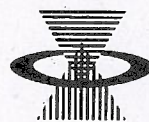


500

OPPDRAKSMELDING

Avslutningskonferanse
i Forskningsprogram
om bevaring av
biologisk mangfold
13.-14.10. 1997



Norges
forskningsråd

Forskningsprogram
om bevaring av
biologisk mangfold



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Avslutningskonferanse
i Forskningsprogram
om bevaring av
biologisk mangfold
13.-14.10. 1997



**Norges
forskningsråd**

**Forskningsprogram
om bevaring av
biologisk mangfold**

NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

**NINA Fagrapport
NIKU Fagrapport**

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

Opplag: Normalt 300-500

**NINA Oppdragsmelding
NIKU Oppdragsmelding**

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befæringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a. Opplaget er begrenset, normalt 50-100.

NINA-NIKU Project Report

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

Temahefter

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

Opplag: Varierer

Fakta-ark

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

Opplag: 1200-1800

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

Tømmerås, B.Å., red. 1997. Avslutningskonferanse i Forskningsprogram om bevaring av biologisk mangfold, 13.-14.10. 1997. - NINA Oppdragsmelding 500: 1-26.

Trondheim, oktober 1997

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0857-1

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen Norsk institutt for naturforskning (NINA)

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Bjørn Åge Tømmerås

NINA•NIKU, Trondheim

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 100

Kontaktadresse:

NINA

Tungasletta 2

7005 Trondheim

Tlf: 73 58 05 00

Fax: 73 91 54 33

Tilgjengelighet:

Prosjekt nr.: 16801

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Norges forskningsråd

Forord

Norges forskningsråd etablerte Forskningsprogram om bevaring av biologisk mangfold i 1993. Programmet ligger under områdestyret Miljø og utvikling og avsluttes ved utgangen av 1997.

Denne rapporten er den tredje som blir utgitt i forbindelse med seminarer arrangert av Programstyret. De to første er NINA Oppdragsmeldinger 305 (1994) og 399 (1996).

Rapporten er utarbeidet i forbindelse med avslutningskonferansen som ble arrangert på Vika Atrium Konferansesenter 13. og 14. oktober 1997. Den er primært tiltenkt deltakerne på seminaret og er en del av formidlingen og sluttrapporteringen fra forskningsprogrammet. Seminaret ble avholdt primært for brukerne av forskningsprogrammets resultater i forvaltningen. Program, deltakerliste og abstracts kan være av interesse for et bredere publikum enn deltakerne. Denne rapporten fra fagseminaret vil derfor bli tilgjengelig for andre interesserte.

Programstyret vil utarbeide en sluttrapport fra Forskningsprogrammet. Denne rapporten vil inneholde programstyrets faglige og organisatoriske vurderinger av det som er oppnådd i programmet. Rapporten vil foreligge som Forskningsrådsrapport i første halvdel av 1998.

Forskningsrådet har lagt sekretariatet for Forskningsprogram om bevaring av biologisk mangfold til Norsk institutt for naturforskning (NINA). Rapportene fra fagseminarene blir derfor utgitt i en av NINAs rapportserier, Oppdragsmelding, og er redigert av programkoordinator i forskningsprogrammet, Bjørn Åge Tømmerås.

Trondheim, oktober 1997

Bjørn Åge Tømmerås

Innhold

Forord.....	3
Program.....	4
Abstracts.....	6
Deltakerliste.....	24

Program

MANDAG 13.10

- 1300 Start avslutningskonferanse
- Møteleder Else Løbersli
- Else Løbersli, leder programstyret. Orientering om programmets drift og gjennomføring.
- Bente Herstad, MD. Forventninger til programmet og ønsker om videre forskning omkring biologisk mangfold.
- Carl Erik Semb, LD. Forventninger til programmet og ønsker om videre forskning omkring biologisk mangfold.
- 1345 **Temadel Dokumentasjon av biologisk mangfold**
- Møteleder Svein Båtvik
- Innledningsforedrag ved Mary Losvik
- Andersen, Trond, UiB. Biodiversitetskrisen - trenger vi taksonomer?
- Søli, Geir, UiO. Hva gjør egentlig en systematiker?
- Brandrud, Tor Erik, NIVA. Artsdiversitet og populasjonsdynamikk hos slørsopper knyttet til kalklindeskoger - et truet element av mykorrhizasopper i Norge.
- 1600-1630 Kaffe
- Møteleder Christer Solbreck
- Hobæk, Anders, NIVA. Genetisk diversitet hos arktiske aseksuelle Daphnia.
- Fjellberg, Arne, UiO. Nordens Collembolfauna
- Aagaard, Kaare, NINA. Genetisk diversitet og molekylær taksonomi innen artsgruppen Aricia
- Diskusjon om temadelen
- 1800 Slutt for dagen
- 1900 Middag

TIRSDAG 14.10

- 0900 **Temadel Forvaltning av biologisk mangfold**
 Møteleder Gørill Kristiansen
 Innledningsforedrag ved Alf Håkon Hoel
 Rosendal, Guri Kristin, Fridtjof Nansens institutt. Konvensjonen om biologisk mangfold: gjennomføring av målsettingen om rettferdig fordeling. Skonhoft, Anders, NTNU. Bioøkonomisk modellering av landbaserte bioressurser. Utnytting, vern og konflikter
 Diskusjon om temadelen
- 1030-1050 Kaffe
- 1050 **Temadel Bevaringsbiologi**
 Møteleder Reidunn Aalen
 Innledningsforedrag ved Bernt-Erik Sæther
 Grytnes, John Arvid, UiB. Artsrikdommen av karplanter i Fennoskandia
 Olsson, Gunilla A, NTNU. Langvarig menneskepåvirkning av semi-naturlige grasmarker øker biologisk mangfold?
- 1230-1345 Lunsj
 Møteleder Bjørn Åge Tømmerås
 Ringsby, Thor Harald, NTNU. Spatielle og demografiske effekter av naturlig seleksjon i en metapopulasjon av gråspurv.
 Moum, Truls, UiTø. Mitokondrielt DNA som genetisk markør for fugl på arts- og populasjonsnivå.
 Fleming, Ian, NINA. Artificial propagation: threat to intraspecific biodiversity
- 1500-1520 Kaffe
 Ødegaard, Frode, NINA. Vertsspesifisitet hos fytofage biller i kronesyktet i tørr tropisk skog i Panama.
 Diserud, Ola H, NTNU. Miljøeffekter på biodiversitet - stokastiske modeller
 Diskusjon om temadelen
- 1630 Svein Erik Høst, Miljø & Utvikling, Norges forskningsråd: Videre forskning på biologisk mangfold.
 Bjørn Åge Tømmerås. Oppsummering av konferansen
- 1700 Slutt

ABSTRACTS

Bente Herstad, Miljødepartementet

Viktige kunnskapsbehov i tilknytning til bevaring av biologisk mangfold, spesielt som oppfølging av konvensjonen om biologisk mangfold:

St.meld.nr.58(1996-97) Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling

St.meld.nr.29(1996-97) Regional planlegging og arealpolitikk

St.meld. nr.35(1996-97) Om rovvilt

Kunnskapsbehov på spesielle fagfelter er også konkretisert i handlingsplaner:

for Nasjonalparker, Innlandsfisk, Hjortevilt og Gjess

Et sentralt tiltak i de St.meld.nr.58 og 29 er utviklingen av kunnskapsgrunnlaget gjennom et femårig statlig-kommunalt utviklingsprogram for biologisk mangfold.

Programmet har tre faser:

1. Identifisering av nasjonalt, regionalt og lokalt kunnskapsbehov og eksisterende informasjonstilfang
2. Kartlegging og verdiklassifisering av biologisk mangfold
3. Etablering av et nasjonalt overvåkingsprogram for biologisk mangfold.

