Salmo salar*), brown trout (*Salmo trutta*) and Arctic char (*Salvelinus alpinus*) from hatching to initial feeding compared to geographic distribution. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 46: 786-789.
- Johnsen, B.O. & Ugedal, O. 1989. Feeding hatchery-reared brown trout *Salmo trutta* L. released in lakes. *Aquaculture and Fisheries Management* 19: 97-104.
- Johnsen, B.O., Jensen, A.J. & Sivertsen, B. 1989. Extermination of *Gyrodactylus salaris* - infected Atlantic salmon *Salmo salar*, by rotenone treatment in the river Vikja, Western Norway. *Fauna norv. Ser. A* 10, 39-43.

- Jonsson, B. 1989. Life history and habitat use of Norwegian brown trout (*Salmo trutta*). *Freshwat. Biol.* 21: 71-86.
- Jonsson, B., Jonsson, N. & Ruud-Hansen, J. 1989. Downstream displacement and life history variables of Arctic char *Salvelinus alpinus* in a Norwegian river. *Physiol. Ecol. Japan, Spec. Vol. 1*: 93-105.
- Kvam, T., Skagen, I., Christensen, I. & Bjørge, A. 1989. Aldersbestemmelse av sjøpattedyr. Del 1: Nise. - NINA Forskningsrapport 2: 1-12.
- Kålås, J.A., Løfaldli, L. & Fiske, P. 1989. Effects of radio-packages on great snipe during breeding. - *J. Wildl. Manag.* 53: 1155-1158.
- L'abbe-Lund, J.H., Jonsson, B., Jensen, A.J., Sættem, L.M., Heggberget, T.G., Johnsen, B.O. & Næsje, T. 1989. Latitudinal variation in life history characteristics of sea-run migrant brown trout *Salmo trutta*. *J. Anim. Ecol.* 58: 525-542.
- Loen, J. & Anker-Nilssen, T. 1989. Sjøfuglundersøkelser etter blomstringa av *Chrysochromulina polylepis* på Skagerrakkysten i 1988. - NINA Forskningsrapport 3: 1-64.
- Lund, R.A., Hansen, L.P. & Järvi, T. 1989. Identifisering av oppdrettslaks og vill-laks ved ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakter. - NINA Forskningsrapport 1: 1-54.
- Moen, V. & Langeland, A. 1989. Diurnal vertical and seasonal horizontal distribution patterns of *Mysis relicta* in a large Norwegian lake. *J. Plankton Res.* 11: 729-745.
- Mork, J., Järvi, T. & Hansen, L.P. 1989. Lower prevalence of fin erosion in mature than in immature Atlantic salmon (*Salmo salar*) parr. *Aquaculture* 80: 223-229.
- Myrberget, S. 1989. Repeatability of clutch size in willow grouse *Lagopus lagopus*. *Ornis Scand.* 20: 74-76.
- Myrberget, S. 1989. Philopatry in an island population of willow grouse *Lagopus lagopus*. - *Fauna norv. Ser. C, Cinclus* 12: 31-39.
- Myrberget, S. 1989. Diet of goshawks during the breeding season in northern coastal Norway. - *Fauna norv. Ser. C, Cinclus* 12: 100-102.
- Myrberget, S. 1989. Norwegian research on willow grouse: implications for management. - *Finnish Game Res.* 46: 17-25.
- Pedersen, H.C. 1989. Effects of exogenous prolactin on parental behaviour in free-living female willow ptarmigan *Lagopus l. lagopus*. *Anim. Behav.* 38: 926-934.
- Pedersen, O. & Høiland, K. 1989. Økologiske studier av strandtorn (*Eryngium maritimum* L.) på Lista, Vest-Agder. - *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser.* 1989-2: 76-87.
- Saksgård, L. & Heggberget, T.G. 1989. Estimates of population densities of presmolt Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in a large North Norwegian river. *Proc. Fish. Electricity Symp. Hull*, 1989.
- Saltveit, S., Blakar, I.A., Skurdal, J. & Heggenes, J. 1989. NTFN-Program on environmental impacts ("MVU"). Research and reference catchments project ("Forskref"). *Internat. Ass. of Hydrol. Science* 187: 467-478.
- Sandlund, O.T. & Næsje, T.F. 1989. Impact of a pelagic gill-net fishery on the polymorphic whitefish (*Coregonus lavaretus* L.s.l.) population in Lake Femund, Norway. - *Fish. Res.* 7: 85-97.
- Sandlund, O.T., Jonsson, B., Jonasson, P.M., Malmquist, H.J., Skulason, S. & Snorrason, S.S. 1989. Reproductive investment patterns in the polymorphic Arctic char of Thingrallavatn, Iceland. *Physiol. Ecol. Japan, Spec. Vol. 1*: 383-392.
- Sigholt, T., Järvi, T. & Lofthus, R. 1989. The effect of constant 12-hour light and simulated natural light on growth, cardiac-somatic index and smoltification in the Atlantic salmon. *Aquaculture* 82: 127-136.
- Skogland, T. 1989. Comparative social organization of wild reindeer in relation to food, mates and predator avoidance. - *Adverses in Ethology* 29. Paul Pauy Verlag Berlin (monografi).
- Skogland, T. 1989. Natural selection of wild reindeer life history traits by food limitation and predation. - *Oikos* 55: 101-110.
- Skurdal, J., Hegge, O. & Hesthagen, T. 1989. Exploitation rate, survival and movements of brown trout (*Salmo trutta* L.), stocked at takeable size in the regulated rivers Lågen and Otta, Southern Norway. *Regulated Rivers Research & Management* 3: 247-253.
- Snorrason, S.S., Skulason, S., Sandlund, O.T., Malmquist, H.J., Jonsson, B. & Jonasson, P.M. 1989. Shape polymorphism in Arctic char *Salvelinus alpinus* in Thingrallavatn, Iceland. *Physiol. Ecol. Japan, Spec. Vol. 1*: 393-404.
- Staurnes, M., Hansen, L.P., Fugelli, K. & Haraldstad, Ø. 1989. The release of Atlantic salmon smolts in an acid and a limed river. Preliminary results of physiological status and survival. *ICES. Study Group on Acid Rain*, 17 pp.
- Sæther, B.-E. 1989. Survival rates in relation to body weight in European birds. *Ornis Scand.* 20: 13-21.
- Sæther, B.-E., Engen, S. & Andersen, R. 1989. Resource utilization of moose *Alces alces* during winter: constraints and options. *Finnish Game Res.* 46: 79-86.
- Tømmeraaas, P.J. 1989. A time-lapse nest study of a pair of Gyrfalcons *Falco rusticolus* from their arrival at the nesting ledge to the completion of egg-laying. *Fauna norv. Ser. C, Cinclus* 12: 52-63.
- Tømmeraaas, P.J. 1989. Carrion feeding in the Gyrfalcon *Falco rusticolus*: a review. *Fauna norv. Ser. C, Cinclus* 12: 65-77.
- Warner, W.S. & Fry, G.L.A. 1989. Evaluating small-format photogrammetry for forest and wildlife surveys: Euclidean versus Fractal geometry. *Forest Ecol. Management* 29.
- Yongson, A.F., Hansen, L.P., Jonsson, B. & Næsje, T.F. 1989. Effects of exogenous thyroxine or prior exposure to raised water flow on the downstream movement of hatchery-reared Atlantic salmon smolts. *J. Fish. Biol.* 34: 791-797.
- Øen, E.O. 1989. Chemical immobilization and marking of minke whales. *Rep. Intern. Whaling Commission* 1989. SC/41/NH Mi 10. 19 pp.

