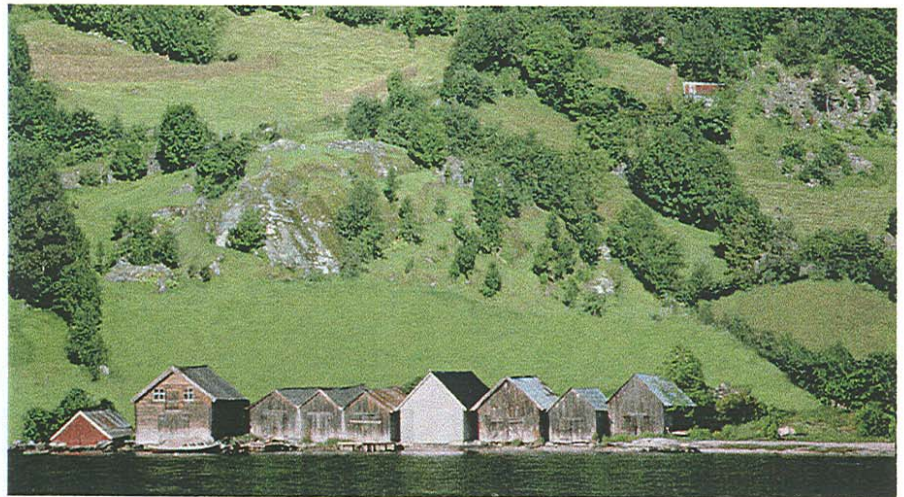


# NORDISK FORSKERSEMINAR OM GJENGROING AV KULTURMARK

Sammendrag av foredrag- og posterpresentasjoner  
15. – 18. september 2001



Liv Norunn Hamre og Ingvild Austad

R-NR 9/01 AVDELING FOR NATURFAG

# NORDISK FORSKERSEMINAR OM GJENGROING AV KULTURMARK

Sammendrag av foredrag- og posterpresentasjoner  
**15. – 18. september 2001**



**Liv Norunn Hamre og Ingvild Austad**  
**R-NR 9/01 AVDELING FOR NATURFAG**

<b>TITTEL</b> Nordisk forskerseminar om gjengroing av kulturmark. Sammendrag av foredrag- og posterpresentasjoner.	<b>RAPPORTNR.</b> 9/01	<b>DATO</b> 04.09.01
<b>PROSJEKTITTEL</b>	<b>TILGJENGE</b> open	<b>TAL SIDER</b> 40
<b>FORFATTAR</b> Redaktører: Liv Norunn Hamre og Ingvild Austad	<b>PROSJEKTLEIAR/-ANSVARLEG</b> Ingvild Austad	
<b>OPPDRAKSGJEVAR</b>	<b>EMNEORD</b> kulturmark gjengroing	
<b>SAMANDRAG / SUMMARY</b>  <p>Nordisk forskerseminar om gjengroing av kulturmark er eit samarbeid mellom Høgskulen i Sogn og Fjordane, Forskningscentret for Skov og Landskab, Vejle, Danmark, Institutionen för ekologi och systematik, Helsingfors Universitet, Finland, og ArtDatabanken, Sveriges Lantbruksuniversitet, Ultuna, Sverige.</p> <p>I denne rapporten er det samla samandrag av dei føredraga og dei postera som vert presentert på seminaret i Sogndal 15.–18. sept. 2001.</p>		
<b>PRIS</b>  kr 100,-	<b>ISSN</b> <b>0806-1688</b>  <b>ISBN</b> <b>82-466-0062-1</b>	<b>ANSVARLEG SIGNATUR</b>

## FORORD

I november 2000 var det 25 år siden det internordiske symposiet «Gjengroing av kulturmark» ble holdt på Norges landbrukshøgskole på Ås i Norge. Initiativtagere var Institutt for landskapsarkitektur ved dosent Magne Bruun, Botanisk institutt ved professor Eilif Dahl, og Institutt for skogskjøtsel ved førsteamanuensis Johan Kielland-Lund. Bakgrunnen for seminaret var bekymringene for driftsendringene i landbruket og den økende gjengroingen av kulturlandskapet. Symposiet samlet et 60-talls forskere fra hele Norden, og satte kulturlandskapet på dagsordenen.

I løpet av de 25 årene som har gått har forståelsen økt for de store verdiene som er knyttet til kulturlandskapet. Blant annet har det blitt gjennomført omfattende registreringer av verdifulle kulturlandskap og kulturmarkstyper, og skjøtselshåndbøker er utarbeidet. Likevel avslører forskningen at vi ennå vet lite om kulturlandskapets historie, dynamikk og økologiske prosesser. I tillegg har strukturendringer, landbrukspolitikk og tilpassing til det europeiske og internasjonale samfunnet gjort sitt til at presset på kulturlandskapet er ennå større i dag.

For å forsterke det forskningsfaglige, nordiske samarbeidet, arrangeres seminaret: «Gjengroing av kulturmark. Kulturlandskapet ved tusenårsskiftet» høsten 2001. Seminaret er et samarbeid mellom Avdeling for naturfag, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Forskningssenteret for Skov og Landskab, Vejle, Institutionen för ekologi och systematik, Helsingfors Universitet og ArtDatabanken, Sveriges lantbruksuniversitet.

Et viktig mål med seminaret er å skape en felles nordisk diskusjons- og møteplass hvor forskere kan ta opp og drøfte faglige spørsmål og orientere hverandre om forskningsprosjekter som berører problemstillinger knyttet til biologiske verdier i kulturlandskapet og landskapsendringer. Det er å håpe at forumet også kan drøfte fagpolitiske spørsmål.

De påmeldte innleggende omfatter langtidsendringer i kulturlandskapet, effekter av slått og beite på vegetasjon og fauna, konsekvenser av gjengroing og restaureringsforsøk, men også mer grunnleggende økologiske problemstillinger. Kulturlandskapet er et omfattende og uutømmelig tema som engasjerer. Denne publikasjonen omfatter sammendrag av et tyvetalls foredrag og et ti-talls posterpresentasjoner.

Sogndal, 1.september 2001

Ingvild Austad (tidl. Solbu).

# INNHold

## LØRDAG 15. september

Side

### **Ann Norderhaug**

Kulturlandskapsutviklingen i Norden fra 1975 til 2000..... 1

### **Johan Kielland-Lund**

Forsøk med forskjellig typer skjøtsel i gammel slåtteeeng..... 2

### **Carl-Adam Hægström**

Förändringar i det åländska kulturlandskapet under 1900-talet..... 3

### **Rita Merete Buttenschön og Jon Buttenschön**

Langtidseffekten av husdyrgræsning på eng-, overdrev- og hedevegetation..... 4

### **Leif Hauge**

Landskapsendringer gjennom et 100-års perspektiv..... 5

## MANDAG 17. september

### **Brith Natlandsmyr Lunde**

Vegetasjons- og landskapsutvikling i et vernet kulturlandskap i Bergen fra 1975 til 2000..... 6

### **Mikael von Numers**

Långtidsförändringar i floran i sydvestra Finlands skärgård..... 7

### **Jon Buttenschön og Rita Merete Buttenschön**

Skovudvikling under husdyrgræsning..... 8

### **Heli Jutila**

Cattle grazing in the management of traditional agricultural biotopes..... 9

### **Arnfinn Skogen**

Vegetasjons- og florausvikling i en kyst-trøndersk beitebakke under 40 års ikke-bruk..... 10

### **John Bjarne Jordal**

Beitemarkssopp i et gjengroingsperspektiv..... 11

### **Anders Bryn**

Effekter av gjengroing på høyerestående plantemangfold. Et spørsmål om tid og rom..... 13

### **Hanne Sickel**

Gjengroing i seterregionen. Eksempler fra Valdres, Hemsedal og Hallingdal..... 14

<b>Silke Hansen m.fl.</b> Skjøtselsforsøk i et gjengroende seterlandskap.....	15
<b>Bengt Ehnström</b> Biller, sol og åpne marker.....	16
<b>Johannes Anonby</b> Virvelløse dyr i gjengroings situasjonen.....	17
<b>Maria E. Gulvik m.fl.</b> Middfaunaen i jordsmonnet på gjengroende kulturmark i indre Sogn.....	18

## **TIRSDAG 18. september**

<b>Ib Johnsen</b> Kvælstofbegrænsning belyst experimentelt på Anholts lichenhede m. <i>Empetrum</i> & <i>Corynephorus</i> .....	19
<b>Liv S. Nilsen</b> Kystens kulturlandskap i Trøndelag, botanisk mangfold og skjøtsel.....	20
<b>Kristina E. Bjureke</b> Enger i et borealt økosystem. Effekter av tidligere og nåværende bruk på arts mangfold og utbredelse.....	21
<b>Mary H. Losvik</b> Suksjonsretninger og endringer i artsinnhold under gjengroing.....	22
<b>Anders Lyngstad</b> Effekten på slått på blåtopp ( <i>Molinia caerulea</i> ) i rikmyr i Sølendet naturreservat, Røros...	23
<b>Asbjørn Moen</b> Skjøtselsplan for Tågdalen naturreservat, Surnadal.....	24

## **POSTER**

<b>Knut Anders Hovstad og Gro Mandt</b> Skjøtsel av landskapet for å sikre bergkunst.....	25
<b>Line Rosef</b> Frøbankens betydning ved gjengroing og restaurering av kulturmark.....	26
<b>Marit Eriksen m.fl.</b> Forekomst av arbuskulær mykorrhiza hos plantearter på eng med tradisjonell hevd i Øst-Norge.....	27

<b>Olav Skarpaas</b>	
Enghaukeskjegg ( <i>Crepis praemorsa</i> ) – en kulturlandskapsplante i tilbakegang.....	28
<b>Vibekke Vange</b>	
Demography and genetic variation of <i>Knautia arvensis</i> in relation to management.....	29
<b>Inger Auestad m.fl.</b>	
Road verges – species rich habitats.....	30
<b>Ingvild Austad m.fl.</b>	
Lauvenga – et bærekraftig produksjonssystem? Endringer i vegetasjonssammensetning og produksjon ved bruksendring og gjengroing.....	31
<b>Malen Røysum og Ingvild Austad</b>	
Lauv som ressurs - ny bruk av gammel kunnskap.....	32
<b>Ingvild Austad og Stein Tage Domaas</b>	
Den tradisjonelle vestlandsgården som kulturbiologisk system.....	33
<b>Stein Joar Hegland og Tarald Seldal</b>	
Hjortevilt – økologiske effekter av beiting.....	34
<b>Maria E. Gulvik m.fl.</b>	
Association of soil microarthropods according to methods of agriculture in ecosystem in Western Norway.....	36

# **Kulturlandskapsutviklingen i Norden fra 1975 til 2000**

## **Et forsøk på oppsummering**

*Ann Norderhaug*

*Planteforsk Kvithamar forskingssenter, N-7500 Stjørdal/  
Avd. for naturfag, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Boks 133, N-6851 Sogndal, Norge.  
e-mail: [ann.norderhaug@planteforsk.no](mailto:ann.norderhaug@planteforsk.no)/[ann.norderhaug@hisf.no](mailto:ann.norderhaug@hisf.no)*

Under 1900-tallet har de europeiske kulturlandskapene gjennomgått store forandringer som følge av bl.a. den raske utviklingen innenfor jordbruket. Til tross for dette hadde de nordiske landene, særlig Sverige, Norge og Finland, fortsatt mye igjen av det gamle kulturlandskapet fram til 1950. Siden da har imidlertid effektivitetskravet innenfor landbruket stadig økt og effekten i form av både intensivering og marginalisering blitt stadig tydeligere. I Norge begynte man å bli bekymret for landskapsforandringene i 1970-årene. Dette var grunnen til det internordiske landskapsseminaret som ble holdt ved Norges landbrukshøgskole i 1975. Siden den tid har både oppmerksomheten og forskningen om kulturlandskapet økt, og det har skjedd mye positivt innenfor kulturlandskapsforvaltningen. I alle de nordiske landene har man ved hjelp av ulike juridiske og økonomiske virkemidler prøvd å motvirke den uheldige landskapsutviklingen. Noen tiltak, som de svenske NOLA-midlene, har vært meget vellykket, mens andre har hatt mindre positive eller til og med utilsiktet negative virkninger som for eksempel det norske arealtilskuddet. Til tross for den innsats som er gjort har kulturlandskapsutviklingen i Norden gjennom disse årene på mange måter gått i negativ retning. Utviklingen i Danmark skiller seg delvis fra utviklingen i Norge, Sverige og Finland. I disse tre landene ser vi imidlertid en akselererende gjengroing av kulturlandskapet. Utviklingen er riktignok ikke lik i alle deler av disse landene, men gjengroing er totalt sett den dominerende trenden. Nedlegging av bruk og brakklegging av gamle kulturmarker med påfølgende gjengroing har pågått lengst i Sverige, men også i Norge ser vi nå etter hvert hvordan gjengroingen truer stadig større deler av landskapet. I Finland har denne prosessen kommet seinere i gang, men til gjengjeld gått meget fortere enn i de andre landene. Spørsmålet er derfor hvordan vi nå med vår kunnskap skal kunne påvirke utviklingen slik at kulturlandskapene i Norden med sine store natur- og kulturminne kvaliteter blir ivaretatt for framtiden.



# Forsøk med forskjellig type skjøtsel i gammel slåtteeng

Johan Kielland-Lund

Norges landbrukshøgskole, Institutt for biologi og naturforvaltning,  
Pb. 5014, N-1432 Ås, Norge.  
e-mail: johan.kielland-lund@ibn.nlh.no

Forsøksfeltet: Haveråtangen, Mangenskogen, Aurskog-Høland i sørboreal sone, mellom klimaseksjonene svakt oceanisk og overgangsseksjon, 200 m o. h. Vegetasjonstypen er *Hypochoerietum* (Sjørs) med et artsantall på ca 30 arter per m<sup>2</sup>. Karakteristiske, men fåtallige arter var *Gymnadenia conopsea* og *Gentianella campestris suecica*. Arter som skiller mot friskere typer er *Alchemilla glaucescens*, *Pimpinella saxifraga* og *Plantago media*. Behandlingen startet i 1987, med siste registrering i 1994.

