

00 6

Biotopforbedrende tiltak for lirype

Erfaringer med brenning og gjødsling i Kvikne, Hedmark

Reidar Andersen
Simen Bretten
Hans Chr. Pedersen
Ketil Sørvik
Oddbjørn Hongset

forskningsrapport



NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Biotopforbedrende tiltak for lirype

Erfaringer med brenning og gjødsling i Kvikne, Hedmark

Reidar Andersen
Simen Bretten
Hans Chr. Pedersen
Ketil Sørvik
Oddbjørn Hongset

Andersen, R., Bretten, S., Pedersen, H. Chr., Sørvig, K. og
Hongset, O.
Biotopforbedrende tiltak for lirype. Erfaringer med brenning
og gjødsling i Kvikne, Hedmark.
NINA forskningsrapport 6: 1-16.

Trondheim, mai 1990
ISSN 0802-3093
ISBN 82-426-0075-9

Klassifisering av publikasjonen:
Norsk: Jaktbart vilt
Engelsk: Game species

Rettighetshaver:
NINA Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:
Svein Myrberget
NINA, Trondheim

Design og layout:
Eva M. Schjetne
Kari Sivertsen
Grafisk kontor NINA

Sats: NINA

Trykk: BJÆRUM grafiske as

Opplag: 200

Trykt på 100% resirkulert papir!

Kontaktadresse:
NINA
Tungasletta 2
N-7004 Trondheim
Tel: (07) 58 05 00

Referat

Andersen, R., Bretten, S., Pedersen, H. Chr., Sørvig, K. og Hongset, O. 1990. Biotopforbedrende tiltak for lirype. Erfaringer med brenning og gjødsling i Kvikne, Hedmark. NINA forskningsrapport 6: 1-16.

To ulike biotopforbedrende tiltak, lyngbrenning og gjødsling, er gjennomført i et subalpint bjørkeskogsområde ved Falningsjøen, Kvikne. Rapporten beskriver gjennomføringen av tiltakene og drøfter den forventede effekt på områdets lirypepopulasjon. Selv om det ble registrert en økning av lirypehekketethet i gjødslingsområdet året etter gjødsling, førte hverken gjødsling eller brenning til en generell økning av hekkebestanden. På gjødslingsområdet ble det funnet en økning i blåbæras nitrogeninnhold kun samme året som det ble gjødslet; dette står i kontrast til skotske undersøkelser, og kan skyldes raskere utvasking av næringsstoffene. Også etter brenning forsvant gjødslingseffekten tidlig. Rapporten konkluderer med at før det gjøres utstrakt bruk av brenning og gjødsling, trengs det bedre kunnskap om tiltakenes effekt, ikke bare på lirypepopulasjonene, men på fjelløkosystemet generelt.

Emneord: brenning - gjødsling - lirype - biotopforbedring.

Reidar Andersen, Simen Bretten, Hans Chr. Pedersen, Ketil Sørvig og Oddbjørn Hongset, Norsk Institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7004 Trondheim.

Abstract

Andersen, R., Bretten, S., Pedersen, H. Chr., Sørvig, K. og Hongset, O. 1989. Experience with burning and fertilizing on sub-alpine willow ptarmigan habitats. NINA forskningsrapport 6:1-16.

Burning and fertilizing of a sub-alpine birch forest biotope near Falningsjøen, Kvikne, Central Norway. The aim of the study was to describe the methods used, and their effect on spring densities of willow ptarmigan *Lagopus lagopus*. After spreading a nitrogen fertilizer in one area, an increase in spring density only occurred the following year. However, neither burning nor fertilizing caused a general increase in willow ptarmigan numbers. In the fertilized area, a significant increase in the nitrogen content of bilberry *Vaccinium myrtillus* was only found the first autumn following fertilizing. The fertilizing effect of burning also disappeared in the autumn of the following year. These results contradict those found earlier in Scotland, and may be related to that a thinner humus layer affects the length of time nutrients are available to plants. Before burning and fertilizing may be extensively used as habitat improvement methods, more information is needed on the effects of such treatment on willow ptarmigan populations and the total ecosystem.

Key words: burning - fertilizing - willow ptarmigan - habitat improvement

Reidar Andersen, Simen Bretten, Hans Chr. Pedersen, Ketil Sørvig and Oddbjørn Hongset, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7004 Trondheim, Norway.

Forord

Direktoratet for naturforvaltning påla i 1982 kraftverkene i Orkla (KVO), med hjemmel i Kgl. res av 16. juni 1978, pkt 18 Vb, å delfiansiere viltbiologiske undersøkelser ved Falningsjøen, Kvikne i Hedmark.