UTREDNINGER OG OPPDRAGSRAPPORTER

- Aagaard, K., Solem, J.O., Lillehammer, A., Hanssen, O., Nøst, T. & Dalen, T. 1989. Forsknings- og referansevassdrag Atna. Utbredelse, sonering og årsvariasjoner hos bunndyr i Atna og Atnsjøen. - NTFN/MVU-rapport B57. 50 pp.
- Aas, Ø. 1989. Fagrapport friluftsliv i Verneplan IV vassdrag i Troms og Finnmark. - NINA Oppdragsmelding 14.
- Aass, Ø. 1989. Kantskogens funksjon og verdi for friluftsliv - I: Framstad, E. (red.). Kantskogen i jordbrukslandskapet: Betydning for landskap, vegetasjon, dyreliv og friluftsliv.
- Aas, Ø. 1989. Fagrapport friluftsliv i Verneplan IV vassdrag i Troms og Finnmark. - NINA Oppdragsmelding 14.
- Anon. 1989. NINA-Norsk institutt for naturforskning. Informasjonsbrosjyre. (Norsk og engelsk utgave) 12 s.
- Anon. 1989. Forskningsprogram om nordnorsk kystøkologi. Rammepplan. Utarbeidet for Miljøverndepartementet og Fiskeridepartementet. 25 s.
- Bakke, T.A., Hansen, L.P. & Jansen, P. 1989. Smitte av *Gyrodactylus salaris* fra laks til ål; en laboratorieundersøkelse. *DN Notat nr.3* - 1989.
- Bendiksen, E. 1989. Botanikk. Prosjekt Kobberbergselva (Kongsberg, Buskerud). Fagrapport om naturfag og friluftsliv. - NINA Oppdragsmelding 6.
- Bendiksen, E. 1989. Botanikk. Prosjekt Skogsåi