**Spørsmålstilling.** Hvordan påvirkes artene av:

- \* Behandling (Sen og Tidlig slått, Tråkk og Urørt)
- \* Grasbrenning tidlig vår
- \* Beite

**Resultater.** Det var stor variasjon i artenes dekning fra år til år og også forskjellig utslag på behandling. Resultatene er her vurdert med Tidlig slått (overgangen juli/august) som utgangspunkt.

- \* Artsantallet per m<sup>2</sup> synker sterkt i Urørt (ca 7 %), noe mindre i Tråkk.
- \* Feltsjiktets høyde og mosedekning øker ved ikkeslått.
- \* Ved Sen slått øker mange arter i mengde (*Rhinanthus minor*, *Potentilla erecta*, m. fl.), mens en del lågvokste arter avtar (*Festuca ovina*, *Bistorta vivipara* m. fl.).
- \* Ved Tråkk øker *Trifolium repens* og *Carex panicea*, mens moseartene, *Lathyrus pratensis* m. fl. avtar.
- \* Ved Brenning øker noen få arter (*Rhinanthus* m. fl.), mens moser og *Galium uliginosum* m. fl. avtar. Ved brenning avtar forskjellene mellom behandlingene markert.
- \* På Urørt øker noen arter svakt, mens *Rhinanthus*, *Trifolium pratense* m. fl. avtar.
- \* Beite med sau måtte avsluttes i 1990 på grunn av rovdyr. Områder som ble beitet om høsten fikk større grasandel og etablering av sommerformen av *Gentianella campestris*. Nå 10 til 15 år etter beiting er det en påfallende oppblomstring av *Gymnadenia* på beitet mark. Opphør av beiting er også en mulig årsak til en del gjennomgående endringer: *Deschampsia flexuosa* og *Festuca ovina* øker i alle forsøksledd, mens *Ranunculus acris*, *Trifolium repens* m. fl. avtar.

**Konklusjon.** Slått er nødvendig for å bevare gammel engvegetasjon. Høstbeite er viktig for enkelte arter, men grasbrenning er også en god hjelp.

# Förändringar i det åländska kulturlandskapet under 1900-talet

*Carl-Adam Hæggström*

*Institutionen för ekologi och systematik, PB 7, FIN-00014 Helsingfors Universitet, Finland.  
e-mail: carl-adam.haeggstrom@helsinki.fi*

Ännu i början av 1900-talet var det äldre jordbrukslandskapet förhärskande på Åland. Små och smala åkertegar med ett tätt dikessystem låg insprängda i ett landskap som dominerades av naturäng och naturbeten. Skogen var starkt påverkad av betande husdjur och ställvis skövlad till ved för avsalu främst i Stockholm.

Då botanisterna började undersöka våra skärgårdar på 1890-talet och senare, riktades intresset främst mot vad man trodde att var en ursprunglig natur och en naturlig vegetation. Man såg på skärgårdsbonden och hans verksamhet med oblida ögon och betande husdjur var växtlivets fiender. Och ändå skriver Alvar Palmgren 1915 i sitt klassiska lövängsarbete: "I vidsträckta delar af Åland, särskildt på hufvudön, har den ursprungliga växtligheten i större eller mindre utsträckning fått vika för odling, hvarvid i synnerhet löfskogsområdena, såsom upptagande den bördigaste jorden, blifvit lidande; ... . Så stort har emellertid nästan öfverallt kulturens inflytande på löfängsmarkerna varit, att ett studium af dessa tillika kommer att innebära ett studium af kulturens inflytande på en betydande del af Ålands växtlighet."

I själva verket var skärgårdsnaturen i allra högsta grad påverkad av människan redan för hundratals år sedan. Slitaget på skärgårdarnas växtvärld var kanske allra starkast under 1800-talet och ett stycke in på 1900-talet. Varenda bit av marken som kunde vara till nytta utnyttjades.

Under 1900-talet genomgick Åland den genom tiderna kanske starkaste samhällsomvandlingen. Jordbruket förändrades radikalt, från mer eller mindre ren självhushållning till subventionerat avsalujordbruk. Med effektiva jordbruksmaskiner, konstgödsel och bekämpningsmedel kunde åkerarealen utökas flerfaldigt och avkastningen per ytenhet flerfaldigas. Naturängar plöjdes till åker, naturbeten lades igen och de tidigare grundligt genombetade bondskogarna blev ekonomiskogar, ett slags stockåkrar. Med detta följde ett ökat välstånd i samhället, men det betydde också att landsorts- och skärgårdsbefolkningen i stor omfattning flyttade till tätorterna, främst till staden Mariehamn, och många emigrerade också. Samtidigt som den bofasta befolkningen minskade eller t.o.m. helt försvann drog fritidsfolket sommartid i tätande skaror in i skärgårdarna. Sommarstugornas och fritidsbåtarnas antal ökade – på många håll kanske man skulle vilja säga att det nu finns för mycket av dem.

Följden av omstruktureringen under 1900-talet är att vi fått en kraftigare polarisering av markerna, med dels intensivodlade ytor, dels mer eller mindre helt oskötta områden som tidigare hade en artrik flora och fauna.

Av den tidigare hävdade lövängsarealen återstår i dag bara spillror, främst inom naturreservaten. Av Ålands totalt ca 5 500 ha naturbeten fick 3 330 ha (ca 60 % ) specialmiljöstöd i slutet av 1990-talet. Arealen naturbeten kan förefalla vara liten, av Ålands totala landareal endast ca 3 %, men Åland är det enda område i Finland där betande djur på naturbeten alljämt utgör ett markant inslag i terrängen.

# Langtidseffekten af husdyrgræsning på eng-, overdrev- og hedevegetation\*

<sup>1</sup>Jon Buttenschøn og <sup>2</sup>Rita Merete Buttenschøn

<sup>1</sup>Fødevarerdirektoratet, Fødevareregion Århus, Veterinærafdelingen,  
Gøteborg Alle 1, DK-8200 Århus, Danmark.  
e-mail: [budden@post3.tele.dk](mailto:budden@post3.tele.dk)

<sup>2</sup>Forskningscentret for Skov og Landskab, Kvak Møllevej 31, DK-7100 Vejle, Danmark.  
e-mail: [rmb@fsl.dk](mailto:rmb@fsl.dk)

I en undersøgelse af langtidseffekten af kvæg, får og hestegræsning på eng-, overdrev-, hede- og skovvegetation, der afsluttes i 2001, indgår data fra græsningsforsøg, der blev startet på Mols i begyndelsen af 1970erne.

Under græsning udvikles der ved alle de anvendte græsningsbehandlinger mere artsrige plantesamfund end på de tilsvarende ugræssede arealer. Den stigende artstæthed skyldes dels, at nye arter kommer til, og dels en større udbredelse og antal af individer af de tilstedeværende arter. Hertil kommer, at plantetætheden øges med flere rodfæstede planter pr. arealenhed. Samtidig bliver vegetationen mere lagdelt og uensartet i højde. Der er en lineær sammenhæng med høj korrelation mellem udviklingen i artstæthed og antal år med ensartet driftspåvirkning uanset græsgangens forhistorie og type. Men den lineære sammenhæng har forskellig hældning afhængig af driftsformen. Analyse af planternes ind- og udvandringsdynamik i overdrevs- og hedevegetation viser, at der ikke er plantearter, der er særegne for ugræsset (uforstyrret) vegetation, og at udviklingen her går mod superdominans af enkelte græsarter, hhv. bølget bunke (*Deschampsia flexuosa*) og draphavre (*Arrhenatherum elatius*), bestemt af jordbundstilstand. I græsset vegetation er der en markant indvandring af arter. Nogle af arterne er temporære, mens andre, 60 ud af 175 arter, er under fortsat udbredelse 25 år efter græsningen er påbegyndt. En tilsvarende udvikling i artstæthed og indvandring af græsnings-specifikke arter blev målt i engsamfund.

Effekten af græsning er i høj grad betinget af ændringer i lysgennemfald til de nederste plantelag og jordbund. Græsningsdyrene ændrer den rumlige struktur i vegetationen gennem deres afbidning af planter og plantedele. Dyrenes færdsel under græsningen påvirker ligeledes strukturforholdene specielt på græsgange med høj vegetation eller et tykt førnélæg. Strukturen præges af dyrenes fodervalg, hvor bestande af planter, der undgås, bidrager til en tuet struktur eller til større områder med høj statur. Også dyrenes græsning omkring kokasser/hestelatriner præger strukturbilledet. Målinger viser, at selv et mere tyndt, men tæt førnélæg på ugræsset bund spærrer 90-99% af lys, mens levende tuestrukturer på græsset bund giver en langt mere begrænset lysspærring. Mens middel-lysgennemfaldet f.eks. kun mindskes til ca. 60% på sommergræsset eng, falder det til 13% i ugræsset eng under tilgroning.

Husdyrene er vigtige spredningsvektorer for en del plantearter, der spredes i pelsen eller båret i mave-tarmkanalen. Græsningsdyrene gødningshobe fungerer som spirebede, men der er stor forskel på, hvor egnede de anvendte dyrearters gødning er som spirebed fra kvæg til heste til får. Der blev fundet omkring 150 forskellige arter af spirende karplanter på kvæggødning. Det er vigtigt først og fremmest at sikre en fortsat græsning af vedvarende græsarealer med lang kontinuerlig græsningsdrift, da det tager meget lang tid (årtier) med vedvarende græsning af retablere karakteristiske plantesamfund og da de oftest ikke kan reetableres fuldstændigt.

\* Undersøgelsen indgår i projektet "Husdyrgræsnings langtidseffekt på hede-, overdrev og skov-økosystemer" under programpakken "Jordbrugerens som landskabsforvalter" og udføres af Forskningscentret for Skov og landskab, Naturhistorisk Musesum i Århus og Århus Universitet.

# Landskapsendringer gjennom eit 100-års perspektiv

*Leif Hauge*

*Avd. for naturfag, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Boks 133, N-6851 Sogndal, Norge.*

*e-mail: leif.hauge@hisf.no*

Naturen og fordelinga av naturressursane har lagt råma for utviklinga av kulturlandskapet på Vestlandet. Bygningsmiljøet var til kring 1900 variert med små tettstadar, gardsmiljø, husmannsplassar og stølsmiljø. Rikholdige tekniske anlegg var opparbeidde i inn- og utmark. Variert kultivering og utnytting gjennom hundrevis av år hadde resultert i eit flettverk av åker- og engareal, utmarksslåttar, hage- og beitemarker, lauvings- og risingslier, skogteigar og lyngheier.

Modernisering i landbruket på 1900-talet fremja rasjonalisering og førte til ei rekkje konkrete inngrep i kulturlandskapet. Nye jordbruksmaskinar, dreneringsmetodar, engfrøblandingar og kunstgjødsel kom til. Terrenginngrep som bakkeplanering, drenering, bekkelukking, kanalisering omforma landskapet gradvis. Fjerning av gamle grensegjerde var nødvendig for å utvikle større teigar for rasjonell maskinell drift.

I dag er det meste av jordbruksarealet i Sogn nytta til grasproduksjon. For engbruket skapte spesielt fôrhaustaren og utvikling av ensileringsmåtar og høyturker store omstillingar. Marginalt jordbruksareal er gått ut av bruk eller blitt tilplanta med skog, store areal både i inn- og utmark er i ferd med å gro til med kratt og skog. Med nedbygging av stølsvesenet og bruk av fjellområda har skoggrensa dei fleste stadar klatra merkbart oppover.

Lauv er i dag ein tilnærma unytta fôrressurs og styvingstrea som har prega landskapet på Vestlandet i tusenvis av år er på det nærmaste borte. På mange måtar har kraftfôret overteke funksjonen som lauv hadde som tilskotsfôr, kostavveksling og mineraltilskot til husdyra.

Den auka bruken av handelsgjødsel utover på 1900-talet har vore ein viktig faktor for redusert utnytting av utmarka. Med monaleg høgare produksjon på små lettstelte innmarksareal, trong ein avgrensa supplementet av fôr og husdyrgjødsel frå utmarka.

Utvikling av elektrisk teknologi hatt stor innverknad på kulturlandskapet. Eit mangfald av elektriske hjelpemiddel på gardane har effektivisert og letta mange arbeidsprosessar. Tilgang på elektrisitet til oppvarming har redusert trongen for brennved og hogst i utmarka. Framføring av straum har resultert i omfattande kraftgater og linjenett i landskapet. Tilretteleggingstiltak for rekreasjon og reiseliv i jordbrukslandskapet har og sett sine spor. Tekniske inngrep som vegar, parkeringsplassar, campingplassar og servicestasjonar er synlege resultat. På tampen av hundreåret er golfbaneprosjekt lanserte, eit nytt element som skal innpassast i jordbrukslandskapet. Utelagring av maskiner, bygningsmateriale, bilar, traktorar, kubikkasser er vanleg.

Tiltak for vern mot naturkreftene har også sett tydlege spor. Etter storflaumar i hovud- og sidevassdrag er det mange stadar anlagt kraftige førebyggingar og sikringsvollar. For å skjerme vegar og bustadhus mot snøskred er det bygd raskjegler og vollar.

# Vegetasjons- og landskapsutvikling i et vernet kulturlandskap i Bergen fra 1975 til 2000

*Brith Natlandsmyr Lunde*

*Botanisk institutt, Universitetet i Bergen. Allègaten 41, N-5007 Bergen, Norge.  
e-mail: Brith.Lunde@bot.uib.no*

Undersøkelsen belyser vegetasjonsutviklingen i Rambjøra i Bergen kommune etter at jordbruket er trappet sterkt ned, basert på sammenligning av vegetasjonsundersøkelser i 1975/76 og 1994/95. Det er især lagt vekt på utviklingen i svartorsumpskog, som er et karakteristisk innslag i dette landskapet.

Rambjøra landskapsvernområde i Bergen kommune ble opprettet i 1981 i et gammelt jordbruksområde hvor den tradisjonelle bruken i hovedsak opphørte før 1960. Tidligere ble området brukt som utmark, med beite for storfe, til dels også hest og sau, og noen av engene ble slått. Ask og alm ble utnyttet som fôr, og svartor og einer ble brukt som brensel.