Prioriterte kunnskapsbehov i miljøvernforvaltningen:

- Skaffe kunnskap om effekter av fragmentering (oppsplitting av områder, barrieredannelse, tap av levesteder) på biologisk mangfold, omfang og utviklingstendens.
- Utvikle metoder for overvåking av biologisk mangfold i ulike naturtyper, herunder forskning på indikatorer som sier noe om tilstand og er følsomme for ulike påvirkninger som f.eks. fragmentering og bruksendringer.
- Samfunnsfaglig forskning knyttet til oppfølging av konvensjonen om biologisk mangfold. Sentrale spørsmål er bruk og virkning av juridiske og økonomiske virkemidler innafor ulike sektorer og hvordan få aksept i lokalsamfunn for tiltak for bevaring av biologisk mangfold.
- Skaffe kunnskap om kritiske habitatstørrelser for et utvalg av arter, herunderspesielt forbedre kunnskapen om habitatkrav til truede og sårbare arter.
- Skaffe kunnskap om biologisk mangfold og menneskets økologiske rolle, gamle driftsformer og økologiske prosesser som basis for en bærekraftig bruk, skjøtselsforskning og kunnskap om hvordan biologisk mangfold kan ivaretas med moderne driftsmetoder i jordbruket.
- Bedre kunnskap om skogbrukets påvirkning på det biologiske mangfold og på kulturminner, spesielt på landskapsnivå, herunder langtidseffekter.
- Virkninger av motorferdsel i utmark og spesielt storskala virkninger av barmarkskjøring i Finnmark.
- Mulige effekter av høyt beitetrykk fra tamme og ville beitedyr på biologisk mangfold og spesielt på småviltpopulasjoner.
- Genetisk og biologisk karakterisering av populasjoner av anadrome laksefisk (laks, sjøaure og sjørøye)
- Undersøkelse av truede arters økologi, herunder reproduksjon, dødelighet, spredning og etablering hos rovvilt
- Horisontal genoverføring, opptak av nakent DNA, utvikling av antibiotikaresistens og utvikling av metoder for å overvåke spredning av gener og GMO i miljøet

BIODIVERSITETSKRISEN – TRENGER VI TAKSONOMER ?

Trond Andersen, Zoologisk Museum, Bergen.

I dag utrykkes arter i et stadig raskere tempo, spesielt i tropene. Vi vil ikke kunne bevare alle arter, og ulike kriterier for utvalgelse av bevaringsverdige naturområder er foreslått. Felles for mange av disse kriteriene er at de krever kunnskap om hvilke arter som faktisk lever i områdene. Videre har ikke alle den samme "systematiske" verdi. Vi bør sette mer inn på å bevare arter i artsfattige grupper eller i mer basale, "gamle" taxa. Kunnskap om slektsforholdene kan derfor være avgjørende for prioritering av innsatsen.

Det er beskrevet omkring 1.4 millioner arter av ulike organismer siden 1758-utgaven av Linnés "Systema Naturae" ble publisert. Av insekter alene er det beskrevet omkring 950 000 arter, og estimerer for denne dyregruppen ligger ifra 8 til 100 millioner ubeskrevne arter (Systematic Agenda 2000). En taksonom beskriver sjelden mer enn 3-500 arter i løpet av livet, og det er lett å regne ut hvor mange taksonom-livsverk som behøves for å beskrive f.eks. 1 million eller 10 millioner arter.

Det er i dag skjevheter mellom innsatsen på ulike dyregrupper. Hele 33% av verdens taksonomer arbeider med virveldyr, en gruppe som utgjør ca. 3% av det biologiske mangfoldet. Til sammenligning utgjør insektene omkring 60% av de beskrevne artene; allikevel arbeider kun 16% av verdens taksonomer med gruppen.

Taksonomer er gjerne knyttet til muséer eller større vitenskapelige samlinger. Her er typemateriale og annet materiale oppbevart. I Norge har vi 4 universitetsmuséer, alle med vitenskapelige samlinger. For å øke effektiviteten i vårt arbeid med å beskrive og klassifisere klodens biodiversitet må disse muséene styrkes, både med driftsmidler og med vitenskapelige og tekniske stillinger. Vi må også komme bort fra at disse muséene bare skal tjene som regionsmuséer for ulike deler av Norge. Skal vi i dag drive taksonomi må vi ta for oss faunaen i global sammenheng. Vi må også få flere stipendiat- og postdoktor-stipend øremerket taksonomi slik at vi kan ta vare på våre gode kandidater.

I Norge er insektfaunaen i dag relativt godt kjent, og faunistikken stort sett overtatt av "amatører". det er viktig at vi nå retter blikket mot land i den tredje verden og aktivt deltar i arbeidet med å bygge opp samlinger og taksonomisk forskning og utdanning i disse landene. Det er her vi finner den største biodiversiteten, og det er her behovet for bevaring og forvaltning er størst.

HVA GJØR EGENTLIG EN SYSTEMATIKER?

Geir E. E. Söli, Zoologisk Museum, Oslo.

Systematikk er vitenskapen bygget opp omkring de tre disiplinene *taksonomi* (– arbeidet med å beskrive, navngi og klassifisere arter eller grupper av arter), *fylogenetisk analyse* (– det å utrede det evolusjonære slektskapet blant en grupper av arter), og *biogeografi* (– studiet av arter eller grupper av arters utbredelse i tid og rom.

Identifisering av arter er en forutsetning i forvaltningen av det biologiske mangfold. Å beskrive nye arter innebærer blant annet å karakterisere dem på en slik måte at andre kan gjenkjenne dem. Dette skjer best på grunnlag av ytre kjennetegn. Sammenlignende studier av ytre bygningstrekk (karakterer) er derfor en sentral oppgave i systematisk forskning. Gjennom å beskrive arter fremskaffer systematikken basal kunnskap for økologi, medisin, helse og landbruk.

Når en ny art beskrives velges det ut ett (eller flere) typeeksemplar. Dette blir for all ettertid den éntydige referansen til arten, og som sådan svært verdifullt vitenskapelig sett. Det er systematikeren ansvar å sørge for at slikt materiale blir ivaretatt på en skikkelig måte, noe som forklarer at systematisk forskning i hovedsak skjer der det også finnes vitenskapelige samlinger.

Sammenlignende morfologiske studier ligger også til grunn for fylogenetiske analyser. På grunnlag av en rekke karakterer beregnes én eller flere mulige hypoteser for slektskapsforholdet mellom arter (eller andre taxa). Sammenholdt med biologiske eller geografiske data kan disse hypotesene gi verdifull ny informasjon om arters potensielle egenskaper (farmasi, biologisk bekjemping, ernæring osv.), arters og grupperes evolusjonære utvikling, deres co-evolusjon, genetisk egenartethet osv.

Analysuser basert på morfologiske og molekylære karakterer er ikke konkurrerende, men komplementære. På grunn av sin referanse til ytre kjennetegn har tradisjonell, morfologisk systematikk klare praktisk fortrinn.

I det nasjonale vernearbeidet er vi avhengig av gode faunistiske data. Dette krever at vi har folk som kan samle inn og bestemme materiale. Her vil amatørerne være våre viktigste samarbeids-partnere, og vi må stimulere og utvikle denne kontakten i tiden fremover.

Systematisk forskning kan ikke være bundet av nasjonale grenser, men må ha et globalt perspektiv. Det er i dag en skrikende mangel på systematikere, og skal vi i Norge kunne være med i arbeidet med å bevare det biologiske mangfold må arbeidsforholdene for de systematiske miljøene forbedres betraktelig. Ut fra det moralske imperativ som ligger i Norges ratifisering av FNs konvensjon om biologisk mangfold, må det arbeides for at dette emnet får en langt mere fremtredende plass i Norges bistandsarbeid. Det er derfor viktig at Norge styrker sin systematisk ekspertise slik at vi i tiden fremover også kan bistå fattige land i deres arbeidet for å registrerer og forvalte sitt biologiske mangfold.