Publikasjoner

- (Hjartdal, Telemark). Fagrapport om naturfag og friluftsliv. - NINA Oppdragsmelding 5.
- Bergstrøm, R. 1989. Undersøkelser av fugl, pattedyr og jaktinteresser i Skogsåi, Hjartdal kommune i Telemark. - NINA Oppdragsmelding 7.
- Bergstrøm, R. 1989. Undersøkelser av fugl og pattedyrfaunaen i Kobberbergsetvas nedbørfelt, Buskerud. - NINA Oppdragsmelding 8.
- Blakar, I.A. & Digernes, I. 1989. Forsknings- og referansevassdrag-Atna. Vannkvalitet i Atnavassdraget. NTNF/MVU-rapport B57. 41 s.
- Blakar, I.A., Digernes, I. & Haraldstad, Ø. 1989. Virkning av kalking på vannkvalitet og fisk i Audna. I: Kalking av vann og vassdrag. DN Notat nr. 4-1989 (Sandøy, S. og Hegna, K. red.): 45-50.
- Christie, H., Leinaas, H.P. & Reppe, B. 1989. Effekter av Chrysochromulina-oppløstningen på bunndyr, med spesiell referanse til potensielle næringsorganismer for ærfugl. Rapport til DN. 15 s.
- Christie, H., Føyn, L., Halmø, G. & Leinaas, H.P. 1989. Oljesølet i Prince William Sound, Alaska. Foreløpig rapport til AKUP, 47 s.
- Dervo, B.K. & Halvorsen, G. 1989. Forsknings- og referansevassdrag - Atna. Artssammensetning og populasjonsdynamikk hos plankton i Atnsjøen. - NTNF/MVU-rapport B55. 41 s.
- Erikstad, L., Fremstad, E. & Sørensen, O.J. 1989. Fastlandsforbindelse til Lofoten. Virkninger for geologiske, botaniske og zoologiske forhold. - NINA Oppdragsmelding 9: 1-64.
- Fjeld, E., Blakar, I.A. & Carm, K. 1989. Forurensningsstatus og kalkingsplan for Vestfold. Fylkesmannen i Vestfold, Miljøvernvedlegg. 74 s.
- Fremstad, E. & Holten, J.I. 1989. Transportsystem for Haltenbanken. Botanisk befarings- og aktuelle ilandføringssteder. - NINA Oppdragsmelding 1.
- Fremstad, E. & Sørensen, O.J. 1989. Floristiske og faunistiske undersøkelser i området Frihetsli-Njunis i Målselv. En konsekvensanalyse. - NINA Oppdragsmelding 3.
- Gray, J.S., Anstensrud, M., Christie, H., Edvardsen, B. & Leinaas, H.P. 1989. Effekter av Chrysochromulina polyplepis oppløstning på flora og fauna i kystområdet Langesund-Tvedestrand. Rapport til DN, 5 s.
- Halvorsen, O. & Hartvigsen, R. 1989. A review of the biogeography and epidemiology of Gyrodactylus salaris. - NINA Utredning 2.
- Hansen, L.P., Kildal, T., Nordland, J., Vasshaug, Ø. & Vøllestad, A. 1989. Effekt av algen Chrysochromulina polyplepis på innsiget av vill-laks 1988. Rapport til DN, 6 pp.
- Heggberget, T.M. 1989. Oter og olje. Rapport til Olje- og Energidepartementet fra prosjekt oter og olje 1989. - NINA Oppdragsmelding 21.
- Henriksen, A., Lien, L., Traaen, T. og Hesthagen, T. 1989. 1000-sjøers undersøkelsen i 1987 og 1988. Statlig program for forurensningsovervåking, SFT Rapp. 384/89.
- Hesthagen, T. 1989. Fiskeutsettinger i Tesse. Oppsummeringsrapport 1984-88. NTNF/MVU-rapport A19.
- Hesthagen, T. og Skurdal, J. 1989. Innsjøutsetting av ensomrig aure oppdretta i jorddam og kar. NTNF/MVU-rapport A18. 13 s.
- Hesthagen, T., Hegge, O., Dervo, B.K. og Skurdal, J. 1989. Utbredelse, fordeling og interaksjoner hos fiskebestandene i Atnsjøen og Atna. NTNF/MVU-rapport B60. 59 s.
- Hesthagen, T., Staurnes, M., Hegge, O. og Skurdal, J. 1989. Akklimatisering av settefisk av aure før utsetting i et reguleringsmagasin. NTNF/MVU-rapport A17. 34 s.
- Hesthagen, T., Berger, H.M., Larsen, B.M., Fjellheim, A. og Raddum, G.G. 1989. Vannbiologisk overvåking: Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Statlig program for forurensningsovervåking. SFT Rapp. 375/89: 151-190.
- Hindar, A., Larsen, B.M., Hesthagen, T., Fjellheim, A. og Raddum, G.G. 1989. Vikedalselva, Rogaland. I: Kalkingsvirksomhet i 1987. DN-rapport nr. 6: 31-46.
- Høiland, K. 1989. Botanisk undersøkelse av edellauskog i Tistadalen, Halden (Østfold). - NINA Oppdragsmelding 4.
- Høiland, K. 1989. Undersøkelse av truede plantearter i traseene til planlagt gassrørledning til Østlandet. - NINA Oppdragsmelding 12.
- Høiland, K. 1989. Truede og utsatte plantearter - forekomst langs traseene. I: Norsk Hydro A.S. (oppdragsgiver). Gass til Skandinavia, konsekvensutredning, Gassrørledning og virkning på vegetasjon. - Statkraft Rapport nr. 3-89-PG: 22-54. + Kart.
- Jordhøy, P. og Kålås, J.A. 1989. Andevingeinnsamling fra Rogaland, Vestfold, Østfold og Akershus jaktseongen 1988. - NINA Oppdragsmelding 13.
- Korsmo, H., Angell-Petersen, I., Bergmann, H.H. & Moe, B. 1989. Verneplan for barskog. Regionrapport. I. Midt-Norge. - NINA Utredning 6.
- Kroken, A. 1989. En vurdering av nedre Otravassdragets aktuelle og potensielle verdi for friluftsliv og rekreasjon. - NINA Utredning 1.
- Kroken, A. 1989. Undersøkelser av konsekvenser for friluftsliv i forbindelse med utbyggingplaner for Aldalselva-vassdraget, Hordaland. - NINA Oppdragsmelding 2.
- Landa, A. & Skogland, T. 1989. Bestandstelling av jerv i Snøhetta og omkringliggende fjell vinteren 1989. - NINA Oppdragsmelding 11.
- Larsen, B.H., Lorentsen, S.-H. & Sæther, S.A. 1989. Hekkebiologi, beiteområder og døgnrytmikk hos teist i en koloni på Halten i Sør-Trøndelag, 1988. - Stensil 18 s.
- Larsen, B.M. 1989. Forsknings- og referansevassdrag - Numedalslågen. Vandring, fangst, vekst og tetthet hos laks og aure sett i relasjon til vannføring. NTNF/MVU-rapport B61: 45 s.
- Larsen, B.M. og Hesthagen, T. 1989. Biologisk overvåking i Vikedalselva i forbindelse med kalking. Årsrapport 1988. Fiskeribiologiske undersøkelser. NINA, Avd. for ferskvannøkologi. Stensil 14 s.
- Larsen, B.M. og Hesthagen, T. 1989. Overvåking av fisk i Vikedalselva. I: Kalking i vann og vassdrag. Direktoratet for naturforvaltning. Notat nr. 4 1989: 15-21.
- Loen, J. & Lorentsen, S.-H. 1989. Hekkesuksess og sprenging av ærfuglkull Somateria mollissima i to områder på Skagerrakkysten. - NINA Oppdragsmelding 10.
- Lorentsen, S.-H. 1989. Bestands-, reproduksjons- og miljøovervåking av alkefugl i Norden. - NINA Utredning 4.
- Lorentsen, S.-H. 1989. Det nasjonale overvåkningsprogrammet for hekkende sjøfugl. Takseringsmanual. - NINA Oppdragsmelding 16.
- Melby, M.W. & Raastad, I. 1989. Vilkarsetting for friluftsliv i vassdragskonsesjonssaker. - NINA Utredning 7.
- Næsje, T., Jonsson, B. og Skurdal, J. 1989. Sluttrapport for prosjektet: Vårflommens betydning for utdrift av sik- og lagesildyngel i Gudbrandsdalslågen. 9 s.
- Odland, A., Aarrestad, P.A. & Kvamme, M. 1989. Botaniske undersøkelser i forbindelse med vassdragsregulering i Jostedalen, Sogn og Fjordane. - Univ. Bergen, Bot. inst. rapp. 47: 1-210.
- Odland, A. & Fremstad, E. 1989. Verneplan IV for vassdrag. Botaniske undersøkelser i Rogaland og Hordaland. - NINA Oppdragsmelding 19.
- Pedersen, H.C. & Nybø, S. 1989. Effekter av langtransporterte forurensninger på terrestre dyr i Norge. En statusrapport med vekt på SO₂, NO_x og tungmetaller. NINA Utredning 5.
- Røv, N. 1989. Hvilke faktorer skaper mangfold i naturen. s. 18 i: Vilt i bymiljø. DN-rapport nr. 4 18 s.
- Rørslett, B., Johansen, S.W. & Blakar, I.A. 1989. Biologiske effekter i Suldalsvassdraget fra Ulla-Førre utbyggingen. Problemidentifisering og tiltak. NIVA-rapport. ISBN-82-57-1530-1. 172 s.