Vernereglene for landskapsvernområdet er utformet slik at de ikke er til hinder for tradisjonelt jordbruk. Men bare ett av gårdsbrukene er fortsatt i drift, og en liten del av verneområdet brukes som beite for storfe. Et lite areal slås årlig som en del av skjøtselen i landskapsvernområdet. Hester og ponnier fra et ridesenter beiter i utkanten av området, og stiene brukes til ridning. Området rundt Rambjøra er blitt nokså tett bebygget, og landskapsvernområdet brukes mye som turområde, også av skolene i nærområdet. Det er plantet inn gran, bøk og platanlønn i området, og særlig den siste sprer seg raskt. Den endrete bruken har ført til dramatiske forandringer i form av gjengroing. Denne utviklingen startet allerede før området ble vernet, og har senere akselerert.

I svartorsumpskogene er det påvist store endringer i artsinnhold og miljøforhold. Sammensetningen av tresjiktet viser en utvikling som går fra våte beitemarker med spredte innslag av *Alnus glutinosa*, til tettere skogssamfunn hvor også *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus* og *Betula pubescens* er viktige. I felt- og bunnsjikt har kulturmarksarter og andre lyskrevende arter, samt en del konkurransesvake arter som er vanlige både i skog og åpen mark fått redusert frekvens, mens flere konkurransesterke skogsarter har økt i frekvens og mengde eller er kommet inn etter 1975/76. Fortettingen i tresjiktet bidrar til uttørking av sumpene, og det er påvist økt næringsinnhold i jorden og tørrere forhold fra 1975/76 til 1994/95. At også flere ikke typiske skogsarter har økt, tolkes som en følge av at de ikke lenger trækkes i stykker, og både får mulighet til frødannelse og -akkumulering og vegetativ spredning. Mye peker derfor på opphørt beite som en styrende faktor for vegetasjonsutviklingen. Den mest lysåpne og minst næringskrevende typen av svartorsumpskog som ble funnet i 1975/76 finnes ikke i Rambjøra i dag. Undersøkelsen viser at svartorsumpskogene i 1975/76 representerte ustabile stadier som endrer seg når beite og hugst opphører.

Det kan tenkes at utviklingen i jordsmonnet og fortettingen i tresjiktet etterhvert medfører at svartorskogene utvikles mot litt mer næringskrevende og tettere vegetasjon, mindre dominert av fuktighets- og lyskrevende arter i feltsjiktet, og med flere skogsarter. Endepunkt for suksessjonene kan tenkes å bli vegetasjon som kan sammenfattes som to hovedtyper, fuktig næringskrevende skog, trolig innen Alno-Padion, og fuktig oligotrof bjørk- eller furuskog. Lignende svartorsumpskog er også analysert i andre deler av Vestlandet, og sannsynligvis representerer noen av dem tilsvarende gjengroingsstadier som vil forsvinne dersom beite eller slått opphører.

# Långtidsförändringar i floran i sydvästra Finlands skärgård

*Mikael von Numers*

*Åbo Akademi University, Dept. of Biology Environmental and marine Biology  
Akademigatan 1, FIN-20500 Abo, Finland.  
e-mail: mnumbers@abo.fi*

Människan och hennes husdjur har i århundraden påverkat naturen i sydvästra Finlands skärgård. Betesmarkerna, hedarna, ängarna och lövängarna på holmarna har uppkommit som en följd av människans verksamhet. Skärgårdens avfolkning och igenväxning började efter andra världskriget och har pågått sedan dess. Under åren 1996 – 2000 uppgjordes artförteckningar över samtliga kärlväxtarter på ca 200 holmar, som under 1930-talet undersöktes av Ole Eklund.

Totalt påträffades ca 520 arter på holmarna. Av dessa förefaller ca 60 att ha minskat, medan närmare 140 har ökat. Strändernas, ofta storvuxna, arter (t.ex. *Ophioglossum vulgatum*, *Crambe maritima*, *Festuca arundinacea*) har ökat märkbart. Till de ökande hör även skuggtåliga arter samt träd (t.ex. *Milium effusum*, *Polygonatum multiflorum* och *Fraxinus excelsior*). Till de minskande arterna hör ängarnas, betesmarkernas och hedarnas arter (t.ex. *Antennaria dioica*, *Nardus stricta* och *Veronica arvensis*) samt strandängsarter som gynnas av bete (t.ex. *Carex panicea*, *Blysmus rufus*). Förändringarna i artsammansättningen relateras till igenväxningen, havets eutrofiering och kvävenedfallet.

## Skovudvikling under husdyrgræsning \*

<sup>1</sup>Jon Buttenschøn og <sup>2</sup>Rita Merete Buttenschøn

<sup>1</sup>Fødevarerdirektoratet, Fødevareregion Århus, Veterinærafdelingen,  
Gøteborg Alle 1, DK-8200 Århus, Danmark.  
e-mail: [budden@post3.tele.dk](mailto:budden@post3.tele.dk)

<sup>2</sup>Forskningscentret for Skov og Landskab, Kvak Møllevej 31, DK-7100 Vejle, Danmark.  
e-mail: [rmb@fsl.dk](mailto:rmb@fsl.dk)

Ved græsning skabes der egnede spirebede for mange træ- og buskarter. Spirernes overlevelse afhænger af græsningstryk og dyreart. Skov-æble (*Malus sylvestris*) og rose-arter (*Rosa spp.*) spirer i høj grad på dyrenes fald, mens andre græsningspionerer, tjørn (*Crataegus spp.*) slåen (*Prunus spinosa*), ene (*Juniperus communis*) primært fremmes pga. større lysgennemfald.

Der foregår en skovudvikling på åbne arealer uanset om de er i græsningsdrift eller ej. Udviklingshastigheden i skovdannelsen afhænger i nogen grad af arealets produktivitet. Arealer på næringsfattig jordbund vil uanset driftsform have større lystilgang til jordoverfladen og derved have et stort udbud af egnede spirebede. Ved stigende planteproduktivitet på arealet falder mængden af egnede spirebede. Spiringschancen er størst på græssede arealer, da de er bedre lyseksponerede end tilsvarende ugræssede. Men overlevelsesraten falder med stigende græsningstryk, da vedplanterne i de tidlige stadier græsses, som om de er en del af bundlaget. Hestegræsning og i mindre grad kvæg kan direkte fremme tilgroning med nåletræsarter.

I ugræsset tilstand sker udviklingen af skov ofte som et lag på lag tillæg af nye skovbræmmer. Det skyldes, at det er en forudsætning for spirings- og etableringssucces, at der 1) er tilstrækkelig lystilgang til selve spiringen, 2) at spireplanten indenfor kort tid kan bryde gennem bundlaget op til lyset. Dette kan dels ske, hvor vegetationslaget i de åbne områder er tyndt, dels hvor halvskyggen fra forrige tilvækstbræmme begrænser tætheden i bundlaget. Skovdannelsen vil ofte være ensartet og kompakt.

I græsset vegetation sker træopvæksten mere tilfældigt ud over arealet. Flere af pionererne blandt vedplanterne har en formeringsstrategi, der i høj grad er forbundet til græsningens indflydelse. Således spirer de fleste skov-æbler (*M. sylvestris*) på dyrenes fald, især kokasser og i mindre grad hestepærer, mens enebær er afhængig af at frøene presses ned i jorden og at spiringen kan foregå med god tilgang af lys. Dette betinger, at den første generation af vedplanter i høj grad er tilfældigt spredt på arealet.

Mange af de senere indvandrende vedplanter overlever især i de beskyttede zoner som græsnings-pionererne danner. Således ses større ege (*Quercus spp.*) ofte vokse op gennem enebuske (*J. communis*), roser (*Rosa spp.*) eller småkrat af skov-æble (*M. sylvestris*). Denne udbredelse støttes i høj grad af at førnelaget under græsningspionererne selektivt bruges som depot for agern og bog af skovskade (*Carrulus glandarius*), skovduer (*Columba spp.*) og mus. Frø af fuglespredte arter (f.eks. almindelig røn (*Sorbus aucuparia*), fugle-kirsebær (*Prunus avium*), tørst (*Frangula alnus*), der ofte afsættes mens fuglene sidder i vedplanterne bidrager til denne udbredelse. Undersøgelsen påviser, at browse på vedplanter ofte er en integreret del af græsningsaktiviteten. Det betyder, at de foretrukne græsarealer stort set forbliver fri for vedplanter, mens mindre græssede områder gror til. Nåletræer, som i større eller mindre grad vrages af heste og kvæg, etablerer sig mere tilfældigt, da egnede spirebede forekommer udbredt på det græssede areal, modsat det ugræssede. Når vedplanterne vokser til, dannes der en mosaik af mere sammenhængende krat vekslede med solitære buske eller træer og åbne flader. Det giver en afvekslede rumlighed i skovfragmenterne, som langt ind i skovsuccessionen forbliver stærkt etagerede.

\*Undersøgelsen indgår i projektet "Husdyrgræsnings langtidseffekt på hede-, overdrev og skov-økosystemer" under programpakken "Jordbrugerens som landskabsforvalter" og udføres af Forskningscentret for Skov og landskab, Naturhistorisk Musesum i Århus og Århus Universitet.

# **Cattle grazing in the management of traditional agricultural biotopes**

*Heli Jutila*

*Environmental Department, Municipal Joint Union for Public Health in the Hämeenlinna region. Pl 560 FIN-13111 Hml, Finland  
e-mail: heli.jutila@ymos.htk.fi*

The objective of this presentation is to critically look at the effects of cattle grazing and evaluate the advantages and disadvantages of this management method to maintain traditional agricultural habitats in the boreal environment.

Typical features of traditional agricultural biotopes are a halted succession, negative nutrient balance, and disturbance by grazing animals, scythe or fire, which allow less competitive species to coexist. The number of plants and animals benefited by traditional, low intensity grazing is often higher than the ones suffering from it. In several studies it is shown that annual and dicot plants benefit from grazing and also the plant species richness is increased, but there are plenty of other studies where grazing has decreased species richness. In a world-wide review Milchunas and Lauenroth (1993) showed the differential sensitivity of ecosystems to grazing by large herbivores. For example, in the Baltic coastal seashore meadows cattle grazing decreased vascular plant species richness when studied in a small scale (1 m<sup>2</sup> plots; Jutila 1999), however more species, and especially more rare species, were found in the total flora of the grazed areas than in the ungrazed ones (Jutila 2001). Furthermore, grazing increased species richness in the delta meadows of the River Kokemäenjoki.

Grazing removes nutrients from the meadows, even though not as efficiently as mowing. Grazing animals eat seeds and flowers in addition to leaves and spread seeds in their fur and guts. Even though the grazing cattle tend to select food plants, still only few plant species are completely disappear because many are adapted by developing to smaller stature, concentrating their biomass closer to the soil surface and becoming poisonous. In the Baltic seashores stress tolerant monocots and halophytes endured grazing best. Plants suffer directly from grazing or trampling, or indirectly through changes in soil salinity and compression. When trampling with their hooves grazing cattle creates competition free gaps for seeds to germinate and establish. Manure pits provide well fertilized sites for seeds to germinate and are also important for certain mushrooms, insects and beetles, some of which are nowadays vulnerable in the Nordic Countries.

Cattle grazing is nowadays the most common way to manage traditional agricultural biotopes and it provides a feasible way to maintain the threatened habitat, species and genetic diversity found in these habitats when applied with care considering local conditions and monitoring the results.



# Vegetasjons- og flora-utvikling i en kysttrøndersk engbakke under 40 års ikke-bruk

*Arnfinn Skogen*

*Botanisk institutt, Universitetet i Bergen, Allègt. 41, N-5007 Bergen, Norge.*

*e-mail: Arnfinn.Skogen@bot.uib.no*

Utviklingen av vegetasjon og flora er fulgt gjennom 40 år etter at bruken som beitemark opphørte. Lokaliteten er en vestvendt grusbakke av kalkrik devonkonglomerat med sparsom humusinnblanding. Små felt av morbergarten stikker frem. Bakken er avgrenset av bratt berg og dyrket mark på leirjord.

Ved beiteopphør i 1959 var bakken dominert av lavvokst, urterik eng med stort innslag av edafisk kravfulle, tørketålende og lyskrevende arter, med små felter av rikhei- karakter. Viktige var bl.a. *Allium oleraceum*, *Arabis hirsuta*, *A. thaliana*, *Draba incana*, *Hieracium lactucella*, *Polygala vulgaris*, *Linum catharticum*, *Potentilla neumanniana*, *Galium verum*, *Carex flacca*, *Festuca ovina*, *Abietenella abietina*, *Pterogonium gracile* og *Tortula ruralis*.

Endringen startet med en flekkvis ekspansjon av arter som alt fantes i bakken, som *Juniperus communis*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Calluna vulgaris*, *Galium boreale*, *Veronica chamaedrys*, *Rubus saxatilis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Melica nutans*, *Poa nemoralis* og *Rhytidiadelphus triquetrus*. Samtidig etablerte det seg noen kravfulle skogs- og kantarter som før fantes bare meget sparsomt i

habitater som var utilgjengelige for beitedyr: *Actaea spicata*, *Lathyrus vernus*, *Geranium sylvaticum*, *Rubus idaeus*, *Plagiomnium undulatum*, *Pseudoscleropodium purum*, samt småplanter av *Corylus avellana*, *Populus tremula* og *Betula pubescens*.

Denne utviklingen førte til en gradvis reduksjon i frekvens, tildels total utdøen av de fleste nevnte artene fra beitefasen. Noen få gjenfinnes fortsatt i konglomeratberget like over beitebakken.

I dag er bakken og tilstøtende mark med et visst løsjorddekke totalt dominert av tett bjørkeskog, med innslag av selje, osp, rogn og litt hassel. Undervegetasjonen er dominert av høye urter, bregner og gress. Endel av disse artene fantes ikke tidligere i området. Noen av de viktige artene fra suksesjonens pionerfase er fortsatt viktige, især *Lathyrus vernus*, *Geranium sylvaticum*, *Actaea spicata* og *Viola riviniana*. Andre er gått sterkt tilbake eller er helt forsvunnet, som *Juniperus communis*, *Calluna vulgaris*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Galium boreale* og *Pseudoscleropodium purum*.