Artsdiversitet og populasjonsdynamikk hos slørsopper (*Cortinarius*) knyttet til kalklindeskoger - et truet element av mykorrhizasopper i Norge

Tor Erik Brandrud, NIVA & Egil Bendiksen, NINA

I den reviderte røde listen over truede og sårbare sopparter i Norge framkommer edelløvsogger på kalk som en av de vegetasjonstypene som huser flest truede/sårbare arter. Flertallet av disse er mykorrhizasopper som i Norge danner symbiose med lind eller lind/hassel. Slørsopp (*Cortinarius*) utgjør den klart største enkelt-gruppen, med 29 rødlistearter knyttet til lindeskoger.

Slike kalklindeskoger rike på mykorrhizasopper har en meget arealmessig begrenset og fragmentert utbredelse. Pr. i dag er det kjent et titalls slike lokaliteter i Norge, hovedsakelig i Oslofjordsområdet. De fleste bestandene er mindre enn 10 dekar, men ser ut til å ha hatt en *lang skoglig kontinuitet*, og må antas å være relikter fra varmetida. Hele det spesialiserte sopp-elementet knyttet til disse kalklindeskogene må betraktes som truet eller sårbart, spesielt i forhold til endret arealdisponering (hogst, utbygging). Enkelte av disse kalklindeskoglokalitetene har vært undersøkt jevnlig siden 1979-1980.

Ialt er det registrert 57 slørsopparter fordelt på 25 undersøkte lokaliteter med lind-hasselskoger. Av disse artene er *mer enn halvparten (36) strengt bundet til lind eller lind/hassel* innenfor sitt norske utbredelsesområde, og disse opptrer kun på et fåtalls lindedominerte lokaliteter på kalk. Lenger sør i Europa forekommer de normalt under bøk, agnbøk eller eik. Mykorrhiza med lind er påvist for flere av artene ved anatomisk og kjemisk undersøkelse av pigmentert mycel og mykorrhiza.

Mange av artene er sjeldne i hele sitt europeisk-nordafrikanske utbredelsesområde og forekommer bare med et titalls lokaliteter i Europa nord for Alpene, og seks av artene er ikke registrert i Norden forøvrig. Disse artene er foreslått på en Europeisk rødliste for slørsopper. To arter er bare kjent fra Norge, og basert på en gjennomgang av europeisk materiale ser de ut til å *være endemiske for kalklindeskoger i Oslofjordsområdet*. Artene har mykorrhiza med lind, og er beskrevet som nye for vitenskapen i tilknytning til prosjektet; *C. osloensis* (ined.) og *C. tiliae*. Artsdiversiteten av kalkedelløvsoggelementet viser bare en meget svak nedgang langs akse Midt-Tyskland - Danmark - Skåne/Gotland - Oslofjordsområdet, noe som kan indikere at utbredelsen primært er begrenset av egnede mykorrhiza-partnere og edafiske forhold, og ikke klimatiske faktorer.

Felles for de fleste slørsopparterne i kalklinde(hassel-)skog er at de opptrer i små og ofte isolerte bestander, med *små populasjoner* som består av noen få individer. De mest vitale individene danner tydelig avgrensbare *hekseringer*, med anslått alder fra 20-75 år (basert på målt tilvekst 1993-1997). Trolig kan mindre, fragmenterte forekomster utgjøre ennå eldre individer. En artsrik og velutviklet mykorrhizasoppflora i lindeskoger er ikke kjent fra andre deler av Europa, og det antas at dette er en regional tilpasning grunnet mangel på andre, egnete vertstrær i området.

Dronningberget på Bygdøy peker seg ut som den mest artsrike og mest verneverdige lokaliteten i materialet, med 36 slørsopp-arter registrert 1979-1997, hvorav 17 rødlistearter. Fruktifisering er her, som på de andre lokalitetene meget ustadig, og høy diversitet (bl.a. mer enn 5 rødlistearter) er bare registrert i sesongene 1980, 1982, 1985, 1993 og 1997, dvs. i mindre en en tredjedel av tidsseriematerialet. Tre av rødliste-artene er bare registrert ett år gjennom undersøkelsesperioden 1979-1997. En fullstendig undersøkelse av denne type truede og sårbare sopp-elementer er m.a.o. en meget tidkrevende prosess. På den annen side vil alltid noen av de sjeldne/sårbare artene fruktifisere i en normal soppesong, og dette slørsopp-elementet er derfor egnet som et *indikatorelement* for særlig artsrike og interessante edelløvsogger med lang skoglig kontinuitet.

Genetisk diversitet hos arktiske aseksuelle *Daphnia* - Sammendrag

Anders Hobæk, NIVA Vestlandsavdelingen

Daphnia pulex-komplekset (små krepsdyr i ferskvann) har en vid utbredelse på den nordlige halvkule, inklusive Arktis. I nordlige områder har dyrene i alt vesentlig en rent ukjønnert (klonal) formering, mens i tempererte strøk er veksling mellom kjønnert og ukjønnert formering regelen. Dette prosjektet fokuserer på klonal diversitet i Arktis på en sirkumpolær skala, og er et samarbeid mellom institusjoner i Canada, Tyskland og Norge. Materiale er samlet inn fra vel 1000 populasjoner over et stort geografisk område, og analysert for variasjon både i det nukleære og det mitokondrielle genomet.

De genetiske analysene har bidratt til en systematisk revisjon av *D. pulex*-komplekset, som har fremstått som et taxonomisk kaos i 150 år. Komplekset består av et stort antall aseksuelle kloner (tusenvi). Basert på variasjon i mitokondrielt (mt) DNA kan komplekset deles i to hovedgrupper på artsnivå (*pulicaria*-gruppen og *tenebrosa*-gruppen), som begge har undergrupper. Både innen og mellom disse gruppene finnes en lang rekke hybrider, som har et 'blandet' nukleært genom. Mange av disse er også polyploide.

Begge hovedgrupper har vid geografisk utbredelse, men klart forskjellige tyngdepunkt. Innen hovedgruppene kan det skilles ut flere undergrupper med ganske ulik utbredelse. Dette settes i sammenheng med spredning fra ulike istidsrefugier etter istider i løpet av de siste én million år.

Ulike arktiske regioner varierer betydelig i klonal diversitet. Det store flertall av klonene er bare funnet i én enkelt lokalitet (dam), mens noen er utbredt over tusenvi av km. Den genetiske strukturen i dette komplekset er dermed ekstremt fragmentert, og det er liten grad av overlapp i klonal sammensetning mellom regioner.

Det genetiske mangfold innen komplekset er minst like høy i arktis som i tempererte områder. Denne uventet høye diversiteten kan settes i sammenheng med historiske aspekter (glasiale refugier og vikarians), med egenskaper knyttet til reproduksjonssystemet, med økologiske forskjeller mellom kloner, og trolig med en begrenset spredningsevne.

Kombinasjonen av høy klonal diversitet og ekstremt fragmentert genetisk struktur bryter med vanlige forventninger om et beskjedent biologisk mangfold i Arktis. Dersom mønsteret er typisk også for andre klonale og/eller passivt spredde organismer, bør det ha implikasjoner for forvaltning av arktiske områder både på makro- og mikroskala. Denne typen diversitet vil også være følsom for klimaendringer som følge av drivhuseffekten og reduksjon i troposfærisk ozon, og komplekset peker seg ut som en velegnet modellorganisme for å studere effekter av klimaendring.