- Sandlund, O.T. (red.), Hansen, L.P., Heggberget, T.G., Hindar, K., Hvidsten, N.-A., Jensen, A.J., Johnsen, B.O., Jonsson, B. og Järvi, T. 1989. Kulturbetinget fiske: Årsrapport 1989. - NINA Notat 3.
- Skogen, A. & Odland, A. 1989. Flora og vegetasjon i Stordalsvassdraget på Sunnmøre. - Univ. Bergen, Bot. inst. rapp. 27: 1-109.
- Skurdal, J., Hesthagen, T., Christensen, G. & Hegge, O. 1989. Radioaktivt cesium i ørret og røye i Atnavassdraget 1985-88. NTNF/MVU-rapport B75. 19 s.
- Strømø, E.-B., Teigland, J. & Aas, Ø. 1989. Utredning av friluftslivsinteresser og konsekvenser for friluftslivet i forbindelse med utbyggingsplaner for fire vassdrag i Ullsfjorden, Troms. - NINA Oppdragsmelding 15.
- Sæther, B.-E. & Heim, M. 1989. Garnisonskytefelt for Sør-Hålogaland landsforsvar. Konsekvensutredning vedrørende elg. NINA Oppdragsmelding 22.
- Sørensen, O.J., Bjørvall, A., Kvam, T. & Nyholm, E.S. 1989. Felles nordiske områder for registrering, forskning og forvaltning av bjørn, jerv og ulv. - NINA Rovvilt rapport 4: 4-35.
- Tømmeraaas, P.J. 1989. Viltundersøkelser i Altavassdraget. Årsrapport 1988. NINA, 46 pp.
- Walseng, B. 1989. Verneplan IV. Ferskvannsundersøkelser i 8 vassdrag i midtre deler av Nordland. - NINA Utredning 3.
- Follestad, A. 1989. Halsmerking av grågås i Norge. *Vår Fuglefauna* 12: 80.
- Follestad, A. 1989. Halsringer på gjess. *Skitt jakt!*: 13.
- Follestad, A. 1989. Halsmerking av grågås. *Naturnytt* 1-1989: 3.
- Heggberget, T.M. 1989. Oter (*Lutra lutra*). I Semb-Johansson (red.): *Norges Dyr - Rovdyr*.
- Høiland, K. 1989. Bokanmeldelse av: Harald Pleym m.fl.: *Miljøstudier*, 1. utgave. NKI Forlaget, Bekkestua, 1989. - *Naturen* 1989: 178, 184.
- Høiland, K. 1989. Forandrer sopffloraen seg? - *PM* 7-89:49-51.
- Høiland, K. 1989. Hva inneholder giftsjampinjong? - *Våre Nyttevekster* 84: 10-11.
- Høiland, K. 1989. Sopp i barskog - et mangfold! - *Blekksoppen* 48: 8-19.
- Johnsen, B.O. 1989. Settefiskene greier seg. *Jakt - fiske - friluftsliv* 10: 52-54.
- Jordhøy, P. 1989. Bukkenes styrkeprøve. *Villreinen* 1989: 6.
- Jordhøy, P. 1989. En vassdragshistorie. *Spor - fortidsnytt fra Midt-Norge* 2: 46-47.
- Jordhøy, P. 1989. Lesjaleirene gjennom 130 år. *NVE - Kraft og miljø* 16: 50 s.
- Jordhøy, P. 1989. På tundraen premisses. *Villreinen* 1989: 4-5.
- Jordhøy, P. 1989. Villreinjegere - fordel dere! *Villreinen* 1989: 37.
- Jordhøy, P. & Kålås, J.A. 1989. Fuglefaunaen i det jordbrukspregete kulturlandskap - inntrykk fra et norsk prosjekt. *Vår Fuglefauna* 3: 170-174.
- Lorentsen, S.-H. 1989. Status for sjøfuglbestandene i Norge. I: Aall, C. (red.) *Miljøårboka* 1989. Det norske samlaget 1989: 165-167.
- Løfaldli, L., Höglund, J., Kålås, J.A. & Fiske P. 1989. Dobbeltbekkasinens tilbakegang i Skandinavia - et historisk tilbakeblikk. *Vår Fuglefauna* 12: 39-43.
- Myrberget, S. 1989. Rypeforskningen viktig for viltstellet. - *Jakt & Fiske* 118 (6): 38-40.
- Myrberget, S. 1989. Rypejakten drives forsvarlig. - *Vår Fuglefauna* 12: 228-229.
- Myrberget, S. 1989. Verdenskongress for viltforskere i Trondheim. - *Vår Fuglefauna* 12: 266.
- Myrberget, S. 1989. Viltstell i Europe (I): Hva er vilt og viltstell? - *Naturen* (1): 36-39.
- Myrberget, S. 1989. Viltstell i Europe (II): Den fjerne fortid. - *Naturen* (2): 55-60.
- Myrberget, S. 1989. Viltstell i Europe (III): Den nære fortid. - *Naturen* (3): 107-112.
- Myrberget, S. 1989. Viltstell i Europe (IV): Administrasjon og jegere. - *Naturen* (4): 149-154.
- Myrberget, S. 1989. Viltstell i Europe (V): Jaktbare viltarter. *Naturen* (5): 179-184.
- Myrberget, S. 1989. Dyreliv i vinterhagen. *Norsk Hagetidend* 105: 66-67.
- Nygård, T. 1989. Sjøfuglparadisene på Sklinna. *Uke-Adressa* 10/6-89. s. 10-11. *Adresseavisen*, Trondheim.
- Skogland, T. 1989. Bestandsdynamisk analyse av villrein på Hardangervidda. - *Villreinen* 3: 54-62.
- Østbye, E., Steen, H., Framstad, E. & Tveite, B. 1989. Er det noen sammenheng mellom klimavariasjoner og smågnagersvingninger? - *Fauna* 42: 147-153.