Utviklingen har ført til et tap av edafisk og klimatisk kravfulle heliofiler. Mange av dem var allerede i 1959 sjeldne, og er idag sterkt truet i hele distriktet. Selve vegtasjonstypen er også i ferd med å forsvinne fra fastlandskysten.

Lokalt har utviklingen gitt en ny forekomst av skog og skogsarter som før var en raritet i området. Trolig er det samlede biologiske mangfoldet redusert, men landskapet har fått et nytt element med kvaliteter og egenskaper som manglet mens utmarkene var sterkt beitet.

# Beitemarkssopp i et gjengroende kulturlandskap

*John Bjarne Jordal*

*N-6610 Øksendal, Norge.  
e-mail: bjjordal@online.no*

## Definisjoner

Begrepet **naturbeitemark** brukes om grasmarker som har hatt langvarig hevd i form av beiting, lav jordarbeidingsgrad (ofte udyrket eller overflatelyddet for lang tid siden) og lav gjødslingsintensitet. **Beitemarkssoppene** er en spesialisert økologisk gruppe med tyngdepunkt i naturbeitemarker, hovedsakelig fra gruppene *Hygrocybe* spp. (fagervokssopp), *Entoloma* spp. (rødskevessopp), Clavariaceae (finger- og køllesopp) og Geoglossaceae (jordtunger).

## Hvor finnes beitemarkssoppene?

### I kulturlandskapet:

Følgende karakteriserer lokaliteter rike på beitemarkssopp: treløst/trefattig landskap, gras/urterik vegetasjon som beites eller slås og som dermed er relativt kort om høsten, et godt moseteppes i bunnen, lokaliteten har hatt langvarig hevd uten jordarbeiding og med lite eller ingen gjødsling.

*Gradient lavland-fjell/sør-nord:* Artsantallet er størst i lavlandet i sør og minker mot subalpine/alpine/nordlige områder basert på observasjoner av fruktlegemer. En del arter synes imidlertid å ha et subalpint tyngdepunkt.

*Gradient kyst-innland:* Oseanitet hos sopp er lite studert. Det presenteres eksempel på en art som synes å være termisk oseanisk (krever milde vintre).

### I naturtyper utenom kulturlandskapet:

Mange beitemarkssopp er funnet på naken jord i kalkrik edelløvsskog, men også en gang iblant i annen løvskog inkl. oreskog, og i kalkbarskog. Mange arter blir sjelden funnet utenom kulturlandskapet. Noen arter har også evne til å leve i *stabile sanddyner*, *strandenger*, *myrkanter*, og i *engsnøleier* på fjellet. Selv om dette også er naturtyper med avgrensede arealer og dels fragmentert forekomst i landskapet, vil det utvilsomt styrke mange arters muligheter til å overleve.

## Habitat- og populasjonsendringer, rødlistestatus

- I Sverige er det i 20-årsperioden fra ca. 1965 til ca. 1985 dokumentert en tilbakegang på 85% for habitatet i et bestemt geografisk område, og bare halvparten av deartene som fantes opprinnelig ble gjenfunnet.
- En sammenligning av Møre og Romsdal, Danmark og Nederland (basert på *Hygrocybe* spp.) viser at Møre og Romsdal har rundt 400 ganger større tetthet av artsrike "vokssoppenger" enn Nederland målt pr. 1000 km<sup>2</sup> jordbruksareal.
- Overlevelse i et fragmentert landskap på Toten refereres (gamle hager, stabile veiskråninger, kirkegårder er viktige habitater).

*Beitemarkssoppene på ulike europeiske lands rødlistet:* Av 140 norske taksa av beitemarkssopp står 79 på den norske rødlista, 97 på minst én skandinavisk rødliste, og 129 på minst én europeisk rødliste. Det foreslås 19 ansvarsarter, som dels Norge, dels Skandinavia,

synes å ha et særlig forvalteransvar for. I regi av European Council for the Conservation of Fungi diskuteres tiltak i forhold til disse artene og deres habitater.

### **Vurdering av situasjonen, framtidsutsikter**

Gjengroing i sørlige landsdeler og i kystkulturlandskapet har store konsekvenser. Bevaring av utmarksbeite og gamle slåtteenger er av største betydning. Kartlegging av bestander i gamle hager, parker, veikanter etc. er viktig i sør. Økning i antall utegangarsau er kanskje det største lyspunktet på kysten. Seterlandskapet i sentrale fjellstrøk er meget viktig for en del arter. De totale rammebetingelsene for utmarksbeite er strategisk viktige. Et lite påaktet del-aspekt er gjengroing som følge av rovdyrproblematikken.

### **Utvalgte referanser:**

Jordal, J. B., 1997: Sopp i naturbeitemarker i Norge. En kunnskapsstatus over utbredelse, økologi, indikatorverdi og trusler i et europeisk perspektiv. Direktoratet for Naturforvaltning, Utredning for DN nr. 6- 1997. 112 s.

Jordal, J. B., 2000: Biologiske undersøkingar i fjellgardane og seterdalane i Grøvuvasdraget, Sunndal kommune. Statusrapport for kulturlandskapet. Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Landbruksavdelinga, rapport nr. 3-2000. 84 s.

Jordal, J. B. & Gaarder, G., 1999: Biologiske undersøkingar i kulturlandskapet i Møre og Romsdal 1992-98. Samlerapport. Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Landbruksavd. Rapport nr. 1 - 99: 278 s. + kart.

## Effekter av gjengroing på høyerestående plantemangfold, et spørsmål om tid og rom

*Anders Bryn*

*Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS),  
Pb. 115, N-1430 Ås, Norge.  
e-mail: Anders.Bryn@nijos.no*

Valget av romlig og temporær skala er viktig for resultatene i gjengroingsstudier. I et studie fra Grimsdalen i Dovre kommune, ble artsrikhet av høyerestående planter registrert i to ulike romlige skalaer og tre forskjellige gjengroingsstadier rundt tre subalpine setergrender. Registreringene ble gjort i 135 småruter (4m<sup>2</sup>) tilfeldig lagt ut i 27 storruter (1-4 mål). Rutene ble likt fordelt i de 3 gjengroingsstadiene som er åpen beitemark, ung skog (<30 år) og gammel skog (>40 år).

Resultatene fra den romlige tilnærmingen indikerer at det er liten sammenheng i artsrikhet mellom de to romlige nivåene. Verken smårute artsrikhet ( $\alpha$ -diversitet) eller omsetningen av arter mellom smårutene ( $\beta$ -diversitet) er gode prediktorer for storrute artsrikhet ( $\gamma$ -diversitet). Småruter er derfor ikke tilstrekkelige som indikatorer for storskala endringer i artsrikhet. Ved overvåking av kulturmark som gror igjen, bør det derfor benyttes flere romlige tilnærminger.

Den temporære tilnærmingen viser at ulik romlig skala er viktig for resultatene. På liten skala gikk artsrikheten opp i ung gjengroingsskog. På stor skala gikk artsrikheten ned i ung gjengroingsskog. I gammel gjengroingsskog gikk artsrikheten ned uansett romlig tilnærming. Koblingen mellom tid og rom i gjengroingsstudier vil derfor være avgjørende for valg av samplingsmetodikk og resultater med hensyn på artsrikhet.

# Gjengroing i seterregionen. Eksempler fra Valdres, Hemsedal og Hallingdal

*Hanne Sickel*

*Det Kgl. Selskap for Norges Vel, p.b. 115, N-2026 Skjetten, Norge.  
e-mail: hks@norgesvel.no*

Foredraget presenterer noen av resultatene fra prosjekt "Kulturlandskap og Levande stølar". Dette er et supplerende prosjekt til "Levande stølar", et næringsrettet prosjekt med formål å sikre levende fjellbygder ved en sterkere utnytting av utmarka (Fodnes m.fl. 1999, Tuv 2000). Prosjekt "Kulturlandskap og Levande stølar" supplerer dette prosjektet med økologisk forskning samt dokumentasjon av vegetasjon og kulturmarksverdier (Norderhaug og Sickel 2001). Prosjektet støttes av Norges Forskningsråd og Landbruksbanken og har en varighet fra 1999 til 2002.

I prosjektet studeres 15 støler i drift i Valdres, Hemsedal og Hallingdal. Ikke alle stølene har vært i kontinuerlig drift og det er derfor behov for restaureringstiltak som risknusing og tynning av fjellskogen for å gjenskape gode beiteforhold. For at disse tiltakene skal bli så effektive og hensiktsmessige som mulig, er det viktig å ha oversikt over vegetasjonstypene i beiteområdene og deres gjengroingstilstand. Det utarbeides derfor detaljerte vegetasjonskart ved hjelp av nye infrarøde flybilder (diaspositiver i farger). Det er også viktig å vite gjengroingshistorien til de forskjellige vegetasjonstypene, da det er lettest å restaurere arealer som er lite gjengrodd eller som har vært gjengrodd i bare en kort periode (Norderhaug m.fl. 1999). Det studeres derfor i tillegg eldre flybilder (10-40 år gamle) og vegetasjonskart utarbeides og sammenliknes med dagens situasjon. På grunnlag av disse studiene er det ønskelig å besvare følgende spørsmål:

- Hvor stor andel av tidligere åpen beitemark nær stølen er gjengrodd eller har annen bruksstatus i dag?
- Hvordan er tilgangen til gode beitemarker i dag i forhold til tidligere?
- Hvilke kulturmarkstyper har vært mest/minst utsatt for gjengroing?
- Hvilke tidligere åpne beitearealer har vært gjengrodd i lang/kort tid?
- Er det likheter/ulikheter i svarene på disse spørsmålene når man sammenlikner støler med forskjellig geografisk beliggenhet?

I foredraget fokuseres det på tre av stølene i prosjektet. Disse er Murkelie (Vestre Slidre kommune), Liastølen (Hemsedal kommune) og Gaurhovd (Ål kommune). Følgende flybildeserier benyttes i arbeidet: Infrarøde fargedias i skala 1:20 000 fra 1999 (serie 12421) dekker alle stølene. Svart/hvit dias fra 1963/64 i skala 1: 15 000 (serie 136) dekker Liastølen og Gaurhovd. Fra Gaurhovd benyttes også svart/hvit dias fra 1973 (serie 1217) og 1989 (serie 9760) som begge er i skala 1:15000. Fra Murkelie benyttes infrarøde fargedias fra 1976 i skala 1:40000 (serie 5220). Produksjonen av vegetasjonskart ferdigstilles vår/sommer 2001 og resultatene vil foreligge til konferansen.

## Referanser

Fodnes, G.H., Rudi, Ø. & Tuv, K.H. 1999. Prosjekt "Levande stølar". Rapport 1. arbeidsår.- Det Kgl. Selskap for Norges Vel.

Norderhaug, A., Austad I., Hauge L., & Kvamme M. (red). 1999. Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker. Landbruksforlaget.

Norderhaug, A. og Sickel, H. 2001. "Levande stølar og kulturlandskap", et supplerende prosjekt. - s. 107-109 i Skarstad, H.J. Plantemøtet Østlandet 13.-15. februar 2001, Grønn forskning 02/2001.

Tuv, K.H. 2000. Prosjekt "Levande stølar". Rapport 2. arbeidsår.- Det Kgl. Selskap for Norges Vel.

## **Restaureringsforsøk i et gjengroende seterlandskap**

*<sup>1</sup>Silke Hansen, <sup>2</sup>Ann Norderhaug og <sup>3</sup>Hanne Sickel*

*<sup>1</sup>Planteforsk Fureneset fagsenter, N-6967 Hellevik i Fjaler, Norge.*

*e-mail: silke.hansen@planteforsk.no*

*<sup>2</sup>Planteforsk Kvithamar forskingssenter, N-7500 Stjørdal/*

*Avd. for naturfag, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Boks. 133, N-6851 Sogndal, Norge. /*

*e-mail: ann.norderhaug@planteforsk.no/ann.norderhaug@hisf.no*

*<sup>3</sup>Det Kgl. Selskap for Norges Vel, p.b. 115, N-2026 Skjetten, Norge.*

*e-mail: hks@norgesvel.no*

Stølsdrift har vært en viktig del av norsk jordbruk i lang tid, men har i dag nesten opphørt. Av de 53000 setrene som var i bruk her til lands rundt 1850 gjenstår nå bare ca. 2000. Nedleggingen av stølsdriften har ført til sterk gjengroing av stølslandskapet. For å vise at stølsbruk kan være aktuelt også for dagens landbruk gjennomføres prosjekt "Levande stølar" 1998-2001. I stølslandskapet kreves det imidlertid mange steder en restaurering for at en på nytt skal få gode fjellbeiter. I "Levande stølar"-prosjektet prøver en derfor ut forskjellige restaureringsmetoder: risknusing i einer- og vierkratt samt hogst og tynning med og uten fjerning av kvist i fjellbjørkeskog. Det er lagt ut faste analyseruter i risknusingfeltet og i forsøksfeltet i fjellbjørkeskog som analyseres hvert år i prosjektperioden. På den måten kan vegetasjonsutviklingen følges og sammenlignes med ubehandlede kontrollfelt. Også effekten av gjenopptatt beite på en støl med 35 års driftsopphold blir dokumentert med analyser av faste prøveflater hvert år. Foreløpige resultater viser en alminnelig tendens til økt dekning av urter og gras etter restaureringstiltak, men bare visse restaureringstiltak viser en sterk økning av gode beiteplanter og en tendens til økt artsantall. Gjennom å kombinere disse resultatene med resultater av andre undersøkelser i prosjektet regner vi ved prosjektets slutt bl.a. med å kunne si hvordan arealer kan velges ut for restaurering slik at resultatet blir optimalt både med hensyn til beite og til biologiske mangfold.

## Biller, sol og opne marker

*Bengt Ehnström*

*ArtDatabanken, SLU, P.O. Box 7007, S-750 07 Uppsala, Sverige.*

*e-mail: bengt.ehnstrom@dha.slu.se*

Biller är en grupp av evertebrater som hyser det största antalet arter i vår senaste nationella rödlista. Våra kunnskaper om denna grupp som i Sverige omfattar över 4 400 är tämligen god jämfört med de flesta andra insektgrupper. I vår senaste nationella rödlista från år 2000 har vi tagit med över 1 200 arter. Vi har många amatörer som kontinuerligt förser oss med fynduppgifter och vi har i april 2001 mer än 19.000 fynd av rödlistade billearter registrerade i vår databas. Detta är förmodligen endast 10 – 20 % av alla tillgängliga fynd eftersom vi fortfarande har större museinsamlingar oregistrerade.