Prosjektet hadde som målsetting å skaffe erfaringer med gjødsling og brenning av lirypebiotoper. Opprinnelig var det også planlagt å registrere mer eksakt hvordan neddemming av deler av et hekkeområde påvirket rypepopulasjonen i det subalpine bjørkeskogsområdet rundt Falningsjøen. Dette viste seg å være langt mer ressurskrevende enn først antatt. Det ble derfor lagt større vekt på å beskrive tiltakenes effekt på beiteplantenes kvalitet og vekst.

Prosjektet ble utført gjennom en felles finansiering, mellom Tynset kommunes Viltfond, DN, Forskningsavdelingen og Kraftverkene i Orkla. En rekke personer har på ulike måter deltatt i gjennomføringen av prosjektet. Spesielt må nevnes grunneier Trygve Svergja og hans gjestfrie familie. Oppsynsmann Kåre Guldvik, Terje Bø, Arne B. Vaag og Knut Berg har alle deltatt under feltarbeid. KVO har gjennom sine ansatte på stedet gitt oss verdifull hjelp ved mange anledninger. Vi takker dem alle.

Trondheim, mai 1990

Reidar Andersen

Innhold

	side
Referat	3
Abstract	3
Forord	4
1 Innledning	5
2 Studieområde	6
3 Forsøksopplegg	6
4 Metodebeskrivelse.....	7
5 Vegetasjonskartlegging.....	7
6 Resultater.....	8
6.1 Effekter på hekketthet av lirype.....	8
6.2 Effekter på beitekvalitet	9
6.3 Effekter på vegetasjon	10
7 Diskusjon	12
7.1 Hekketthet	12
7.2 Beitekvalitet	12
7.3 Vegetasjonsforandringer.....	13
8 Konklusjoner.....	14
9 Litteratur.....	15

1 Innledning

I Norge har biotopforbedrende tiltak for lirype tradisjonelt vært konsentrert til vinterfelling av bjørk. I de senere år har imidlertid tiltak som brenning og gjødsling fått økende aktualitet. Dette skyldes i første rekke at man har hentet informasjon fra Skottland, hvor slike tiltak har vært drevet i lang tid med relativt godt resultat (Jenkins et al. 1970, Miller et al. 1970). De biotopforbedrende tiltakene er direkte eller indirekte rettet mot rypenes næringssituasjon. Dette kan gjøres ved å forbedre næringstilgangen kvalitativt eller kvantitativt enten for kyllinger eller for voksne fugler.

Tidligere undersøkelser på lirype har vist at kyllingproduksjonen og derved høstbestandens størrelse stort sett er bestemt av eggpredasjon og kyllingoverlevelse (Myrberget 1972, Steen et al. 1988). Størst kyllingdødelighet finner man de første dagene etter klekking. Tidligere undersøkelser fra Skottland har indikert at denne dødeligheten ofte er bestemt av eggkvaliteten, som igjen er påvirket av rypehønas ernæring før egglegging (Moss et al. 1975). Fra svenske undersøkelser vet vi at hønas kondisjon om våren synes å være positivt korrelert med kyllingproduksjonen om sommeren (Brittas 1984). Dette betyr at kyllingproduksjonen kan påvirkes indirekte gjennom fødetilgangen/kvaliteten for lirypehønene. Det er imidlertid vanskelig å finne resultater som indikerer en direkte effekt av biotopforbedrende tiltak på kyllingenes overlevelse. En slik effekt er allikevel mulig å tenke seg ved at f.eks. tilgangen på insekter og lettfordøyelig plantemateriale blir større etter at et tiltak er gjennomført.

Fra flere norske undersøkelser vet vi at kyllingproduksjonen/høstbestanden er av betydning for neste vårs hekketetthet (Myrberget 1972, 1983, Pedersen 1984, 1988). Økt kyllingproduksjon kan derfor også medføre økt hekketetthet neste år. Videre har resultater fra Skottland antydning at rypene kan svare på en forandring i "beitekvalitet" ved å endre størrelsen på territoriene. Dvs. at steggene tar store territorier i områder med dårlig "beitekvalitet" og små territorier i områder med god "beitekvalitet" (Miller et al. 1970, Watson et al. 1984).