KONFERANSEBIDRAG

- Ambrose, W.G. & Leinaas, H.P. 1989. Shorebird predation and the distribution of amphipods on an arctic shore. 24th European Marine Biology Symposium, Oban (Scotland) 1989.
- Anderson, Å., Follestad, A., Røv, N., Madsen, J., Nilsson, L., Pehrsson, H., Pirkola, M. & Preuss, N.O. 1989. Migration patterns of Nordic greylag geese Anser anser. - Symposium. Kleve, Federal Republic of Germany.
- Anker-Nilssen, T. 1989. Sjøfugl. - Oljedirektoratet. Naturdatakonferanse Harstad.
- Bakke, T.A., Hansen, L.P. & Jansen, P. 1989. Atlantic salmon *Salmo salar* from the Baltic sea found to show resistance against the monogenean *Gyrodactylus salaris*. - Åbo Akademi, Information 20: 45. (Proc. SSP XIV, Helsingør, 1989).
- Barrett, R.T. 1989. Responses of Norwegian seabirds to a collapse of capelin in the Barents Sea. Conference on Population biology and conservation of marine birds, Newfoundland.
- Bendiksen, E. & Brandrud, T.E. 1989. Vann- og strandvegetasjon i Dokkedeltaet. Konsekvensanalyse av vannkraftutbygging. - Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvold. Univ. i Trondheim, (Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser.: 120-134).
- Bendiksen, E. 1989. DCA-ordination of macrofungus flora and vegetation along ecological gradients in spruce forest, Southern Norway. 10th Congress of European Mycologists, Tallinn, Estonian SSR.
- Berg, O.K. & Jonsson, B. 1989. Migratory patterns of anadromous Atlantic salmon, brown trout and Arctic char from the Vardnes river in northern Norway. Salmonid migration and