Arne Fjellberg

Nordens Collembolfauna

Collemboler (spretthaler) er noen av jordbunnens mest tallrike småkryp som ofte forekommer i tettheter på 50.000 individer pr. kvadratmeter, eller mer. De finnes i alle naturtyper og spiller en sentral rolle i nedbrytning og resirkulasjon av organisk materiale i bl.a. skogbunn. Mange arter er sensitive for ulike typer miljøpåvirkninger, og de siste årene er de viet stor oppmerksomhet som indikatororganismer. Noen arter viser relativt stor toleranse for metallforurensning og kan holde hjulene i gang selv i ganske sterkt forurenset jord rundt smelteverk o.l.

For å få et tilstrekkelig detaljert bilde av hvordan jordøkosystemene er oppbygd og fungerer, er det nødvendig med presis artsidentifikasjon av de organismene som lever der. Dette har vært et problem med collemboler. Standardverket for bestemming av europeiske collemboler (Gisin 1960 - Collembolenfauna Europas) er nå mer enn 35 år gammelt. Antall kjente collembolarter i Europa er tredoblet i denne perioden, og mangelen på nyere bestemmelseslitteratur gjør at collembolene ofte neglisjeres i økologisk sammenheng, eller at dataene som presenteres er omtrentlige og i mange tilfelle basert på feilbestemte arter.

Forskningsmiljøer i flere europeiske land har derfor satt i gang arbeidet med nasjonale faunaoversikter over collemboler. Faunaen i Norge og det øvrige Skandinavia har vært forskningstema for denne forfatteren (Fjellberg) i en periode på 30 år, og en foreløpig "håndbok" over collembolfaunaen kom i 1980. Gjennom forskningsprogrammet om bevaring av biologisk mangfold er det satt i gang en revisjon av nordens collembolfauna. Hittil er det registrert 380 ulike arter i vårt område. I prosjektperioden er det registret 35 nye arter for Norden, flere av disse er nye for vitenskapen. Resultatene publiseres som monografier i serien "Fauna Entomologica Scandinavica". Første bind om collembolene er nå levert til trykking, og omfatter seksjonen Poduromorpha med 161 arter.

Som grunnlag for faunarevisjonen er det foretatt nye omfattende innsamlinger i Norge, Sverige, Finland og Danmark. Deltakelse i TERRÖK-ekspedisjonen til Nordaustlandet i 1995 ga flere nye arter som tidligere ikke var kjent i den norske delen av Arktis. En oversikt over den arktiske collembolfaunaen ble utgitt i Polarinstituttets Meddelelser i 1994.

Et viktig biprodukt fra prosjektet er oppdagelsen av en meget sterk differensiering av munnapparatet hos små, jordlevende collemboler av familien Onychiuridae. Disse dominerer ofte i jordsjiktet, og mange arter kan treffes i samme miljø. Oppdagelsen av denne differensieringen har gitt helt nye morfologiske artskriterier, og er også en sterk indikasjon på at fødespesialisering muliggjør sameksistens av flere arter. Ennå har ingen forsket i detalj på hvordan collembolene anvender munnverktøyet under fødeopptak, og hvordan morfologisk spesialisering i munnregionen reflekterer deres næringsmessige rolle i økosystemet (jfr. Darwin's finker!). Her ligger et nytt og spennende forskningsfelt.

Foredrag til Avslutningskonferansen i Forskningsprogrammet om biologisk mangfold, 13-14. okt. 1997

G. Kristin Rosendal
Fridtjof Nansens Institutt

Konvensjonen om biologisk mangfold: gjennomføring av målsettingen om rettferdig fordeling

Abstract: Dette foredraget er et utdrag av doktorgradsarbeidet mitt i statsvitenskap, som dreier seg om etableringen og implementeringen av Konvensjonen om Biologisk Mangfold. Prosjektets problemstilling dreier seg om hvorvidt og hvordan internasjonale institusjonelle faktorer påvirker staters etterlevelse av internasjonale miljøforpliktelser. Foredraget vil fokusere på implementering av den siste av konvensjonens tre målsetninger: en rettferdig fordeling av utbyttet fra bruk av biologiske ressurser. Denne målsetningen kan anses som forutsetning for å oppnå de to andre målsetningene om å sikre bevaring og bærekraftig bruk av biologisk mangfold. Jeg skal starte med en rask oppsummering av hvorfor dette er en forutsetning, og dernest gi en vurdering av mulighetene for implementering av tredje målsetning. Her vil jeg konsentrere meg om fire mekanismer for hvordan internasjonale regimer kan påvirke nasjonal miljøpolitikk, spesielt i utviklingsland. I utgangspunktet kan man anta at staters interesser og strukturelle maktforhold mellom stater langt på vei vil være avgjørende for hva slags målsetninger man oppnår enighet om i internasjonale forhandlinger, og i neste omgang for hvorvidt disse målsetningene etterleves i praksis. Når jeg fokuserer på betydningen av institusjonelle mekanismer, bygger det på to forhold: For det første tyder empirien på at målsetningene i Biokonvensjonen går lenger enn man kunne forvente ut ifra den internasjonale makt- og interessestrukturen. For det andre dreier dette seg om faktorer som, i motsetning til makt og interesser, er manipulerbare. Økt kunnskap om disse faktorenes betydning antas dermed å øke muligheten til å oppnå mer effektive internasjonale avtaler. Underveis vil jeg bygge ut med empiriske eksempler. Den empiriske gjennomgangen vil hovedsakelig hente eksempler fra handelsrelaterte aspekter knyttet til tilgang på, og bruk av biologiske ressurser.

Anders Skonhoft
Institutt for Sosialøkonomi
NTNU

BIOØKONOMISK MODELLERING AV LANDBASERTE BIORESSURSER. UTNYTTING, VERN OG KONFLIKTER

1. Bioøkonomisk modellering

Økt komersialisering og utbredelse av markedsøkonomi representerer ofte en trussel for bioressurser både via høsting og konvertering av habitatsområder til alternativt anvendelse. Økonomiske virkemidler spiller en sentral rolle i reguleringen av denne ressursutnyttelsen fordi insentivene bak de ulike aktørers bruk av ressursene i stor grad er økonomisk motivert. Det er derfor behov for å utvikle og implementere forvaltningsmodeller som i best mulig grad ivaretar de verdier bioressursene representerer. Bioøkonomisk modellering bidrar til dette ved å kombinere økonomisk analyse med de økologiske forutsetninger som må ligge til grunn for forvaltningen.

Den økonomiske analysen kan sies å være konsentrert om tre hovedpunkter: a) Klargjøring av verdier og verdibegrep, b) Fastsettelse og valg av forvaltningsmodell og c) Implementering av forvaltningsmodell. Klargjøring av verdibegrepet dreier seg om hvilke verdier som er relevante å trekke inn i det aktuelle problemet, hvilke verdier som kan knyttes til hvem, og fordelingen av verdiene i et generasjonsperspektiv. Typologiseringen direkte bruksverdi, ikke-konsumerende bruksverdi, indirekte bruksverdi og ikke-bruksverdi er ofte brukt for å klarlegge verdibegrepet, mens valg av diskonteringsfaktor er avgjørende for hvordan verdiene vektlegges mellom generasjonene.

Fastleggelse av forvaltningsmodell er et normativt spørsmål. Hovedspørsmålet er hvilke verdier skal realiseres, hvem sine verdier skal realiseres og hvordan skal ulike aktørers verdier vektlegges. Den valgte verdsetting og fordelingen av verdiene danner grunnlaget for målfunksjonen, eller objektfunksjonen, i ressursforvaltningen. På dette grunnlaget søker forvaltningsmodellen, hensyn tatt til effektivitet og fordeling, å fastlegge den optimale forvaltningsplan.