Rypene er selektive beitere, og tar plantedeler som har større fordøyelighet, høyere nitrogeninnhold og høyere fosforinnhold enn plantedeler som tas tilfeldig (Moss 1972, Savory 1983). Det ble derfor lenge trodd at biotopforbedrende tiltak som økte beiteplantenes nitrogen og fosforinnhold, samt økte fordøyeligheten, ville virke positivt på rypenes hekkesuksess. Både gjødsling med nitrogen og/eller fosfor og vegetasjonsbrenning er metoder som er mest brukt for å høyne kvaliteten i rypenes beiteplanter. Selv om resultatene langt fra er entydige har disse tiltakene ofte gitt positiv effekt på kyllingproduksjon og hekketetthet hos skotske liryper (Miller et al. 1970, Watson & O'Hare 1973, Watson et al. 1984).

Denne rapporten vil ta utgangspunkt i en lirypepopulasjon i et subalpint bjørkeskogsområde ved Falningsjøen, Kvikne, og vil beskrive gjennomføring og effekter av to ulike biotopforbedrende tiltak; brenning og gjødsling. Selv om begge tiltakene er godt kjent gjennom skotske rypeundersøkelser, er miljøforholdene i Skottland og Norge såpass forskjellige at resultatene ikke er direkte overførbare. I Norge finnes kun fragmentarisk dokumentasjon på gjennomføring og effekter av vegetasjonsbrenning (Ålerud 1984), og denne rapporten vil derfor legge vekt på å beskrive gjennomføringen og forventet effekt av de ulike tiltak på lirypepopulasjonen i lys av tidligere publisert materiale. Rapporten vil også beskrive hvilke forutsetninger som bør oppfylles før brenning og gjødsling av lirypeområder settes igang.

2 Studieområde

Falningsjøområdet ligger ca. 850 m.o.h. i Kvikne kommune, Hedmark. Gjennomsnittlig årlig nedbør er ca. 500 mm, hvorav ca. 200 mm kommer i juni, juli og august. Middeltemperaturer for hele året er 1,6° C, mens juli som varmeste måned har gjennomsnittlig 12,3° C. Nevnte klimadata viser at Kvikne-området har tørt innlandsklima. Kvikne-området er dominert av glimmerskifer tilhørende Gulaskifergruppens bergarter, som for en stor del er lettforvitrelige. Rundt Falningsjøen dominerer fattige og lavproduktive naturtyper, men også rike og høyproduktive arealer finnes spredt.

Ved at Falningsjøen ble oppdemt ca. 25 m ble ca. 1,85 km² neddemt. Før oppdemming ble all bjørkeskog under høyeste regulerte vannstand (HRV) tatt ut.

3 Forsøksopplegg

Undersøkelsen omfatter 3 ulike områder rundt Falningsjøen.

Område A: Gjødslingsområdet

Dette 1 km² store området på sørøst-siden av Falningsjøen ble gjødslet med Skog-An i juni 1983. All bjørkeskog under HRV ble fjernet høsten 1982. Dette var en blanding av blåbær/småbregne bjørkeskog og gras/urterik bjørkeskog. Disse områdene var meget attraktive hekkeområder for lirype, og var de første områdene som ble okkupert når territoriekampene startet om våren.

I dette området ønsket man å:

- utprøve en gjødslingsmetodikk.
- registrere kvalitetsendringer i rypenes beiteplanter som følge av gjødsling.
- registrere steggenes territorielle aktivitet i området før og etter gjødsling.

Område B: Brentområdet

Dette 1 km² store området på sørvest-siden av Falningsjøen består for det meste av fastmattemyr, dvergbjørkhei og greplyng-lavrabb.

I dette området ønsket man å:

- utprøve et brenningsforsøk i et høyereliggende område med tørt innlandsklima.
- registrere eventuelle endringer i botanisk sammensetning etter brenning.

Område C: Kontroll-området

Dette 1 km² store området sør for Falningsjøen besto hovedsakelig av blåbær/småbregnebjørkeskog og blåbær/moltefukt-
hei.

I dette området ønsket man å:

- avdekke årlige variasjoner i hekketetthet gjennom å registrere territorielle stegger om våren.

4 Metodebeskrivelse

Gjødsling

I samråd med prof. Alf Brantseg ved Norsk Institutt for Skogforskning ble Skog-An (kalkammonsalpeter) i pellet form spredt ut i området i slutten av juni 1983 ved hjelp av traktor påmontert gjødselspreder.

Skog-An som inneholder 34.5% nitrogen ble spredt ut slik at vi fikk ca. 15 kg N/da. Dette er i tråd med tidligere skotske undersøkelser. Noen timers regnvær etter utspredningen medførte at gjødselen raskt løste seg opp.