- distribution symposium, School of Fisheries, Univ. Wash. Seattle.
- Bevanger, K. 1989. Birdlife and the energy supplies. XIXth IUGB Congress, Trondheim.
- Blakar, I.A. & Dolmen, D. 1989. Amphibians in Norway and acid precipitation; The occurrence of *Rana temporaria* in acidified and not acidified region. First world congress of herpetology, University of Kent at Canterbury, UK.
- Brannon, E. & Jonsson, B. (eds.). Proceedings of the Salmonid migration and distribution symposium. School of Fisheries, University of Washington, Seattle, 176 pp.
- Christensen, G.C., Blakar, I.A. & Skurdal, J. 1989. The addition of potassium chloride to a lake and its effect on the concentration of radiocecaesium in trout. Int. Symp. on Environmental Contam. Following a Major Nuclear Accident. Vienna.
- Follestad, A. 1989. En oppsummering av grååsprosjektet så langt. NOF, Sør-Trøndelag 26.4.1989.
- Follestad, A. 1989. Studies on the Greylag Goose in Norway. Internat. symposium on Western palearctic geese, Kleve, Vest-Tyskland.
- Framstad, E., Stenseth, N.C. & Østbye, E. 1989. Time-series models for Lemmus lemmus fluctuations. Fifth International Theriological Congress, Rome.
- Friedland, K.D. & Hansen, L.P. 1989. Preliminary discrimination of Norwegian farm, ranch, and wild origin salmon. ICES, North Atlantic Salmon Working Group.
- Fry, G.L.A. 1989. Quantifying habitat fragmentation. XIXth IUGB Congress, Trondheim.
- Fry, G.L.A., Gamassa, D.G. & Mmaris, C. 1989. Wildlife corridors and agricultural development in the tropics. XIXth IUGB Congress, Trondheim.
- Fry, G.L.A. 1990. Nature Conservation in Agricultural Ecosystems. The scientific Management of Temperate Communities for Nature Conservation. Fifth International Theriological Congress, Rome.
- Gulden, G. & Høiland, K. 1989. Studies of the fungal flora in three plots along an air pollution gradient in Europe. - Tenth Congress of European Mycologists, Tallinn, Estonian, SSR.
- Gunnerød, T.B. 1989. Freshwater and alpine ecosystem response to the Chernobyl fallout in Norway. - Int. Symp. on Environmental Contam. Following a Major Nuclear Accident. Vienna.
- Gunnerød, T.B. 1989. Om forskningsevaluering og ombygging, eller oppfølging av et forskningsprogram om radioaktivt nedfall. - NLVF's Evalueringseminar, Voksenkollen.
- Gunnerød, T.B. 1989. Naturforvaltning - organisasjon, utfordringer og forskning. Kurs for Bærum kommune. 4NI. Oslo.
- Gunnerød, T.B. 1989. Organisering av NINA og fremtidig forskningsprofil. DN's fagseminar, Stjørdal.
- Gunnerød, T.B. 1989. Status og videreføring av forskning og overvåking vedrørende radioaktivt nedfall etter NINA- og NLVF-prosjektene avslutning. Foredrag. Seminar om radioøkologisk forskningsprogram: Resultater fra undersøkelsen i 1988.
- Gunnerød, T.B. & Garmo, T.H. 1989. (eds.). Forskningsprogram om radioaktivt nedfall. NLVF-seminar, november 1989. (Info. fra fag tjenesten for landbruket (1-1990), 182 s.)
- Gunnerød, T.B. & Hvidsten, N.A. & Møkkelgjerd, P.I. 1989. Size dependent survival of Atlantic salmon smolts released at sea compared with river and fjord releases. 119th Annual Meeting American Fisheries Society. Anchorage, USA.
- Halvorsen, G. 1989. Forskningsaktiviteter knyttet til tiltak i regulerte vassdrag. Seminar, Voss. (Rapp. 31 NVE-Vassdragsdirektoratet)
- Hansen, L.P. 1989. Is the stage at which fish are released or escape a determinant of their subsequent performance? NASCO/ICES meeting, Dublin, May 1989, 2 pp.
- Hansen, L.P. 1989. Oppdrettslaks: et problem for vill-laksen? Havbrukskurs 2/89, Oppdrett og Miljø. Stiftelsen Havbrukskunnskap, Bergen.
- Hansen, L.P. 1989. The coexistence of wild, ranched and farmed Atlantic salmon; a challenge to salmon management. Conference on Salmonid Fish Culture in Ireland: Biological and Commercial Considerations. Cork, Ireland.
- Hansen, L.P. 1989. Utsetting av oppforet laksesmolt i et surt og et kalket vassdrag. - DN-Seminar om kalking av vassdrag, Drammen, mai 1989.
- Hansen, L.P., Jonsson, B. & Andersen, R. 1989. Salmon ranching experiments in the River Insa: Is homing dependent on sequential imprinting of the smolts? Symposium on Salmon Migration and Distribution. School of Fisheries, Univ. of Washington, Seattle, USA.
- Heggberget, T.G., Ugedal, O., Grotnes, P., Klemetsen, A., Mortensen, A. & Richardsen, R. 1989. Farming of Arctic char (*Salvelinus alpinus*). Possibilities in Norway. 119th Annual Meeting American Fisheries Society, Anchorage, USA.
- Heggberget, T.M., Bjøru, R. & Rosendal, E. 1989. Daily activity pattern in coastal Norwegian otters. XIXth IUGB Congress, Trondheim.
- Heggberget, T.M. 1989. Establishment of breeding populations and population development in the Canada Goose in Norway. Kleve, Vest-Tyskland.
- Heggberget, T.M. 1989. Sex and age distribution in Eurasian otters *Lutra lutra* killed by human activity. Hankensbüttel, Vest-Tyskland.
- Hesthagen, T. & Skurdal, J. 1989. Post-Stocking survival of acclimated and non-acclimated two-summer-old hatchery brown trout (*Salmo trutta* L.) in a subalpine reservoir in southern central Norway. Symp. Biol. Hung. 38: 429-436.
- Holten, J.I. 1989. Predicted floristic change, and shift of vegetation zones in a coast-inland transect in Central Norway. Conference on Landscape - Ecological Impact of Climatic Change, Lunteren, the Netherlands.
- Holten, J.I., Frisvoll, A.A., Brattbakk, I. & Wilmann, B. 1989. Gradientstructure of conifer forests in a slightly polluted area in Central Norway. - IAVS 32nd symposium Forests of the World: Diversity and Dynamics. Uppsala.
- Järvi, T. 1989. Evolution of male traits in Atlantic salmon. XXth Int. Ethological Conference.
- Jensen, A.J., Johnsen, B.O. & Hansen, L.P. 1989. Effect of river flow and water temperature on the upstream migration of adult Atlantic salmon *Salmo salar* L. in the River Vefsna, northern Norway. Second Int. Symp. on Salmonid Migration and Distribution. Trondheim.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1989. Growth of river-dwelling and lake-dwelling anadromous Arctic char at the same latitude. 119th Annual Meeting American Fisheries Society, Anchorage, USA.
- Kvam, T. 1989. Biology of the European lynx in Norway. XIXth IUGB Congress, Trondheim.
- Leinaas, H.P. & Christie, H. 1989. Effects of the presence of *Nereis diversicolor* on an intertidal mudflat community. A field experiment. 24th European Marine Biology Symposium, Oban, Scotland.
- Løfaldli, L., Kålås, J.A. & Fiske, P. 1989. Food and habitat use of Great snipe during breeding season. XIXth IUGB Congress, Trondheim.
- Myrberget, S. 1989. Hva har rypeforskningen lært oss med tanke på viltstellet? Lyngbrenningsseminar 29.-30. Nov. 1988.
- Myrberget, S. & Lund-Tangen, H.I. 1989. Cyclic variation in small game populations in Central Norway. XIXth IUGB Congress, Trondheim.