Det tredje hovedspørsmålet dreier seg også om implementering av den optimale forvaltningsplan. Dette er ofte svært krevende fordi hovedregelen er at hvis aktørene overlates til seg selv (den rene markedsløsning) vil dette lede til en ineffektiv -og ofte lite rettferdig fordeling- av ressursene. En viktig grunn til dette er at det er tilstede såkalte eksternaliteter i de fleste forvaltningsproblemer; en aktørs ressursutnyttelse har sideeffekter som aktøren ikke har noe insentiv til å ta hensyn til. Det å fastlegge insentivstrukturen til de forskjellige aktører og parter som er involvert i et planleggingsproblem er derfor svært viktig enten implementeringen av planen fordrer bruk av direkte virkemidler (eks. høstingskvoter) eller indirekte virkemidler (eks. skattlegging av høstingsuttaket eller arealbruken, såkalt Pigou-skattelegging). Ved bruk av indirekte virkemidler endres således aktørenes insentivstruktur slik at en strengt forfølgning av egeninteressene skal lede i retning av den optimale forvaltningsplan.

2. Hva prosjektet har analysert

Hovedspørsmålet som er analysert i prosjektet er hvilke økonomiske og sosiale faktorer som representerer farer for artsutryddelse og manglende 'bærekraft' av terristiske bestander. Tematiseringen har dels vært konflikten mellom menneskelig aktivitet, med tilhørende arealbruk, og habitatsområder for større pattedyr i Afrika. Dels har konfliktene blitt analysert i mer generelle institusjonelle rammer uten noen spesiell geografisk spesifisering. Prosjektet har omfattet en rekke delprosjekter.

Delprosjekt a): Vern, konflikt og utnyttelse større pattedyr Afrika

I denne studien har enkelte sider ved arealbrukskonflikten mellom jordbruk og regulerte habitatsområder (nasjonalparker, verneområder) blitt studert. Den institusjonelle rammen er Øst-Afrikansk. I modellen er det to aktører; en parkeier ('staten') og lokalbefolkningen (agropastoralister). Parkeieren produserer turisttjenester (tradisjonell safariturisme og eventuelt salg av jaktlisenser), mens lokalbefolkningen produserer jordbruksprodukter. Modellen analyserer først samfunnsøkonomisk optimal arealbruk, viltbestand og agropastoral produksjon. Modellen studeres deretter som et spill mellom de to aktørene.

Delprosjekt b): Effekt av regulering av verneområder for migrerende viltbestander

I dette delprosjektet har effekten av vern blitt analysert når en viltbestand (større pattedyr) migrerer inn og ut av et verneområde. Utenfor verneområdet foregår det høsting, mens høstingen er strengt regulert innenfor. Vernemyndighetene ønsker så høy bestand av dyr som mulig, mens eier(ene) av det omliggende området ønsker størst mulig høstingsprofitt. Som følge av migrasjonen er det derfor en forvaltningskonflikt. Det stilles spørsmål hva en samfunnsøkonomisk optimal forvaltningspolitikk innebærer. Videre studeres konsekvensene for forvaltningen når eieren utenfor verneområdet forfølger sine egeninteresser, hvilket svarer til markedsløsningen på forvaltningsproblemet.

Delprosjekt c): Felleseiendomsproblemer og utnyttelse av levende bioressurser

Dette delprosjektet har gitt en gjennomgang av eksisterende teori for utnyttelse av levende bioressurser når ressursene er felleseide ('local common'). Med utgangspunkt i den såkalte Gordon-Schäfer modellen analyseres ressursutnyttelsen under ulike forutsetninger med hensyn til grad av altruisme. Altruisme betyr at enkeltaktørene, i varierende grad, også tar hensyn til nytten til de andre eierene når høstingsaktiviteten fastlegges. Effekten av ulike høstingsteknologi undersøkes også.

Delprosjekt d): Viltforvaltning og ulovlig høsting

Et hovedproblem ved forvaltningen av større pattedyr i Afrika er ulovlig jakt (poaching). Dels vil dette være såkalt kommersiell jakt, dels er det bønder (agropastoralister) som jakter for subsistensbruk. I dette delprosjektet har effekten av subsistensjakt blitt analysert. Insentivene bak den ulovlige høstingen har blitt klarlagt, og virkninger av høstingen undersøkes under ulike forutsetninger m.h.t. til avkastningen i alternative aktiviteter (jordbruk) og ved forskjellige typer virkemidler for hindre det ulovlige uttaket. Endelig har enkelte virkemidler for å mildne konflikten mellom bønder og vernemyndigheter, herav endring av eiendomsrettslige forhold, blitt analysert.

3. Resultater

Under delprosjekt a) viser vi at forholdene i jordbrukssektoren er helt sentrale for habitatsopprettholdelse og bestandsutvikling i det en høyere avkastning i jordbrukssektoren motiverer agropastoralistene til å ta i bruk mer land til sine aktiviteter. I den grad dette ikke er ønskelig, kan tiltak for å redusere lønnsomheten innen jordbruket være aktuelle virkemidler i dette endrer insentivsstrukturen til bøndene. Men en slik politikk reiser åpenbart fordelingsmessige problemer, og viser den latente konflikten mellom fattigdomsbekjempelse og vernepolitikk.

Et hovedresultat fra delprosjekt b) er at hvis aktørene overlates til seg selv slik at den uregulerte markeds mekanisme virker, vil dette gi for mye høsting og for lite vern sammenliknet med hva den optimale forvaltningsplan tilsier. Ulike reguleringsmekanismer analyseres, og det vises bl.a. at hvis eieren av det omliggende området til verneområdet gis en høstingskvote samtidig som det også introduseres høsting i verneområdet, kan den optimale forvaltningsplan nåes. I en situasjon hvor det kun er migrasjon ut av verneområdet, påvises det at kun økologiske faktorer influerer på bestandsutviklingen i verneområdet. En del viktige politikimplikasjoner av dette diskuteres.

Under delprosjekt c) vises det at, under gitte forutsetninger, vil tilstedeværelsen av sosiale normer som leder til altruistisk atferd gi en mer effektiv ressursutnyttelse. Med dette menes at høstingsaktiviteten blir lavere, grunnrenten høyere og bestandstettheten høyere sammenliknet med en situasjon ved fravær av altruisme slik at eierne strengt forfølger sine egeninteresser. Det viser seg videre at desto mer altruisme, jo mer effektiv ressursutnyttelse. Resultater fra dette delprosjektet reproducerer derfor empiriske observerte forvaltningsregimer i fattige jordbruksøkonomier.

I delprosjekt d) analyseres betydningen av ulovlig høsting hvor rammen er en fattig jordbruksøkonomi av Øst-Afrikansk type. Arealbruken er her forutsatt å være fast. Innenfor denne rammen viser det seg at økt lønnsomhet i de alternative aktiviteter til ulovlig høsting, dvs. jordbruket, vil motivere for mindre høsting og dermed et sikrere vern for truede bestander. Jordbrukssektoren har derfor motsatt effekt av hva som ble påvist under delprosjekt a) hvor økt lønnsomhet motiverte for landkonvertering.

Artsrikdom av karplanter i Fennoskandia.

John-Arvid Grytnes

Fennoskandia (her definert som Danmark, Norge, Sverige og Finland) ble oppdelt i 229 ruter på ca. 75 × 75 km. Totalt 1520 arter hentet fra utbredelseskartene til Hultén (1971) ble brukt til å finne artsantallet i hver rute. Antall arter ble relatert statistisk til 17 forskjellige variabler og av disse var det breddegrad som statistisk kunne forklare mest av variasjonen i artsrikdom. Artsantallet synker etterhvert som man kommer nordover inntil 64° nord (omtrent til Trondheim), nordenfor dette er artasntallet omtrent konstant med breddegrader. Av de klimatiske variablene er det spesielt respirasjonssummen (kan tolkes som et mål på produktivitet), samt lengden på vekstsesongen og middels januar temperatur, som er statistisk korrelert med antall arter i hver rute.