Många av de rödlistade billerna i Sverige är knutna till det öppna landskapet. Av dessa är vissa knutna till sällsynta och minskande örter eller till spillning efter betande djur. En rad arter lever grova ihålig träd i gamla naturfodermarker. Eftersom många av dessa marker snabbt växer igen dör många av de relativt kortvuxna men grovstammiga träden, som er livsmiljön för dessa djur, en alldeles för snabb död genom en för stark konkurrens med snabbvuxna trädslag som asp (*Populus tremula*) och ask (*Fraxinus excelsior*). Et soligt och varmt klimat tycks även vara ett krav från billerna. Växer de gamla hålträden in i tätare bestånd tycks billerna och flera andra insekter försvinna från träden av mikroklimatiska skäl.

Till hålträdsmiljöerna hör flera billearter, vilka redan tycks ha fösvunnit ur landet. Andra arter lever nu endast kvar på några få lokaler i Sverige, trots att vi av äldre fynd vet att de var betydligt vanligare förr. EU (Europeiska gemenskapen) har som en av de fyra mest skyddsvärde djuren inom hela regionen valt ut eremitten (*Osmoderma eremita*) som lever i gamla hålträdd. Detta är ett erkännande av denna miljöes stora värden.

Hålträdsbillerna visar en rad olika ekologiska anpassningar till sin miljö. Vissa lever av den döda veden inne i stamhålen, medan andra är knutna till de trädsvampar som växer i trädhålen. Flera arter lever som saprofager i den blandning av trädmjöl (bl.a. andra arters ekskrementer) och rester av fågelbon och döda ryggradsdjur som ansamlas i stora volymer i stamhålen.

Under det senaste decenniet har man i Sverige gjort omfattande inventeringar av den hålträdslevande billefaunan, vilket gett oss bra möjligheter till klassificeringar av dessa arter i lämpliga hotkategorier i rödlistan vid sidan om biller som har ett stort intresse riktats mot klokrypare (pseudoskorpioner), som lever i samma miljöer i de ihåliga träden.

# Virvelløse dyr i gjengroingssituasjonen

*Johannes Anonby*

*Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelinga, Pb. 37, N-6861 Leikanger, Norge.  
e-mail: Johannes.Anonby@fm.sf.stat*

I det nasjonalt verdifulle kulturlandskapet på Grinde i Leikanger, og som også er et viktig område for studier og forskning på kulturlandskap, ble virvelløse dyr innsamlet. Dette ble gjort ut fra et flersidig siktemål: Man ønsket å finne ut om de store kulturlandskapsverdiene (løv-enger m.m. i fortsatt hevd) i dette området også gav seg utslag i et stort tall sjeldne og truede virvelløse dyr; om spesielle arter eller et høyt arts mangfold var knyttet til spesielle deler av dette landskapet, og ikke minst hvordan forfall og gjengroing virket på den virvelløse faunaen.

Av metodiske grunner ble innsamlingene avgrenset til vindusfeller (kollisjonsfeller), opphengt i trær. Det ble hengt opp 40 feller, fordelt likt på 4 "biotoper", nemlig A) treklynger i eller langs åpne enger i fortsatt hevd, B) løveng med frodig feltsjikt, ikke slått på mange år, C) løveng som var grodd igjen med oreskog, og D) løveng som var treslagskiftet til gran. Dette skal da simulere det som skjer ved driftsopphør/gjengroing, eventuelt treslagskifte. Som en konstantfaktor ble alle fellene hengt i asketrær. Disse ble tømt annenhver uke, 10 ganger.

Utvalgte dyregrupper ble artsbestemt, nemlig Coleoptera, Lepidoptera, Neuroptera, Psocoptera, Psyllidae, Rhagionidae og Syrphidae. Det har så langt ikke blitt funnet spesielt sjeldne arter i materialet, selv om det har vært en del arter nye for fylket. Mange artsgrupper viste tydelige biotoppreferanser. Mens sommerfuglene avtok med økende gjengroing, var det økning for billene. Dette viser at man ikke uten videre kan bruke én enkelt gruppe som indikator på hvordan det totale arts mangfoldet responderer. Som et supplement (eller korrektiv?) til studiet av de artsbestemte gruppene ble "wholesale biodiversity" målt ved å telle opp egnede kategorier av høyere taxa (familier etc.). Antall taxa syntes å avta svakt fra åpen løveng til gjengrodd skog, med noe sterkere reduksjon mot granskogen. Innslaget av ikke-flygende former syntes å øke med gjengroingen, likeså det "regnskogsfenomenet" at terrestriske dyr (som meitemark og tusenbein) trekker opp i trekronene. PCA-plott av taxaforekomster mot biotoper viste at suksessjonen fra åpen løveng til gjengrodd løvskog (og også granplanting) var en hovedfaktor for å forklare forskjellen mellom fellefangstene. Dette var tydelig på tross av at hele studieområdet er relativt lite, og at svært ulike suksessjonsstadier til dels ligger fysisk inntil hverandre. Med slike korte avstander må man regne med at det er en betydelig grad av vandring mellom biotopene, noe som virker til å utviske forskjellene. Undersøkelsen har derfor trolig underestimert hvilke forandringer som skjer over tid når løvenger gror igjen. For å gi svar på om løvengene er mer artsrike enn for eksempel skog eller eng, kreves det sammenligninger av flere områder, med totalinventeringer av både terrestrisk, trelevende og flygende invertebratfauna.



## Middfauna i jordsmonnet på gjengroende kulturmark i indre Sogn

Maria E. Gulvik<sup>1</sup>, Torstein Solhøy<sup>2</sup> og Ingvild Austad<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Avd. for naturfag, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Boks 133, N-6851 Sogndal, Norge.

e-mail: Maria.Gulvik@hisf.no og Ingvild.Austad@hisf.no

<sup>2</sup>Avd. for zoologisk økologi, Universitetet i Bergen, Allègt. 41, N-5007 Bergen, Norge.

e-mail: torstein.solhøy@zoo.uib.no

Naturlige jordsmonn har en stor tetthet og artsdiversitet av leddyr, ofte med flere hundre arter og med tettheter på mer enn 100 000/m<sup>2</sup> i et lite påvirket plantesamfunn. Ved stress for eksempel i form av landbruksaktivitet, flatehogst, tungmetallpåvirkning og sur nedbør, vil artsantallet og ofte også individantallet avta markant. Som indikatorer og mål for både kort- og langsiktig stress i jordsmonnet, er det benyttet forskjellige grupper jordbunnsdyr. Midd (Acari) og spretthaler (Collembola) er de mest arts- og individrike gruppene i jordsmonnet og har vært utnyttet i flere undersøkelser de siste årene. Undersøkelser av jordmonnets fauna på kulturmark har til nå vært lite påaktet i Norge, og det trengs mange kalibreringssett når det gjelder artssammensetning og suksesjon.

Formålet med denne undersøkelsen har vært å registrere forekomst og biodiversitet av gruppen Crotonioidea (mosemidd; Acari: Oribatida) i gjengroende kulturmark etter opphør av tradisjonelt landbruk og i mulige refugier (for eksempel bekkekløfter og blokkrik lauvskogsmark). Undersøkelsene er gjennomført i kommunene Leikanger, Sogndal og Luster, og omfattet 26 felt og totalt 276 prøver. Opptil 18 prøver er tatt fra ett og samme felt.

Det er beskrevet rundt 38 – 42 arter av overfamilien Crotonioidea i Fennoscandia. I denne undersøkelsen ble det påvist 15 arter i 109 av prøvene.

På tidlig gjengrodd slåttemark (rundt 5 år) ble det funnet 3 mosemiddarter hvorav bare en vanlig (*Nothrus palustis*) og de to andre (*Nothrus silvestris* og *Heminothrus thori*) bare i en eng. På beitet, åpen mark ble det påvist 7 arter (*N. borussicus*, *N. silvestris*, *N. palustris*, *Neonothrus humicola*, *Platynothrus peltifer*, *Trimalaconothrus* sp. og *Malaconothrus* sp.).

I senere suksesjoner (40 – 50 år gamle) er det registrert 6 arter (*N. silvestris*, *Camisia biurus*, *H. capillatus*, *H. targionii*, *N. humicola* og *P. peltifer*) i de tørre, næringsfattige bjørkeskoger med innslag av furu, og 12 arter (*N. borussicus*, *N. silvestris*, *N. palustris*, *Neonothrus humicola*, *P. peltifer*, *Trimalaconothrus* sp. og *Malaconothrus* sp.) i edellauvskog. Dette antallet er omtrent det samme som ble funnet i antatte refugiebiotoper (11 arter) som for eksempel blokkrik lauvskogsmark og bekkekløfter lite egnet til landbruk. Fem (*C. spinifer*, *C. segnis*, *C. solhoyei*, *H. borussicus* og *H. capillatus*) av de 15 artene ble nesten bare funnet i refugiebiotopene, og 4 andre arter (*H. targionii*, *H. thori*, *C. horrida* og *C. biurus*) ble bare funnet i et fåtall av de andre prøvene. Den store observerte variasjonen i sammensetning av arter kan delvis knyttes til forskjeller i jordsmonn, jordfuktighet, og landskapshistorie, og også til en viss tilfeldighet og varierende tempo i suksesjonen av midd over en såpass kort periode som 50 år.

Undersøkelsen inngår i et dr.scient.-studium av jordbunnsmidd i jordsmonn utviklet ved forskjellige driftsformer i indre Sogn i Vest-Norge.

# Kvælstofbegrænsning belyst experimentelt på Anholts lichenhede m. *Empetrum* & *Corynephorus*

*Ib Johnsen*

*Botanisk Institut, Københavns Universitet, Øster Farimagsgade 2D, DK-1353 København K,  
Danmark.  
e-mail: [ibj@bot.ku.dk](mailto:ibj@bot.ku.dk)*

The well-developed, lichen rich *Empetrum nigrum-Corynephorus canescens* heath on the dune and beach ridge systems at the marine foreland called Ørkenen covering 19 km<sup>2</sup> of the island Anholt in Kattegat, is one of Europe's unique coastal ecosystems. The present large distribution of this heath ecosystem on Anholt is shown to be due to devastating human exploitation of the forested landscape, mainly during the 15<sup>th</sup>, 16<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> century. The human impact resulted in nearly complete absence of organic matter and nutrients in the top soil. Since then, the disturbed ecosystem has undergone a more or less slow, progressive succession, under strongly reduced human influence. The introduction around 1895 of *Pinus mugo* from Southern Europe has resulted in a recent, major threat to the open heath ecosystem.

At present, the atmospheric deposition of nitrogen compounds poses a major threat to such ecosystems. Experimental evidence shows, that the coastal heath at Anholt is N-limited rather than P-limited. Furthermore, the rate at which reestablishment of the original species cover and composition following artificial addition of N- and P-fertilizer seems to be of the order of only 3-4 years. The system thus seems to be adapted to the very low nutrient status and not able to retain extra supply of N- and P-compounds; it is discussed, how these results comply with the observation of long term succession on the coastal heath plain.

# Kystens kulturlandskap i Trøndelag, botanisk mangfold og skjøtsel

*Liv S. Nilsen*

*Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie,  
N-7491 Trondheim, Norge.  
e-mail: Liv.Nilsen@vm.ntnu.no*

Det åpne lyngheilandskapet skapt ved rydding, beiting, slått og brenning, har vært et kjennetegn for Atlanterhavskysten i Europa fra nordvestre Spania til Lofoten. Dette er en sårbar naturtype, og som lenger sør i Europa er direkte truet på grunn av forurensning og endret arealbruk. Norge har Europas nordligste kystlyngheier, og her finnes det fortsatt rester som har høy verdi og som kan ivaretas.

Etter at den tradisjonelle bruken opphørte, i store områder tidlig på 1900-tallet, har det skjedd omfattende endringer i det åpne kystlandskapet. Dersom de biologiske og kulturhistoriske verdiene som finnes i dette menneskepåvirkete landskapet skal ivaretas, og man ønsker en bærekraftig forvaltning av dette landskapet, haster det med å skape et bedre kunnskapsgrunnlag. Den muntlige tradisjonen om tradisjonelle bruksmetoder og kunnskap om arealene er i ferd med å dø ut, og gjengroing på grunn av endret arealbruk skjer raskt.

I Norge finnes nemorale og boreonemorale utforminger av kystlynghei på Sørlandet og Vestlandet. Fra Midt-Norge og nordover finnes boreale utforminger av kystlynghei, og sammen med små arealer i Skottland og øyene lenger nord, er dette de eneste områdene på det store eurasiatiske kontinentet at boreale utforminger forekommer. Dette betyr at Norge har et spesielt internasjonalt ansvar for denne naturtypen. I Midt-Norge finnes kystlynghei av god utforming bare innen sterkt oseanisk seksjon, og totalt dekker denne seksjonen bare 4 % av Trøndelag, og dekningen avtar nordover. Ressursutnyttelsen i lyngheilandskapet er i dag minimal, og dette fører til at store endringer er i ferd med å skje i form av naturlig gjengroing.

I nært samarbeid med andre fagområder (bl.a. kulturhistorie) og natur- og landbruksforvaltningen skal dette botanisk dominerte prosjektet øke kunnskapen om kystens kulturlandskap i Midt-Norge. Gjennom studier av gjengroing, beiting, rydding og brenning blir det lagt et økologisk kunnskapsgrunnlag for framtidig bærekraftig bruk, med vekt på bevaring av biologisk mangfold.

En hovedutfordring er: Hvordan kan naturressursene utnyttes og forvaltes for å ivareta det karakteristiske, åpne kystlandskapet samtidig som det biologiske mangfoldet opprettholdes? Det vil spesielt bli fokusert på følgende problemstillinger:

1. Hvilke særpreg og hvilken regional variasjon har de boreale lyngheiene i Midt-Norge?
2. Hvilke vegetasjonsendringer har skjedd som følge av endret arealbruk?
3. Hvilke følger har brenning og beiting av lynghei for vegetasjon og botanisk mangfold?
4. Hvilken effekt vil rydding og beiting ha for forekomsten av rødlistearten flueblomst (*Ophrys insectifera*)?