- Myrberget, S. 1989. National reports: Norway. - Wolf Newsletter 1.
- Myrberget, S. 1989 (red.). The XIXth Congress International Union of Game Biologists (IUGB): Abstract of Oral and Poster Presentations. - NINA & DN, 96 s.
- Nygård, T. 1989. The Norwegian Seabird Registry. XIXth IUGB Congress, Trondheim.
- Næsje, T., Saksgård, R. & Jensen, A.J. 1989. Zooplankton selection of Arctic char and *Mysis relicta*: A hypothesis to explain the decimation of cladocerans after introduction of *Mysis relicta*. 119th Annual Meeting American Fisheries Society, Anchorage, USA.
- Pedersen, H.C. 1989. Foreløpige erfaringer fra et lyngbrenning-/gjødslingsforsøk i Kvikne, Hedmark. Lyngbrenningsseminar 29.-30. November 1988.
- Pedersen, H.C. 1989. Endringer i radiocesium i liryte i treårs-perioden 1986-1988. Seminar om Radioøkologisk Forskningsprogram.
- Røv, N. 1989. Konflikter mellom oppdrettsnæringen og den ville faunaen. Havbrukskurs 2/89 Oppdrett og Miljø. Stiftelsen Havbrukskunnskap, Bergen.
- Røv, N. 1989. Recent population development and breeding success of cormorants *Phalacrocorax carbo carbo* in Norway. Conference. Lelystad, the Netherlands.
- Schei, T.A. & Jonsson, B. 1989. Habitat use of lake-feeding, allopatric brown trout in lake Oppheimsvatn, Norway. Salmonid migration distribution symposium. School of Fisheries, Univ. of Washington, Seattle.
- Skogland, T. 1989. Reinens tilpasning til naturgrunnet. Seminar om Reindrif og Naturmiljø. Alta.
- Skogland, T. & Espelien, I. 1989. The biological effects of radiocesium contamination of wild reindeer in Norway following the Chernobyl accident. XIXth IUGB Congress, Trondheim.
- Skogland, T. & Espelien, I. 1989. Villrein og radioaktivitet - status fram til vinteren 1989. Seminar om Radioøkologisk Forskningsprogram.
- Staaland, H., White, R.G. & Langvatn, R. 1989. Nutrient transactions in the alimentary tract of red deer. XIXth IUGB-congress, Trondheim.
- Strand, R. & Heggberget, T.G. 1989. Growth and sex distribution of anadromous and resident Arctic char (*Salvelinus alpinus*) in a North Norwegian stream. 119th Annual Meeting American Fisheries Society, Anchorage, USA.
- Sørensen, O.J., Wedul, E.H., Brox, A. & Overskaug, K. 1989. Bear sign frequensis as indicators of bear density. XIXth IUGB Congress, Trondheim.
- Ugedal, O., Grande, G.E. & Heggberget, T.G. 1989. Growth of wild stunted Arctic char after transfer to a commercial rearing system. 119th Annual Meeting American Fisheries Society, Anchorage, USA.
- Teigland, J. 1989. Strategies for managing land adjacent to wilderness. - Norwegian perspectives. The National Wilderness Conference, Minneapolis, Minnesota.
- Teigland, J. 1989. Friluftsliv i kommunene. Kurs for miljøvernledere i primærkommunene. Sundvollen.
- Tømmeraa, P.J. 1989. Birds of prey of the hydro electric development area in the Alta-Kautokeino watercourse 1982-88. Symposium on the ecology and management of birds of prey in Fennoscandia, Grimsø.
- Vader, W., Anker-Nilssen, T., Bakken, V., Barret R. & Strann, K.-B. 1989. Regional and temporal differences in breeding success of fish-eating seabirds in Norway after collapse of herring and capelin stocks. XIXth IUGB Congress, Trondheim.
- (red.): Kanadagås jakt i Gauldalsområdet 1986-1988, Melhus og Buvik grunneierlag. Sør-Trøndelag skogeierforening. (s.16-24).
- Holtén, J.I. 1989. Preliminary effect scenario for plant species, communities and vegetation zonation in Norway. Comments to the IPCC working group II, subgroup 'Natural Terrestrial Ecosystems' 2 p.
- NINA-NYTT. 1989. Internt informasjonsblad for Norsk institutt for naturforskning. Juni, August, Oktober og Desember 1989. (16-20 s.).
- Rosseland, B.O., Blakar, I.A. & Salbu, B. 1989. Endringer i aluminiums tilstandsform i blandingssoner med kalket og surt vann og virkninger på laks. Notat. 7 s.
- Skjøtselsutvalget. 1989. Forvaltning av naturvernområder i Norge. - DN-Rapport nr. 7, 1989. (Ann Norderhaug bidragsyter).
- Wilmann, B. & Bandoum, A. 1989. EDB-basert framstilling av botaniske utbredelseskart. - Univ. Trondheim, Vitensk.mus., Rapp. Bot. Ser. 1989, 1: 1-21. 10 kart.
- Øen, E.O. 1989. Continuation of trials to immobilize and equip mink whales for telemetry - project proposal. Report IWC SC/41/NH Mi 11. 3pp.
- Øen, E.O. 1989. Medikamentell immobilisering og radiomerking av vågehval. Rapport om virksomheten i 1988. 32 s.