De fleste av prediktor-variablene som er brukt er korrelert med hverandre. Det er derfor vanskelig å skille ut hvilke faktorer som har en direkte effekt på artsrikdommen og hvilke forhold som bare er et resultat av korrelasjon med en annen kjent eller ukjent variabel. For å se om klima kunne forklare deler av variasjonen uavhengig av lengdegrad og breddegrad ble variasjonen som statistisk kunne forklares av disse tatt bort. Deretter ble de klimatiske variablene testet på nytt. Ved første øyekast viser det seg at klima statistisk kan forklare en god del ekstra, men ved nærmere ettersyn kommer det frem at det er et negativt forhold mellom den igjenværende variasjonen og respirasjonssummen, samt juli temperatur. For januar temperatur og lengden på vekstsesongen er det et svakt positivt forhold. Dette har sannsynligvis sammenheng med forholdet mellom kyst og klima: på kysten er det kaldere på sommeren og varmere på vinteren. Ruter som ligger på kysten har også flere arter enn innlands-ruter. Dette mønsteret er tydelig både før og etter at variasjonen som skyldes lengdegrader og breddegrader er tatt bort.

Selv om klimaet ikke gir noe overbevisende mønster etter at lengdegrad og breddegrad har forklart hva de potensielt kan forklare er ikke det nok til å si at klimaet ikke styrer hvor mange arter som finnes i en rute, men det kan være grunn til å se seg om etter alternative forklaringer. Er utbredelsen til artene vanligvis i likevekt med klima? Det er relativt kort tid siden hele området var dekket av is. Mønsteret i artsrikdom som er funnet i dette studiet kan også delvis være et resultat av sprednings-begrensning. De fleste artene er kommet sørfra etter siste istid, med arter fortsatt i spredning og noen arter som har kommet lenger enn andre ved tilfeldigheter vil dette resultere i en sør-nord gradient i artsrikdom. Arter som har kommet nordfra utligner denne gradienten i de nordlige delene av området (nord for 64° nord). Har historie større betydning for dagens planteutbredelse enn vi er vant til å tro?

Longterm human impact in semi-natural grasslands increases biological diversity?

Gunilla A. Olsson, Heidi Myklebost & Bolette Bele
Dept. Botany, NTNU, Trondheim

Abstract

The European semi-natural grasslands are biodiversity hot-spots in the temperate and boreal regions. In most European countries such grasslands exist as fragments or relicts of their former extent where they had a key function in the pre-industrial agroecosystems. Norway still harbours grassland areas in the mountain summer farming landscape ("Seterlandskapet") shaped through approx. 3.500 years of use and still maintained by livestock grazing. Although ongoing changes in land use in the sub-alpine region, the semi-natural areas here currently signify global refuges for grassland biodiversity harbouring many endangered species. The long-term use of the subalpine and alpine regions in Norway has created semi-natural grasslands where alpine plants have immigrated and established viable populations. The subalpine habitats are ecologically different from the alpine habitats. The aim of this project is to investigate if the shaping of semi-natural grasslands in the sub-alpine regions may have led to population differentiation for alpine plants growing in those two types of habitats. If population differentiation can be documented it is an evidence that long-term human impact in mountains can increase the Biological diversity. We have selected the species pair *Gentianella campestris* - *Gentiana nivalis* that often grow together in the subalpine grasslands. *Gentianella campestris* is used as an indicator species to semi-natural grasslands, and is an endangered species in most European countries while *Gentiana nivalis* is one of the alpine species that has established sub-alpine populations in the semi-natural grasslands. Alpine and sub-alpine populations of *Gentiana nivalis* were studied in 6 sites in eastern parts of the Jotunheimen mountain range. The first results from this project (resulting from 17 months work in the project) reported at the NFR-conference October 1997 are:

- 1) The ecological characteristics of the alpine and sub-alpine habitats, respectively, differed significantly, and the distribution pattern of *Gentiana nivalis* in alpine habitats was found to be significantly negatively correlated to depth of litter layer and cover of cryptogams, while in the subalpine grasslands no environmental parameter could be related to the distribution pattern of this species.
- 2) The populations differed statistically significantly in morphological characters between the alpine and sub-alpine habitats.

- 3) Results from a study of breeding system revealed that *Gentiana nivalis* is to a high extent autogamous, selfing species; apomixis is almost non-existing; and that crosspollination occurs, but we do not know yet how important this is for the species. Individuals of the insect genera/families Zygena, Syrphidae, Muscidae and Scathophagidae have been observed visiting the plants and are possible pollinators.
- 4) Analysis of population genetics for this species is ongoing.

The following *conclusions* can be drawn:

- * Development of Semi-natural grasslands by long-term human impact ("seterbruket") made it possible for the alpine species *Gentiana nivalis* to extend its distribution and occurrence in the sub-alpine region
- * Distribution pattern of *Gentiana* populations in the 2 types of habitats is determined by different factors; alpine habitats: depth of litter layer; sub-alpine grasslands: dispersal ability of the plant?
- * *Gentiana nivalis* is mainly selfing - no evidences that cross-pollination is needed
- * *Gentiana nivalis* displays morphological population differentiation between alpine and sub-alpine semi-natural habitats. We cannot say yet if this differentiation is caused by environment-climate, genes, or a combination of both factors. Results from the ongoing allozym studies will hopefully shed light over this issue.
- * Conservation of the biodiversity in mountains demands that the human induced habitats - the semi-natural grasslands - must be conserved.

This is the challenge of cultural landscapes:

- * Conservation is not possible by protection from human impact
- * Conservation of the semi-natural grasslands demands continued grassland use which for the mountains means sustainable grazing regimes. Using the mountains for sustainable grazing opens for the development of *Sustainable agriculture* where the montane grasslands are incorporated as important fodder areas within the agroecosystems. By doing so the benefit would be multifarious: conservation of montane biodiversity and contributing to the development of sustainable agrarian production.

Spatielle og demografiske effekter av naturlig seleksjon i en metapopulasjon av gråspurv (*Passer domesticus*).

Thor Harald Ringsby
Norges Teknisk Naturvitenskapelige Universitet (NTNU)

Naturlig seleksjon er en avgjørende årsak til genetisk differensiering og adaptasjoner til lokalt miljø. Vi studerte forekomsten av naturlig seleksjon i en metapopulasjon bestående av små øybestander av gråspurv på Helgelandskysten i Nordland. Populasjonene på fire øyer ble valgt ut for inngående analyser siden vi her hadde stor tilgang på morfologiske data både for voksne og reirunger. Undersøkelsen ble konsentrert om forekomsten av direksjonell seleksjon i løpet av tre seleksjonsperioder (1993-1996), hvor vi beregnet seleksjonsgradienter og standardiserte seleksjons-differensialer på ulike morfologiske trekk (tarslengde, vekt, vingelengde og nebbhøyde) i forhold til overlevelse. Analysene ble først utført på regionalt nivå, dvs alle øyene analysert sammen, og deretter på subpopulasjons nivå.