De viktigste undersøkelsesområdene er Kalvøya ved Borgan i Vikna, Tarva i Bjugn og Kjeksvika-området i Nærøy. Alle eksperimenter vil foregå i disse områdene. I tillegg vil kunnskap fra andre undersøkelser fra Trøndelagskysten bli trukket inn i beskrivelsen av naturtypene i området.

# Enger i et borealt økosystem. Effekter av tidligere og nåværende bruk på artsmangfold og utbredelse

*Kristina Bjureke*

*De Naturvitenskapelige museer og Botanisk hage, Universitetet i Oslo, Sars gate 1  
N-0562 Oslo, Norge.  
e-mail: k.e.bjureke@nhm.uio.no*

Målsetningen med denne undersøkelsen er å fokusere på økningen i biologisk mangfold grasmarker med kontinuerlig hevd i skogsområder bidrar med. Engene kan sees som øyer, lommer, i en tett matrix av skog. Studien er utført i et 15 x 15 km stort skogsområde i Nes kommune, Akershus fylke. Noen av de undersøkte plassene er opprinnelig finnebosetninger fra 1700-tallet, men majoriteten er husmannsplasser fra 1800-tallet. Mangfoldet som har utviklet seg er sett i perspektiv til den historisk sett relativt korte perioden av hevd.

I dag kan plassene deles opp i forskjellige kategorier, med utgangspunkt i aktuelt bruk eller når de ble nedlagt. Dagens bruk avspeiles i heterogeniteten på plassen. Artssammensetningen på 49 plasser er relatert til tid av hevd, tid etter hevd og heterogenitet av plassen. Planteartene er fordelt på 6 funksjonelle grupper, og det er undersøkt om den historiske bruken påvirker sammensetningen av disse.

I en slik undersøkelse stiller en seg spørsmålene: Hvor kommer artene fra? Er det en overlapp mellom matrix- og eng-arter? Hvordan fungerer spredningen mellom plassene? Kan en finne et mønster av romslig fordeling? Om så, kan det utskilles flere artsgrupper med forskjellige romslige fordelingsmønstre?

Ved hjelp av historiske og aktuelle kart er avstandene mellom plassene beregnet, både i luftlinje og avstanden i form av kjerreveier og stier som forbandt plassene under den perioden de var i aktivitet. Planteartenes utbredelse er sammenlignet med distribusjonen av plassene, og forbindelsesveiene er analysert.

Da plassene var i aktivt bruk, bidro redskap og husdyr til å skape hull i grastorven og skape såkalte safe-sites, med muligheter for frø til å spire. Transport av høylasse og dyr mellom plassene bidro til spredning av arter. Per i dag er det kun hevd på 1/5 av plassene, og mellom-plass transporten er minimal. Jeg vil presentere data fra feltforsøk på effekten av forskjellig markbruk på spire- og overlevelse av en art, og effekten av safe-sites på frøspiring og hvilke arter som ble observert i frøbanken. Disse analysene belyser viktigheten av 'aktiv bevaring' i forvaltningssammenhenger.

## **Suksesjonsretninger og endringer i artsinnhold under gjengroing**

*Mary Holmedal Losvik*

*Botanisk institutt, Universitetet i Bergen, Allègt. 41, N-5007 Bergen, Norge.*

*e-mail: mary.losvik@bot.uib.no*

Undersøkelser i Bergen viste at vegetasjonen under gjengroing kan variere fra lokalitet til lokalitet og er avhengig av hvordan vegetasjonen og jordsmonnet var i utgangspunktet, da bruken tok slutt. I et prosjekt i Kvinnherad ble slåttemark som gikk ut av drift med 10-30 års mellomrom studert og sammenlignet med en slåttemark som har vært i kontinuerlig drift hele tiden. Resultatene indikerte hvilke arter som var mest sårbare og gikk først ut under gjengroingen. Et prosjekt samme sted viste at mange arter som hadde vokst på en av de gjengroende lokalitetene tidligere, men som nå var gått ut, fremdeles fantes i frøbanken og spirte når de fikk lys nok. Flest arter spirte i områder der det var forholdsvis tørt og der det fremdeles var lysåpent. Dette indikerer at de sårbare artene holder seg lengst på tørre, lysåpne steder i slåttemark under gjengroing.

# Effekten av slått på blåtopp (*Molinia caerulea*) i rikmyr i Sølendet naturreservat, Røros

*Anders Lyngstad*

*Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie,  
N-7491 Trondheim, Norge.  
e-mail: anders.lyngstad@vm.ntnu.no*

Effekten av slått på blåtopp (*Molinia caerulea* (L.) Moench) i rik myrkantvegetasjon ble undersøkt i Sølendet naturreservat.

Behandlingsnivåene slått kvart år, slått annakvart år, slått ekstensivt (kvart 4-10 år) og uslått var representert. Skuddtetthet, dekning og blomstringsfrekvens for blåtopp ble registrert. Biomasse over og under bakken ble målt, og innholdet av nitrogen, fosfor og kalium i ulike plantedeler bestemt. Variansanalyse ble brukt i den statistiske behandlingen av materialet.

I uslåtte og ekstensivt slåtte områder i frodig og høgvokst myrkantvegetasjon hadde blåtopp tueforma vekst, 650-1200 skudd pr. m<sup>2</sup>, og 8-35 % dekning. Biomasse over bakken var 75 g/m<sup>2</sup> og levende vekt pr. individ var omtrent 400 mg. Andelen fertile skudd var 1,7-2,2 % i 1999, men variasjonen fra år til år var betydelig. I lågvokst myrkantvegetasjon var det 350-400 skudd pr. m<sup>2</sup>, 6-8 % dekning, biomasse over bakken var 15-20 g/m<sup>2</sup>, og levende vekt pr. individ var 150-225 mg. Andelen fertile skudd i uslåtte områder var 2,6 % i 1999, mens ekstensiv slått så ut til å hindre blomstring i denne vegetasjonstypen.

I intensivt slåtte områder (slått kvart eller annakvart år) mistet arten den tueforma veksten, skuddtettheten var 150-225 skudd pr. m<sup>2</sup>, og dekningen var 1-3 %. Biomassen over bakken var omtrent 5 g/m<sup>2</sup>, og levende vekt pr. individ var 65-100 mg. Blomstring var uvanlig ved disse slåttefrekvensene. Dette gjelder både i lågvokst og høgvokst myrkantvegetasjon.

Forholdet mellom biomasse over og under bakken så ikke ut til å variere med behandling. Næringsinnholdet i ulike deler av planten varierte heller ikke med ulike behandlinger, men konsentrasjonen av både nitrogen, fosfor og kalium var høyere i skuddet enn i den basale internoden, rotsystemet og dødfraksjonen.

Intensiv slått anbefales som skjøtselstiltak i rikmyr med for stor dominans av blåtopp. I uslåtte områder forventes det at arten over tid konkurreres ut av trær, busker og høgvokste urter i mange vegetasjonstyper, mens ekstensiv skjøtsel gir blåtopp optimale livsbetingelser.

# Skjøtselsplan for Tågdalen naturreservat, Surnadal

*Asbjørn Moen*

*Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie,  
N-7491 Trondheim, Norge.  
e-mail: asbjorn.moen@vm.ntnu.no*

Tågdalen naturreservat omfatter 1,5 km<sup>2</sup> og ligger 386-489 moh. i mellom- og nordboreal vegetasjonssone innen klart oseanisk vegetasjonsseksjon. Intervju med grunneierne og kulturhistoriske studier har vist at slåttemarkene i utmarka vanligvis ble slått annethvert år, og at aktiviteten har pågått i mange hundre år, fram til avslutningen i 1950-åra. Fem høyløer og et større antall stakker har vært brukt til å lagre høy som ble kjørt ned til bygda om vinteren. Det har foregått botanisk forskning og slått i prøveflater i 30 år, og planteliv og endringer i vegetasjonen følges i faste ruter. Vegetasjonskartet med 28 enheter viser at området har variert vegetasjon, der myr dekker litt mer enn halvparten av arealet, skog dekker betydelige arealer, og det inngår åpen heivegetasjon. Knappt halvparten av området er dekt av rik vegetasjon, der rik (dels ekstremrik) myr dekker store arealer, og der rik engskog er vanlig. Jordvannmyrene (spesielt de rike bakkemyrene) og engskogene har vært gode slåttemark, og nesten en tredjedel av reservatet har vegetasjon som karakteriseres som god slåttemark (høymengde på minst 50-80 kg/dekar ved slått annethvert år), en fjerdedel har brukbar slåttemark, resten har liten eller ingen verdi for slått. Informasjon fra grunneierne (vedrørende høyproduksjon for 60-70 år siden), beregning ut fra antall og størrelse på høyløer og stakker og produksjonsmålinger viser at det årlig ble tatt ut/kunne tas ut 14-20 tonn høy fra reservatet. Det er registrerte 278 plantearter (krysninger og underarter inkludert, men ikke "småarter" innen løvetann og svæve) innen Tågdalen naturreservat, derav 14 orkidearter og to krysninger. Disse tallene viser at reservatet er artsrikt, og reservatet fanger opp en stor del av artene i området. Blomstringsfrekvens for en rekke arter, bl.a. marihandarter, torvullarter og rome (*Dactylorhiza* spp., *Eriophorum* spp., *Narthecium ossifragum*) er fulgt i fastruter, og artene viser store årlig variasjoner, og variasjoner med slåttefrekvens og grad av gjengroing. Skissen til skjøtselsplan (i rapport fra 2000) foreslår restaurering og framtidig slått med tøhjulstraktor av deler av det tidligere slåttelandskapet, dessuten restaurering av høyløer, stakkstenger, stier og andre kulturminner. Restaureringen er planlagt å starte i 2001.

# Skjøtsel av landskapet for å sikre bergkunst

*Knut Anders Hovstad<sup>1</sup> og Gro Mandt<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Planteforsk Fureneset fagsenter, 6967 Hellevik i Fjaler, Norge.*

*e-mail: Knut-Anders.Hovstad@Planteforsk.no*

<sup>2</sup>*Arkeologisk institutt, Universitetet i Bergen, 5007 Bergen, Norge.*

*e-mail: Gro.Mandt@bm.uib.no*

Helleristningsfeltet Vingen ligg i Bremanger kommune på kysten av Sogn og Fjordane. Med over 2000 registrerte ristningar er dette den største kjende bergkunstlokaliteten i Sør-Norge. Sterk forvitring er ein trussel mot ristningane og bevaringstilstanden er i dag dårleg. Ei tverrfagleg prosjektgruppe, finansiert av Riksantikvaren sitt nasjonale bergkunstprosjekt, er oppretta for å finne årsaker til og tiltak mot forvitringa. Resultatet av denne gruppa sitt arbeid er oppsummert i ein eigen rapport "Sikring av bergkunst. Forvittringsfaktorer og bevaringstiltak."\*. Vi vil her ta for oss nokre av problemstillingane som er knytte til skjøtsel av landskapet.

Frå midten av 1600-talet og fram til 1936 var det fast busetjing i Vingen. Intensiv utnytting av knappe jordressursar prega landskapet. Vingen må derfor forståast som eit kulturlandskap der kontinuerleg skjøtsel er nødvendig. Gjengroing innebær endringar i plantesamfunn og jordsmonn som kan skade helleristningane. Dersom vegetasjonen i Vingen ikkje vert beita, vil røsslyng (*Calluna vulgaris*) dominere ein stadig større del av området. Strøfallet frå røsslyng har eit høgt innhald av cellulose og lignin og lågt innhald av nitrogen. Slikt strøfall vert seint nedbrote og verkar forsurande på jordsmonnet. Endringar i jordbiologien forsterkar desse endringane ytterlegare. Røsslyng lever i symbiose med mykorrhizasopp som skil ut fleire ekstracellulære enzym for å få tilgang til viktige næringsstoff, særleg nitrogen (aminosyrer) og fosfor. Fleire av desse enzyma har eit lågt pH-optimum og nokre verkar som svake syrer. I Vingen er det observert ei djupare forvitringssone hos torvdekkja bergflater (15,6 mm) enn hos eksponerte flater (9 mm)\*. Dette ser ein som ein indikasjon på at syrer og ligandar frå jordsmonnet har ført til auka forvitring. Lyngvekstar som røsslyng har kraftige røter som gjennom rotsprenging kan føre til ei fysisk forvitring av berggrunnen. Ein godt nedbeita gras- og urterik vegetasjon vert derfor sett på som gunstig i høve til bevaring av helleristningane.

Variasjonen i jordsmonnet er stor og truleg sterkt påverka av brukshistoria. Store deler av Vingen har eit tynt jordsmonn med råhumuskarakter og pH mellom 4 og 4,5. Meir produktive enger og spor etter åkerbruk finn ein der jordsmonnet er djupare. Slike areal ligg ofte på brunjord og pH varierer frå 4,2 og heilt opp til 5,9 (små areal). Tilførsel av kalk kan vere eit aktuelt tiltak for å redusere forvitringa, og dette er prøvd ut i liten skala. I tillegg til den direkte effekten av kalk på pH, påverkar kalk pH indirekte gjennom endringar i biologiske prosessar og vegetasjonssamansetjing.

Vingen vert i dag beita av sau i sommarhalvåret. I periodar gjennom vinteren vert Vingen beita av geiter, og dette har ein tydeleg effekt på røsslyng, einer og anna buskvegetasjon som er i ferd med å invadere engene. Erfaringane frå Vingen tilseier at ein formell beiteavtale mellom forvaltingsstyresmaktene, grunneigar og dyreeigar er viktig. Sjølv om beiting er ein avgjerande del av skjøtselen i Vingen, kan beitinga ikkje fullt ut erstatte slått, åkerbruk og mangfaldet av bruksmåtar ein hadde før 1936. Ein må derfor vere klar over den store skilnaden mellom det historiske kulturlandskapet og det landskapet som vert skapt av dagens skjøtsel.