DIVERSE

- Bevanger, K. 1989. Grevling. Vilt i bymiljø. DN-rapport 4: 37-40.
- Brattbakk, I. 1989. Vegetasjonskart 1:5000, Storbekkefeltet i Folldal kommune, Hedmark fylke. 1 kartblad - NINA - Trondheim.
- Emanuelson, U. & Johansson, C.E. red. 1989. Rekommendationer för kulturlandskapet. - Nordiska ministerrådet miljörapport 1989:5. (Ann Norderhaug bidragsyter).
- FAKTA, 1989-1. Om identifisering av rømt oppdrettslaks. NINA, Trondheim.
- FAKTA, 1989-2. Om sjøørret, NINA, Trondheim.
- FAKTA, 1989-3. Om sur nedbør og fiskedød. NINA, Trondheim.
- Fremstad, E., red. 1989. Terrestrisk naturovervåking. Rapport fra nordisk fagmøte 13.-14.11.1989. - NINA Notat 2: 1-98.
- Fremstad, E. & Framstad, E. 1989. NINA's publikasjoner. Retningslinjer for forfattere. - NINA Notat 1: 1-18.
- Haftorn, S. & Myrberget, S. 1989. Dr. Yngvar Hagen 80 years old. - Fauna norv. Ser. C, Cinclus 12: 49-50.
- Hagen, Y. 1989. Rovfuglene og viltpleien. 2. utgave. (Redigert av P.J. Tømmeraa) Universitetsforlaget. 622 s.
- Heggberget, T.M. 1989. Oppsummering av jaktmaterialet i forsøksperioden. I: Hamstad, A.

Vår oppgave:

- NINA skal være et ledende forskningsinstitutt innen anvendt økologi og yte vesentlige bidrag til at samfunnet forvalter naturen på en bærekraftig måte.

Dette betyr at

- vi skal være anerkjent for et høyt faglig nivå
- vi skal være orientert mot behovene i samfunn, forvaltning og næringsliv
- vi skal formidle våre resultater slik at de kan nyttes i praksis

Vi må derfor

- være anerkjent i det vitenskapelige miljø nasjonalt og internasjonalt
- ligge i forskningsfronten på utvalgte områder
- ha ry for profesjonell gjennomføring av prosjekter
- være oppragsrettet og levere palitelige beslutningsunderlag
- ha nær kontakt med brukerne for å identifisere behov og for å markedsføre våre tjenester
- ha en smidig organisasjonsform som fremmer fleksibilitet og tverrfaglighet
- utvikle og profesjonalisere våre medarbeidere
- utvikle et arbeidsmiljø som stimulerer til kreativitet og trivsel
- skape økonomiske resultater som sikrer tverrfaglig handlefrihet



Norsk institutt for naturforskning
Tungasletta 2
7004 Trondheim

Telefon: 07 - 58 05 00
Telefax: 07 - 91 54 33