På regionalt nivå fant vi signifikante direksjonelle seleksjons differensialer på samtlige trekk (tarslengde, vekt, vingelengde) hos juvenile i 93-94 og 94-95, mens det ikke ble påvist seleksjon i 95-96. På subpopulasjons nivå forekom naturlig seleksjon mer tilfeldig både spatielt og temporært. Generelt ble adulte individer utsatt for seleksjon på færre trekk i hele studie perioden. På regionalt nivå ble seleksjon påvist hos hunner kun i 93-94 (vekt), mens hanner i tillegg til vekt ble selektert på nebbhøyde i 1993. På subpopulasjons nivå forekom naturlig seleksjon sporadisk både spatielt og temporært. Både for juvenile og adulte ble det påvist flere tilfeller hvor signifikant seleksjon på et trekk på subpopulasjons nivå kun ble påvist på regionalt nivå, og omvendt, dvs. seleksjon ble kun påvist på subpopulasjonsnivå.

Vi undersøkte videre hvorvidt styrken av naturlig seleksjon varierer i bestander i vekst ($l > 1$) sammenliknet med bestander i nedgang ($l < 1$). Dette ble testet ved å sammenlikne hvorvidt stigningstallet for seleksjonsgradienten var ulikt i voksende bestander, sammenliknet med minkende spurvebestander. Denne interaksjonen var signifikant i tre tilfeller, noe som indikerer at naturlig seleksjon også påvirker lokale vekstrater i en metapopulasjon.

Delstudiet viser at i en metapopulasjon bestående av heterogene subpopulasjoner varierer naturlig seleksjon både spatielt og temporært på til dels ulike morfologiske karakterer. Naturlig seleksjon kan dessuten forklare endringer i en populasjons vekstrate og vil, gitt en arvelighetskomponent, føre til genetiske endringer i subpopulasjoner og metapopulasjon.

Mitokondrielt DNA som genetisk markør for fugl på arts- og populasjonsnivå.

Truls Moum, avd. for Molekylær Cellebiologi, Institutt for Medisinsk Biologi, Univ. i Tromsø

Et delmål i prosjektet har vært å karakterisere den variable kontrollregionen av mitokondrielt DNA (mtDNA) for en del fuglearter og etablere betingelser for sekvensanalyse. Vi har oppnådd mer omfattende resultater enn planlagt, både med hensyn til antall arter og den delen av genomet som er karakterisert. Det er utviklet spesifikke betingelser for sekvensanalyse på 10 alke-, måke- og spurvefuglarter og disse bør med mindre justeringer være brukbare for et stort antall beslektede arter.

Et sammenhengende område av mtDNA på ca 3000 nukleotider er sekvensert fra de 10 artene. Den regionen som er karakterisert inneholder alle de typene genetiske elementer som finnes i mtDNA (proteinkodende, ribosomale, tRNA-gener og intergeniske sekvenser, samt kontrollregionen). P.g.a. de svært forskjellige evolusjonshastighetene som ulike segmenter innenfor dette området av mtDNA har, gis det her muligheter for analyser på alt fra populasjonsnivå til dypere fylogenetiske forgreininger. Resultatene skulle derfor ha bred interesse for molekylærøkologiske studier av fugl.

For artene alke og lomvi er det produsert populasjonsgenetiske data basert på 202 individer fra hele utbredelsesområdet i Atlanterhavet. Undersøkelsene av alke representerer det første helhetlige studiet over denne artens utbredelsesområde. Det er også av interesse at vi anvender sekvensdata fra den variable kontrollregionen i mtDNA, noe som ikke tidligere er gjort hos alkefugl. Det er en slående forskjell mellom alke og lomvi når det gjelder genetisk diversitet og den geografiske fordelingen av denne. Alke har større genetisk variasjon og har en større grad av geografisk strukturering enn tilfellet er hos lomvi.

For krykkje er det produsert en del sekvensdata, men analysene vanskeliggjøres av spesielle genetiske forhold (forekomst av nukleære pseudogener og heteroplasm). Når det gjelder sildemåke har det vist seg umulig å få samlet inn det ønskede antall prøver fra den truede nordnorske underarten. Det er allikevel etablert betingelser for analyse av kontrollregionen hos gråmåke og sildemåke og utført en del sekvensanalyser. De foreløpige resultatene fra krykkje og de større måkeartene viser at krykkje har høy genetisk variabilitet, mens sildemåke og gråmåke har meget lav variabilitet.

I samarbeide med kanadiske forskere har vi produsert et større datasett bestående av nukleære og mitokondrielle sekvensdata samt proteindata, fra fem nært beslektede alkearter for å undersøke i hvilken grad dette gjør det mulig å bestemme en sekvens av artssplittings som ligger nært i tid (eventuelt samtidige). Arbeidet har generell interesse både for studier av artsdannelse per se og for andre økologiske studier, som svært ofte involverer fylogenetiske problemstillinger.

Et samarbeid med Glenn-Peter Sætre, Oslo, har også dreid seg om artsdannelseprosesser, i dette tilfelle hos fluesnapperer. Her er det gjort en betydelig mengde analyser på populasjons- og artsnivå. Et omfattende arbeid som innbefatter felldata, kontrollerte eksperimenter og molekylære undersøkelser er publisert. Vi har her presentert indikasjoner for pågående artsdannelse hos de europeiske svarthvite fluesnapperer ved en mekanisme som er formulert i den såkalte "reinforcement" hypotesen.

Artificial propagation: threat to intraspecific biodiversity.

NFR Funding Period: 1994

NFR Financing: 50 000

Ian A. Fleming, Lars Petter Hansen, Kjetil Hindar & Bror Jonsson
Norsk Institutt for Naturforskning, Tungasletta 2, 7005 Trondheim

The aim of the project was to examine the threat to intraspecific biodiversity from intentional and unintentional releases of artificially propagated fishes, particularly salmonids. There is no parallel among other taxa to the massive and continuous intentional and unintentional release of artificially cultured individuals over large areas such as occurred with the aquaculture of fish. The potential for large-scale intrusions of cultured fish into wild populations is enormous and threatens the genetic and ecological integrity and persistence of these populations. One of the most critical periods of interaction between cultured and wild populations is reproduction, which determines the extent of gene flow and to a large extent the degree of ecological interference.

We proposed to address the role of reproductive interactions in governing potential impacts from cultured fish on wild populations. Our principle objective was to use Atlantic salmon as a model organism to examine threats posed by the escape of captive bred organisms to intraspecific biodiversity.

We synthesised current knowledge concerning the escapement of farmed Norwegian Atlantic salmon and developed a general model to aid in the identification of the threats posed by aquaculture to fish biodiversity. This model integrated the effects of genetic and morphological divergence, straying rates and migratory patterns, fitness measures of cultured relative wild fish and important population parameters (i.e., sex ratio, size at maturity, population size) to provide insight into threats posed by cultured Atlantic salmon to Norway's wild populations.

The exercise revealed much of the underlying complexity that exists in attempting to make simple predictions. It did, however, clearly identify areas of concern and approaches to test for detrimental impacts. Straying rates of cultured fish into wild populations was obviously an important determinant of introgression, but the model also suggested that population parameters, particularly sex ratio and population state, will have considerable effect. However, year-after-year introgression by farmed salmon is almost certain to alter population fitness as the influence of selection from the culture environment overrides that in the wild.

HOST SPECIFICITY OF PHYTOPHAGOUS BEETLES IN THE CANOPY OF A DRY TROPICAL FOREST IN PANAMA.

by Frode Ødegaard

Norwegian Institute for Nature Research (NINA), N-7005 Trondheim, Norway

ABSTRACT

The study area is located in the tropical dry forest of Parque Natural Metropolitano in Panama, where Smithsonian Tropical Research Institute (STRI) in 1990 erected a canopy crane. The crane is 42 m tall and has an arm of 51 m. Thus, it facilitates studies of approximately 0.8 hectares of forest.