---

\* Thorseth, I.H., Løvdøen, T.K., Torsvik, T. & Mandt, G. 2001. Sikring av bergkunst. Forvittringsfaktorer og bevaringstiltak. Bergkunstrapporter fra Univeristetet i Bergen nr. 2 (under trykking)



# Frøbankens betydning ved gjengroing og restaurering av kulturmark

*Line Rosef*

*Planteforsk Kvithamar forskingssenter, N-7500 Stjørdal, Norge*

*e-mail: line.rosef@planteforsk.no*

Målet med dette studiet er å finne ut hvilket potensial som ligger i frøbanken og om den har betydning ved restaurering og istandsetting av brakklagt og gjengroende kulturmark. Det stilles flere spørsmål i denne sammenheng: Kan frøbanken bidra til at biodiversiteten øker ved restaureringen? Finnes det noen arter i frøbanken som ikke finnes i vegetasjonen i den gjengroende kulturmarken? Er det forskjeller i mengden frø av ulike arter på ulike jorddybde?

Ved undersøkelsen har artene i frøbanken blitt delt opp i grupper, der gruppe A består av arter som forsvinner raskt ved gjengroing (5 år), gruppe B består av arter som holder stand litt lenger (10-15 år), mens artene i gruppe C kan overleve i gjengroende kulturmark enda noen år (>15 år). Gruppe D består av arter som øker i antall ved gjengroingsprosessen. I gruppe A og B finnes de lyskrevende artene som man ønsker skal reetablere seg ved restaurering av gammel kulturmark.

Foreløpige resultater av undersøkelsen viser at det er færrest arter i frøbanken og i vegetasjonen fra gruppene A og B, og at svært få arter finnes bare i frøbanken (2 i hver gruppe). Gruppe C som rommer mange arter med stor økologisk nisje, er sterkest representert både i vegetasjonen og blant frøene som spirer fra frøbanken. Resultatene tyder også på at det er flere arter og flere frø i det øverste jordlaget (0-4 cm) som er undersøkt, sammenliknet med det nederste laget fra 8-12 cm ( $p < 0.001$ ). Til nå er det funnet 120 arter i frøbanken og i vegetasjonen til sammen. 12 av disse artene er kun funnet i frøbanken (10%), 54 arter (45%) er bare funnet i vegetasjonen mens 54 arter (45%) er funnet både i vegetasjonen og i frøbanken. Dette tyder på at frøbankens betydning er liten ved restaurering av kulturmark i de undersøkte områdene.

# Enger i et borealt økosystem. Effekter av tidligere og nåværende bruk på artsmangfold og utbredelse

*Kristina Bjureke*

*De Naturvitenskapelige museer og Botanisk hage, Universitetet i Oslo, Sars gate 1  
N-0562 Oslo, Norge.  
e-mail: k.e.bjureke@nhm.uio.no*

Målsetningen med denne undersøkelsen er å fokusere på økningen i biologisk mangfold grasmarker med kontinuerlig hevd i skogsområder bidrar med. Engene kan sees som øyer, lommer, i en tett matrix av skog. Studien er utført i et 15 x 15 km stort skogsområde i Nes kommune, Akershus fylke. Noen av de undersøkte plassene er opprinnelig finnebosetninger fra 1700-tallet, men majoriteten er husmannsplasser fra 1800-tallet. Mangfoldet som har utviklet seg er sett i perspektiv til den historisk sett relativt korte perioden av hevd.

I dag kan plassene deles opp i forskjellige kategorier, med utgangspunkt i aktuelt bruk eller når de ble nedlagt. Dagens bruk avspeiles i heterogeniteten på plassen. Artssammensetningen på 49 plasser er relatert til tid av hevd, tid etter hevd og heterogenitet av plassen. Planteartene er fordelt på 6 funksjonelle grupper, og det er undersøkt om den historiske bruken påvirker sammensetningen av disse.

I en slik undersøkelse stiller en seg spørsmålene: Hvor kommer artene fra? Er det en overlapp mellom matrix- og eng-arter? Hvordan fungerer spredningen mellom plassene? Kan en finne et mønster av romslig fordeling? Om så, kan det utskilles flere artsgrupper med forskjellige romslige fordelingsmønstre?

Ved hjelp av historiske og aktuelle kart er avstandene mellom plassene beregnet, både i luftlinje og avstanden i form av kjerreveier og stier som forbandt plassene under den perioden de var i aktivitet. Planteartenes utbredelse er sammenlignet med distribusjonen av plassene, og forbindelsesveiene er analysert.

Da plassene var i aktivt bruk, bidro redskap og husdyr til å skape hull i grastorven og skape såkalte safe-sites, med muligheter for frø til å spire. Transport av høylasse og dyr mellom plassene bidro til spredning av arter. Per i dag er det kun hevd på 1/5 av plassene, og mellom-plass transporten er minimal. Jeg vil presentere data fra feltforsøk på effekten av forskjellig markbruk på spire- og overlevelse av en art, og effekten av safe-sites på frøspiring og hvilke arter som ble observert i frøbanken. Disse analysene belyser viktigheten av 'aktiv bevaring' i forvaltningssammenhenger.

## **Enghaukeskjegg (*Crepis praemorsa*) – en kulturlandskapsplante i tilbakegang**

*Olav Skarpaas*

*Avd. for zoologi, Universitetet i Oslo, Pb. 1050 Blindern, N-0316 Oslo, Norge.  
e-mail: olav.skarpaas@bio.uio.no*

Enghaukeskjegg (*Crepis praemorsa*) er en kortlevet korgplante som var forholdsvis vanlig i det gamle kulturlandskapet på Østlandet, spesielt på slåttenger. Her presenteres noen foreløpige resultater fra en studie som tar for seg sammenhenger mellom populasjonsbiologi, arealbruk og utbredelsen av denne arten på Nes i Ringsaker (Hedmark). På grunnlag av en totalinventering av Nes rundt 1960, og nye inventeringer i 2000-01, kan vi konstatere at arten har kolonisert noen nye områder, men totalt sett ser det ut til at den har gått tilbake. Dette har trolig sammenheng med endringer i driftsmåter og arealbruk. Frøbanken ser ut til å være ubetydelig, men demografiske studier indikerer at arten har rimelig god spiring og tidlig vekst i ulike typer åpne og halvåpne habitater (enger, veg- og skogkant, hogstfelt). Beite kan redusere frøsettingen betydelig. Arten har god vindspredningsevne, men primærhabitatenes er vesentlig færre og mer isolerte i dag enn for 40 år siden, slik at mulighetene for nykolonisering og regional overlevelse er betydelig redusert.

# Demography and genetic variation of *Knautia arvensis* in relation to management

Vibekke Vange

Department of Botany, The University Museum of Tromsø, N-9037 Tromsø, Norway.  
e-mail: vibekkev@imv.uit.no

The principal objective of my Ph.D.-project is to understand the processes that determine the distribution and longterm survival of *Knautia arvensis* (L.) Coulter in managed relative to abandoned grassland. The four parts of the study, including some of the results, are presented in the poster.

## 1. Clonal structure and demography of *Knautia arvensis* in managed and abandoned grassland.

The clonal structure of the species is compared between the two field types by ramet and genet mapping, using isoenzymes. The clonal structure is further related to the potential and actual seed production in the habitats, and to seedling establishment.

## 2. Breeding system and inbreeding depression in *Knautia arvensis*.

Experimental self- and cross-pollination showed that *K. arvensis* is self-compatible, with similar seed set in the two treatments. However, when cumulative fitnesses (germination x survival x juvenile biomass) were compared, the selfed offspring showed severe inbreeding depression by being less than half as fit as the outcrossed offspring. The results suggest that if increased geitonogamy occur between ramets as clone sizes increase, *K. arvensis* will suffer from inbreeding depression. These results are discussed in light of the results in part 1.

## 3. The germination ecology of the perennial grassland herb *Knautia arvensis*.

The germination strategies of *K. arvensis* are investigated through phytotron germination experiments, field experiments, and field observations in natural populations. Seeds from different climatic regions in Norway are used.

## 4. The occurrence and genetic diversity of *Knautia arvensis* in a farmland area in relation to land use history and isolation.

The presence/absence and the population genetic diversity of *Knautia arvensis* are investigated in a regional study of scattered farms within a woodland. These variables will be related to factors of management history and geographic isolation of the farms.

## **Road verges – species rich habitats**

*Inger Auestad*

*Avd. for naturfag, Høgskulen i Sogn og Fjordane  
Boks 133, N-6851 Sogndal, Norge  
inger.auestad@hisf.no*

To assess the importance of road verges to plant biodiversity and to examine variations in species composition, road verge vegetation was studied in Sogn og Fjordane in Norway. The study revealed that road verges are species-rich, and that several different road verge vegetation types may be identified. There was both large-scale variation in vegetation, due to an east-west climate gradient, and small-scale variation of vegetation types along roads and within each road verge. The study also revealed that meadow-like road verges are particularly important to biodiversity as they provide habitats for light-demanding species that are losing ground in the modern landscape. Special attention should therefore be paid to these areas.

## **Lauvengen – et bærekraftig produksjonssystem ?**

### **Endringer i vegetasjonssammensetning og produksjon ved bruksendring og gjengroing**

<sup>1</sup>Ingvild Austad, <sup>1</sup>Liv Norunn Hamre, <sup>2</sup>Mary Holmedal Losvik og <sup>1/3</sup>Ann Norderhaug

<sup>1</sup>Avd. for naturfag, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Boks 133, N-6851 Sogndal, Norge.

<sup>2</sup>Botanisk institutt, Universitetet i Bergen, Allègt. 41, 5007 Bergen, Norge.

<sup>3</sup>Planteforsk Kvithamar forskingssenter, N-7500 Stjørdal, Norge.

e-mail: [ingvild.austad@hisf.no](mailto:ingvild.austad@hisf.no), [liv.hamre@hisf.no](mailto:liv.hamre@hisf.no), [mary.losvik@bot.uib.no](mailto:mary.losvik@bot.uib.no),  
[ann.norderhaug@hisf.no](mailto:ann.norderhaug@hisf.no)/[ann.norderhaug@planteforsk.no](mailto:ann.norderhaug@planteforsk.no)

Lauvsanking er en 4-5000 år gammel driftsform, like gammel som husdyrholdet i Norge, og lauvengen som kulturmarkstype kan spores flere hundre år tilbake i tid. Lauveng kan defineres som slåttemark med spredte styvingstrær. Lauvengen var på tidlig på 1900-tallet en av de vanligste kulturmarkstypene i indre- og midtre fjordstrøk på Vestlandet, men er i dag en av de mest sjeldne. Lauvengen ble intensivt utnyttet gjennom flerbruk med årlig vår- og høstbeiting, slått på sensommeren, og med lauving og rising av tresjiktet med faste intervall (ca. hvert 5 år). Til tross for sterk utnytting ble lauvengen lite eller sjelden gjødslet, noe som tyder på at lauvengene kan være bærekraftige produksjonssystem.

I et forskningsprosjekt som startet opp i 1998 har vegetasjon (arter, diversitet og sammensetning) og produksjon (felt- og tresjiktbiomasse) blitt undersøkt og målt i to lauvenger, en i aktiv bruk (A) og en gjengroende (B), hvor tradisjonell lauving/rising opphørte på midten av 1960-tallet, og ljåslått på midten av 1970-tallet (Austad 1998, Austad & Losvik 1998, Austad et al. in prep.). Resultatene tyder på at til tross for at brakklegging, ekstensivering og gjengroing av intensivt utnyttede kulturmarker tidligere ble mye brukt for å hindre utarming og for å sikre en høy biomasseproduksjon, er produksjonen i lauvenga gjennomgående lavere når slått og lauving opphører og lauvenga gror igjen enn når lauvenga brukes og høstes aktivt. Til tross for kraftig oppslag av nitrogenkrevende gras og urter i den gjengroende enga, fører en ujevn fordeling av plantene og delvis oppløsning av feltsjiktet (på grunn av sterk skyggedanning og økt strølag) til lavere biomasseproduksjon. Samtidig blir en stadig større del av produksjonen knyttet til trærnes ved (stamme- og greinvekst) isteden for til lauvproduksjon og ungt greinverk. Forklaringen på lauvengenes vedvarende høge avkastning til tross for årlig intensiv bruk gjennom generasjoner, må skyldes forhold som til nå ennå ikke fullt ut er forstått (Ekstam et al. 1988). Resultatene bekrefter ellers at vegetasjonssammensetningen endres ved bruksendringer og gjengroing, blant annet øker innslaget av kant- og skogsarter. Artsdiversiteten er imidlertid ikke synlig påvirket av gjengroingen dersom denne ikke har gått for langt.

#### Referanser

Austad, I. 1998. Hagemark og lauveng på Vestlandet. s. 41-49 i Framstad, E. & Lid, I. (red.): Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier. – Universitetsforlaget.

Austad, I. & Losvik, M. 1998. Changes in species composition following field and tree layer restoration and management in a wooded hay meadow. – *Nord. J. Bot.* 18:641-662.

Austad, I., Norderhaug, A., Hamre, L.N. & Norderhaug, K.M. (in prep.) Vegetation and production mosaics of wooded hay meadows. - Artikkelmanus.

Ekstam, U., Aronsson, M. & Forshed, N. 1988. Ängar. Om naturliga slåttermarker i odlingslandskapet. - L.Ts förlag, Stockholm.

## Lauv som ressurs – ny bruk av gammel kunnskap

*Malén Røysum og Ingvild Austad*

*Avdeling for naturfag, Høgskulen i Sogn og Fjordane*

*Boks 133, N-6851 Sogndal, Norge.*

*e-mail:ingvild.austad@hisf.no og malen.roysum@hisf.no*

Å bruke lauv og ris som fôr til husdyr har lange tradisjoner i Norge, og var vanlig på vestlandet frem til 1960-tallet. Lauv er et verdifullt og smakfullt fôr, og har en næringsverdi som er fullt på høyde med vanlig høy. Flere kulturmarkstyper som lauvenger, hagemarker og styvingslier er formet av lauving gjennom generasjoner kombinert med slått og beiting. Til disse kulturmarkstypene er det gjerne knyttet en lyskrevende og artsrik flora ofte med sjeldne arter, samtidig som gamle styvingstrær er viktige nøkkelbiotoper i kulturlandskapet. Høstingen er imidlertid både tids- og arbeidskrevende, og gjenværende kulturmarker og styvingstrær er få, samtidig som kunnskapen om tradisjonelle driftsteknikker og økologiske prosesser forsvinner.

Prosjektet "Lauv som ressurs - ny bruk av gammel kunnskap" har som formål å prøve ut næringsrettede kulturlandskapstiltak ved å utnytte gårdens samlede ressurser på en bærekraftig måte, samtidig som kulturlandskapsverdier blir ivaretatt (Austad et al. 2000). Her blir gamle styvingstrær og krattoppslag sett på som en ressurs. Det er gårdbrukere selv som har tatt initiativ til prosjektet som er et samarbeid mellom Høgskulen i Sogn og Fjordane - Avdeling for naturfag, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane - Landbruksavdelinga, Planteforsk Fureneset fagsenter/Sogn Jord- og hagebruksskule - Ressurssenteret, Norges landbrukshøgskole - Institutt for husdyrfag og Norges Veterinærhøgskole - Institutt for småfeforskning.

Prosjektet kan deles inn i fire hoveddeler: I.) Dokumentasjon av gårdenes kulturhistoriske og biologiske verdier. II.) Utprøving av nye høstings- og lagringsteknikker for lauv. III.) Analyser av fôrverdier i lauvflis og ernæringsforsøk, og IV) Undersøkelser av lauvflis brukt i talle/gjødsel.

Resultatene viser at store kulturhistoriske verdier er knyttet til modellgårdene. Topografi og beliggenhet har gitt seg utslag i en mosaikkpreget struktur på innmarka med mange driftsareal og ulike vegetasjonssamfunn. Bruk av moderne redskap og maskiner gjør høstingen av lauv effektiv, samtidig som oppflising av kvist og greiner gir et tilfredsstillende fôrprodukt som krever lite lagringsplass. Best utnytting ved fôring gir almelauv (*Ulmus glabra*). Når det gjelder effekter av lauvfôringen viser resultatene at sau som ble fôret med 10-20% lauvflis hadde høyere B12 verdier i blodet enn kontrollgruppene. Samtidig var vekten noe lavere, trolig fordi fordøyingen tar noe lengre tid og fordi vomfyll reduserer opptak av annet fôr. Lauvflis brukt i talle/gjødsel viste seg både å ha bedre oppsugingsevne, og ga en bedre struktur på gjødselsen og høyere produksjonsavkastning (grasmengde) enn talle/gjødsel iblandet sagflis fra bartrær. Lauvflis viste seg å være en fullgod erstatning også for halm.

### Referanser

Austad, I., Braanaas, A. & Røysum, M. 2000. Lauv som ressurs-ny bruk av gammel kunnskap. I Ådland, E., Austad, I. & Indrelid, S. (red.): Det vestnorske kulturlandskapet. Rapport fra seminar i Sogndal 11.-12. oktober 1999. Bergen Museums skrifter nr. 6:25-30.

# Den tradisjonelle vestlandsgården som kulturbiologisk system

*Ingvild Austad og Stein Tage Domaas*

*Avdeling for naturfag, Høgskulen i Sogn og Fjordane  
Boks 133, N-6851 Sogndal, Norge  
e-mail: [ingvild.austad@hisf.no](mailto:ingvild.austad@hisf.no) og [stein.domaas@hisf.no](mailto:stein.domaas@hisf.no)*

Store natur- og kulturverdier er knyttet til det tradisjonelle kulturlandskapet og småskalajordbruket hvor de er et resultat av landbruksaktivitet og matvareproduksjon gjennom flere tusen år. Vestlandsgården har på grunn av sin topografi og beliggenhet bevart mye av eldre tekniske strukturer, driftsformer og kulturmarkstyper. Særlig er ekstensivt drevne kulturmarker som ikke har vært pløyd opp eller vært gjenstand for sterk oppgjødsling, innholdsrike, og har et høgt biologisk mangfold. For å kunne forvalte disse verdiene på en god måte er det nødvendig å forstå i hvilken sammenheng de har oppstått og fungert, deres innhold, alder og særpreg. En slik forståelse kan bare oppnås ved tverrvitenskapelig samarbeid. Forskningsprosjektet er derfor gjennomført i samarbeid med Sogn og Fjordane fylkeskommune-Kulturseksjonen, Osterøy museum-Stiftinga Havråtunet, Norsk landbruksmuseum og Universitetet i Bergen-Arkeologisk institutt. Prosjektets målsetning har vært å dokumentere utviklingen av vestlandsgården og hvordan gårdens naturressurser har vært utnyttet opp gjennom tiden. Undersøkelsen omfatter fire modellgårder, Havrå på Osterøy (Hordaland fylke), Indre Lee i Vik, Grinde i Leikanger og Ormelid i Luster, alle i Sogn og Fjordane fylke (Austad 2000). Moderne datateknologi og GIS har vært viktig for å knytte sammen resultater fra ulike delundersøkelser, og nye metoder har blitt utviklet. Transformasjon av de gamle utskiftingskartene til dagens kart har bl.a. gjort det mulig å synliggjøre kontinuitet (og brudd) i arealbruk og dokumentere alder på ulike landskapselement og landskapsstrukturer.

Resultatene viser at noen av modellgårdene som har en lokalisering langt unna de mest sentrale, til nå kjente bosettingsområdene, hviler på historiske bruks- og bosettingssøyer med tusenårige tradisjoner. Man har tidligere antatt at to av gårdsområdene ut fra arkeologisk og skriftlig materiale var fra jernalderen og middelalderen, men prosjektet har avdekket at alle de fire områdene har vært i drift helt siden yngre steinalder, ca. 2000 år f.Kr. (Øye 2000). I tillegg hadde gårdene biologiske kulturminner og levende kunnskap om drifts- og høstingsteknikker som ved hjelp av vegetasjonshistoriske undersøkelser kunne spores like langt tilbake i tid (Kvamme 1998). Forskningsprosjektet har til fulle avdekket hvordan ulike agrare strukturer i dagens jordbrukslandskap kan være en rik historisk kilde, og faktisk også inneholder skjulte arkiv.

## Referanser

Austad, I. 2000. Den tradisjonelle vestlandsgården som kulturbiologisk system. En oversikt over forskningsprosjektet og modellgårdene. I: Ådland, E., Austad, I. & Indrelid, S. (red.): Det vestnorske kulturlandskapet. Bergen Museums skrifter nr. 6: 47-54.

Kvamme, M. Sluttrapport, vegetasjonshistoriske undersøkelser. I Austad, I. (1998): Den tradisjonelle vestlandsgården som kulturbiologisk system. Modellområder Havrå, Grinde, Lee og Ormelid. NFR-MU-prosjekt 107807/730. Utvidet sluttrapport. Høgskulen i Sogn og Fjordane. Avd. for naturfag.

Øye, I. 2000. Vestlandsgården i nytt lys. Fire arkeologiske gårdsundersøkelser i et langsiktig perspektiv. I: Almås, R. & Gjerdåker, B. (red.): Norges landbrukshistorie til år 2000. Sosiale endringer i bondesamfunnet. Rpport 7/00:5-14. Senter for norsk bygdeforskning.



# Hjortevilt – økologiske effektar av beiting

*Stein Joar Hegland og Tarald Seldal*

*Høgskulen i Sogn og Fjordane, Avd. for naturfag, Pb. 133, N-6851 Sogndal.  
e-mail: tarald.seldal@hisf.no*

## Mål

Zoologisk institutt ved Universitetet i Bergen, avdeling for naturfag ved Høgskulen i Sogn & Fjordane og Norsk Hjortesenter på Svanøy vil dei komande 10 åra ved hjelp av kontrollerte hegnforsøk undersøkje korleis beiting av hjort og sau påverkar jordsmonn, vegetasjon og førekomst av invertebrater i vestnorsk kystfuruskog. Utviklinga av vegetasjonen i beiteområda vil bli samanlikna med utviklinga innanfor ubeita vegetasjonsblokker på 10 x 10 m der hjort og sau blir stengt ute ved hjelp av hegn. Følgjande faktorar vil bli undersøkt: **i**) artsriksdom av planter, **ii**) førekomst (mengd) av planter **iii**) blømingfrekvens og bærproduksjon hjå nøkkelarten blåbær **iv**) innhald av antibeitestoff i blader og vinterskudd hjå blåbær, **v**) fordeling av ressursar mellom produksjon av antibeitestoff og seksuell reproduksjon (bærproduksjon) hjå blåbær, **vi**) førekomst av insekter som er viktige næringsdyr for spurvefuglar og skogsfuglkyllingar, og **vii**) effektar av beiting på omsetting av næringsstoff frå dødt organisk materiale til ny plantevekst.

## Forsøksoppsett

Tolv beitefrie eksklusjonshegn kvart på 100 m<sup>2</sup> har vinteren 2001 blitt etablert i blåbærfuruskogen på Svanøy, søraust for Florø. Hegna er spreidd innanfor eit område på 11 km<sup>2</sup> (jfr. bilete og kart). Innanfor kvart 100 m<sup>2</sup> hegn har vi etablert sju faste vegetasjonsruter kor vegetasjonsanalysar vil bli gjennomført i juni og august kvart år gjennom 10 år. I beita områder like utanfor kvart av hegna har vi etablert sju parallelle vegetasjonsruter. Forsøksoppsettet gjer det mogleg å følgje utviklinga av vegetasjonen i parvise beita og ubeita vegetasjonsruter i områder som blir ulikt nytta av hjort og sau.

Variasjonar i hjorten og sauen sin bruk (patch-bruken) av dei 12 delområda blir undersøkt to gonger/vekstsesong ved å telje avføring i 1 m<sup>2</sup> ruter. Til saman 200 ruter blir to gonger i vekstsesong lagt ut tilfeldig rundt kvart av dei 12 hegna. Vi får dermed eit relativt mål kor mykje sauen og hjorten brukar dei 12 delområda, og om sau og hjort nyttar dei same eller ulike beiteområder. Eventuelle forskjellar i beitebruken mellom delområda kan deretter relaterast til variasjonar i vegetasjonen sin artssamansetning og innhald av antibeitestoff.

## Vitskapeleg nytteverdi

I motsetnad til i tropiske økosystem der herbivore insekt er dei viktigaste beitedyra har store vertebrater ein nøkkelfunksjon i boreale og arktiske økosystem ettersom deira beiting påverkar både diversiteten av planter og plantene sin næringsverdi. I meir lågproduktive

Økosystem kan eit vedvarande høgt beitepress av store herbivorer ha ringverknader på heile næringskjeden ved at beitinga forstyrrer viktige økologiske prosessar og endrar det biologiske mangfaldet. I nokre naturtypar vil beiting auke diversiteten av planter slik som ved beiting av blandingsbesetningar av storfe, hest og småfe i seterlandskapet. Beitedyra i seterlandskapet fjerner sterke konkurrentar slik at det blir rom for meir konkurransesvake planteartar. I meir lågproduktive økosystem slik som i høg fjellet og på den arktiske tundra vil beiting kunne redusere biodiversiteten. Forutan variasjonar i økosystemet sin produktivitet blir effektane av beiting bestemt av typen beitedyr, beitepresset, og varigheiten av beitinga.

Sjølv om tettleiken av hjortevilt i Noreg har hatt ein nærast eksplosjonsarta auke dei siste 30-40 åra, manglar ein framleis kunnskap om korleis beitepresset frå hjortevilt påverkar økosystema. Nokre internasjonale beitestudier på elg har blitt utført, mens det ikkje har blitt gjennomført langsiktige storskalaforsøk der ein undersøker økologiske effektar av hjortebeiting. Formålet med føreliggande søknad er å nytte hjorten som modellart for å få meir kunnskap om korleis beiting av hjortevilt påverkar økologiske prosessar og biodiversiteten i dei boreale økosystema. Slik ny kunnskap vil ha stor overføringsverdi også til andre økosystem der store vertebrater spelar ei nøkkelrolle.

## **Associations of soil microarthropods according to methods of agriculture in ecosystems in Western Norway**

*Maria E. Gulvik<sup>1</sup>, Jurek. Błoszyk<sup>2</sup>, Ingvild Austad<sup>1</sup>, Marcin Stachowiak<sup>2</sup>, Rafal Bajaczyk<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>*Avd. for naturfag, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Boks 133, N-6856 Sogndal, Norge.  
e-mail: maria.gulvi@hisf.no, ingvild.austad@hisf.no*

<sup>2</sup>*Department of Animal Taxonomy and Ecology, Adam Mickiewicz University, ul.  
Szamarzewskiego 91A, 60-569 Poznan, Poland.*

*e-mail: bloszyk@main.amu.edu.pl*

<sup>3</sup>*Department of Systematical Zoology, Adam Mickiewicz University, ul. Fredry 10, 60-701  
Poznań, Poland.*

*e-mail: rav@main.amu.edu.pl*

Traditional methods of farming in Western Norway developed seminatural ecosystems based upon various ways of using natural resources of ecosystems. In Sogn og Fjordane region traditional farms can be found as an example of that way of agriculture. Data presented in the poster should give answer if (and how much) that way of farming affect soil fauna associations. Researches conducted in years 1994-99 in Grinde (Leikanger commune in Sogn og Fjordane region) show that this way of using the soil do not cause negative changes in abundance and biodiversity of several groups of microarthropods. In some cases abundance of microarthropods increased. Material was collected from four fields, which differed in way of using it – three of fields stated natural series of succesion. Fourth field was used to reveal the influence of restauration of meadows in natural way (mowing and pollarding) upon soil fauna associations. Increased part of Collembola according to the rest of microarthropods can be observed in the field restaured. Natural succesion (overgrowing of traditiona meadow) cause significant decrease od abundance within this group. Opposite to this are Oribatida – group which part in association increase according to the rate of overgrowth of the meadow. Most abundant associations of microarthropods are recorded from traditional meadow (113 700 ind./m<sup>2</sup>) – three times higher than on other areas. Baseline data regarding ecology of soil fauna in traditional agricultural landscape in Europe does not exist.