The crane gondola provides easy and close access to all levels of the forest canopy. Thus, it is excellent for doing behavioral observations to reveal host plants of insects before sampling. There are sampling stations of similar size in the canopy of 24 tree species and 26 liana species, with up to two replicates of each plant species. The sampling stations were visited every fifth day both in daytime and at night. The sampling period lasted from 1. April 1995, late in the dry season, to 19. May 1996, in the beginning of the rainy season.

The study gave a total of 33347 specimens belonging to 1097 species of phytophagous beetles. In total, 697 of these beetle species were found to be associated with the 50 plant species. On average 52 beetle species were associated with each plant species. The dominance of monophagous species (46%) suggests a prevalence of specialized species. However, as many as 23% of the species had more than 5 host plants, indicating that a high degree of polyphagy also is common. The beetles associated with lianas were significantly more specialized than those associated with trees

Host specificity is measured as the total number of beetle species associated with hosts divided on the total number of host observations for a given number of plant species (i.e. effective specialization). Effective specialization is estimated for 1,2,3,...50 plant species. A beta binomial abundance model is used to estimate host specificity when the scale is expanded to include more plant species. This extrapolation shows that host specificity for phytophagous beetles in a tropical dry forest consisting of 300 to 500 plant species (trees and lianas) approximates the range between 7 and 9%.

MILJØEFFEKTER PÅ BIODIVERSITET STOKASTISKE MODELLER

Av : Ola H. Diserud, Inst. for matematiske fag, NTNU.

Foredraget blir i utgangspunktet tredelt, hvor de tre problemene diskutert ikke nødvendigvis har så mange likhetspunkter.

Første del beskriver estimeringen av parametere i dynamiske abundansem modeller. De klassiske abundansem modellene er statiske, (f.eks. 'Fishers log-series' og 'MacArthurs broken stick'), og dermed uegnet til å beskrive endringer i samfunnsstruktur over tid. Steinar Engen og Russel Lande (-96) utviklet dynamiske modeller, basert på en diffusjonstilnærming, hvor parameteren miljøvarians gir en muligheten for å modellere de stokastiske svingningene i en dyrepopulasjon fra et år til neste grunnet variasjoner i miljøbetingelsene. Andre parametere av interesse er den spesifikke vekstraten, tetthetsreguleringen og raten for artsdannelse. Videre, hvis tid, vil det bli demonstrert en test for hvordan man kan avgjøre om den spesifikke vekstraten varierer fra art til art, eller om samfunnet kan betraktes som homogent. Andre del omhandler anvendelse av diversitetsmål ved overvåkning av dyresamfunn, spesielt m.h.p. å detektere endringer i struktur som følge av forurensning. Kan f.eks målinger på høyere taksonomisk nivå gi tilnærmet like gode resultater som på artsnivå?

Siste del vil ta for seg utviklingen av en stokastisk modell for lokal vertsspesifisitet. Vi er her interessert i antall plantearter de forskjellige insektartene i et område utnytter. Hver insektart i samfunnet blir tilordnet en teoretisk sannsynlighet p for at arten skal utnytte en tilfeldig valgt planteart. p modelleres vha betafordelingen. Vi antar videre et binomisk forsøk hvor antall plantearter i utvalget, t , er kjent. For en gitt insektart vil da observert antall vertsplanter være binomisk fordelt. Ved å estimere de to parameterene i den betabinomiske fordelingen vil en nå bli i stand til å beskrive avhengighetsstrukturen mellom insektene og de forskjellige vertsplantene i et lokalsamfunn. En kan videre finne forventet antall insektarter og lokal vertsspesifisitet, eller effektiv spesialisering (May -90), som en funksjon av antall plantearter, t , i utvalget.

Deltakerliste

Gørill Kristiansen
Norges forskningsråd
Postboks 2700 St. Hanshaugen
0131 Oslo

Odd Terje Sandlund
NINA
Tungasletta 2
7005 Trondheim

Arne Fjellberg
Gonveien 38
3145 Tjome

Truls Moum
Molekylær cellebiologi
Institutt for medisinsk biologi
Universitetet i Tromsø
9037 Tromsø

Anders Hobæk
NIVA Bergen
Nordnesboder 5
5005 Bergen

Ian Fleming
NINA
Tungasletta 2
7005 Trondheim

Anders Skonhoft
Institutt for Sosialøkonomi
NTNU
7034 Trondheim

Ola H Diserud
Institutt for matematikk og statistikk
NTNU
7034 Trondheim

Audun Steinnes
Miljøvernavdelingen
FM i Rogaland
Statens hus
4010 Stavanger

Annika Hofgaard
Climate Impacts Research Centre
S-981 07Abisko
Sverige

Bjørn Ivar Honne
Forskningsprogram Miljøvirkninger
av bioteknologi
Planteforsk
Kvithamar Forskningscenter
7500 Stjørdal

Ove Hokstad
Miljøverndepartementet
Postboks 8013 Dep.
0030 OSLO

Bjørn Åge Tømmerås
NINA
Tungasletta 2
7005 Trondheim

Svein Erik Høst
Miljø & Utvikling
Norges Forskningsråd
Postboks 2070 St. Hanshaugen
0131 OSLO

Guri Kristin Rosendal
Fridtjof Nansens institutt
Fridtjof Nansens vei 17
1324 Lysaker

Reidun Aalen
Avd. for generell genetikk
Biologisk Institutt, Univ. i Oslo
Postboks 1031 - Blindern
0315 Oslo

Tor Erik Brandrud
NIVA
Postboks 173 Kjelsås
0411 Oslo

Brita Stedje
Institutt for biologi og
naturforvaltning
Boks 5014
1432 ÅS

Roald Paulsen
Fiskeridepartementet
Postboks 8113 Dep.
0032 OSLO

Steinar Engen
Institutt for matematikk og
statistikk
NTNU
7034 Trondheim

Trond Andersen
Zoologisk museum
Universitetet i Bergen
Muséplass 3
5007 Bergen

Thor Harald Ringsby
Zoologisk institutt
NTNU
7034 Trondheim

Alf Håkon Hoel
Norges Fiskerihøgskole
UiTø
9037 Tromsø

Håvard Bjordal
Miljøvern avdelingen
FM i Hordaland
Valkendorfs gt 6
5012 Bergen

Gunilla Olsson
Botanisk institutt
NTNU
7034 Trondheim

Frode Ødegaard
NINA
Tungasletta 2
7005 Trondheim

John Arvid Grytnes
Botanisk institutt
Univ. i Bergen
Alleggt 41
5007 Bergen

Gunn Paulsen
Direktoratet for naturforvaltning
Tungasletta 2
7005 Trondheim

Sissel Berger
Norges forskningsråd
Boks 2700 St.Hanshaugen
0131 Oslo

Mary Losvik
Botanisk Institutt
Univ. i Bergen
Allegt 41
5007 Bergen

Heidi Myklebost
Botanisk institutt
NTNU
7034 Trondheim

Carl Erik Semb
Landbruksdepartementet
Postboks 8007 Dep.
0030 Oslo

Christer Solbreck
Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för entomologi
Box 7044
S-750 07 Uppsala

Kaare Aagaard
NINA
Tungasletta 2
7005 Trondheim

Bente Herstad
Miljøverndepartementet
Postboks 8013 Dep.
0030 OSLO

Svein Båtvik
Direktoratet for Naturforvaltning
Tungasletta 2
7005 Trondheim

Åslaug Viken
NINA/SMU
Tungasletta 2
7005 Trondheim

Bernt-Erik Sæther
Zoologisk institutt
NTNU
7034 Trondheim

Geir Søli
Zoologisk museum
Sarsgate 1
0562 Oslo

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0857-1

500

**NINA
OPPDRAGS-
MELDING**

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7005 TRONDHEIM
Telefon: 73 58 05 00
Telefax: 73 91 54 33

**NINA
Norsk institutt
for naturforskning**