Brenning

Lyng og krattbrenningen ble utført i mai 1983. Små områder med dvergbjørk og blåbærlyng ble påtent ved hjelp av en brennende twistdott dyppet i diesel. Før brenning fant sted, ble det nøye kontrollert at fuktigheten i bakken var høy nok, slik at humuslaget ikke ble skadet. Det ble brent ca. 2.6% av området.

Registrering av beitekvalitet

Blåbær er en viktig beiteplante for lirype, og ble derfor brukt som en indikatorart for å se på effekter av gjødslingen. Planteprøver ble innsamlet og senere analysert mhp tørrstoff, aske, trevler, nitrogen og fosfor ved Kjemisk Analyselaboratorium ved NLH. Innsamling av materiale ble foretatt i de tre områdene i juni og august 1983 - 1985. Det ble samlet 100 g, 5 cm lange blåbærskudd fordelt på 3 - 5 forskjellige plott innen hvert område ved hver innsamling. Det ble samlet inn materiale fra samme lokalitet i alle årene. I tillegg ble det innsamlet materiale fra dvergbjørk i brentområdet i juni og august 1984.

Kartlegging av hekketetthet

Rypesteggene hevder territorium gjennom hele året, men mest intens er denne i april og mai. I skumringen morgen og kveld kan territorielle stegger registreres. På denne tiden markerer steggene sitt territorium med flukt- og bakkespill, samt grenseoppganger med nabostegger. Denne atferden ble plottet ned på kart og ga muligheter for avgrensning av hvert enkelt territorium. Antall territorielle stegger ble registrert i de tre områdene fra 1983 til 1985 og i kontroll- og gjødslingsområder i 1987.

5 Vegetasjonskartlegging

Området ble vegetasjonskartlagt i juli 1983. Vegetasjonsenhetenes arealmessige fordeling innen brannfelt og gjødslingsfelt er gitt i tabell 1.

Tabell 1. Vegetasjonsenhetenes arealmessige fordeling innen brannfeltet og gjødslingsfeltet. - Size (da) and distribution of vegetation units within the burned and fertilized areas.

Vegetasjonstype Vegetation units	Brannfelt Burned area		Gjødslingsfeltet Fertilized area
	Dekar	%	%
A4c Einer-dvergbjørkeskog	-	-	7.0
A5c Blåbær-småbregnebjørkeskog	-	-	12.0
K1b Fattig krattmyr	11	5	6.5
L2 Intermediær fastmattemyr	111	47	63.0 *
R1b Greplyng-lavrabb	28	12	6.0
S2a Fattig dvergbjørkhei	70	29	5.0
S3a Blåbær-blålynghei	9	4	0.5
Åpent vann	8	3	-
Totalt	237	100	100

* totalt åpent myrareal i gjødslingsfeltet, omfatter flere myrtyper.

Navn og symbolbetegnelser på de kartlagte enhetene følger Fremstad og Elven (1987) med noen modifikasjoner. Følgende kartleggingsenheter er representert:

K1b. Fattig krattmyr.

Enheten domineres av et opp til 40 cm høgt dvergbjørkratt. Den er tuet med torvmoser og husmoser som tuedannere, på toppen av tuene finnes innslag av reinlavarer. Blåbær og fjellkrekling er vanlige. Myrarter som molte og torvull skiller klart mot dvergbjørkheia.

Enheten er utfigurert med 6 figurer som tilsammen dekker ca 5% av kartlagt areal på brannfeltet. Det er brent en stripe gjennom en av figurene i denne enheten.

L2. Intermediær fastmattemyr.

Myrene i brannfeltet er en småmosaikk av flere myrtyper som det ikke lot seg gjøre å utfigurere på kartet. Mesteparten er enhet L2 med fastmatter dominert av lågvokste starrarter og

bjønnskjegg. I fuktigere sig er myra rikere med urter som gullmyrklegg og fjellfrøstjerne.

R1b. Greplyng-lavrabb.

Alle rabber som stikker opp i terrenget er dekket av denne enheten som vises meget godt fordi den domineres av et sammenhengende teppe med grågule snøskyende lavararter. Helt på toppen dominerer gulskinn og lenger ned kvitkrull. Av høyere planter er greplyng, fjellkrekling, rypebær og lågvokst, krypende dvergbjørk typiske.

Enheden dekker ca 12% av kartlagt areal. Enheden var ikke ment brent, men enkelte steder har varme forvillet seg fra den lågereliggende dvergbjørkheia, og flekker av greplyng-lavrabb har brent med.

S2a. Fattig dvergbjørkhei.

I skråningene nedenfor greplyng-lavrabben blir dvergbjørka gradvis høyere etter hvert som snødekket tilar i mektighet. Dvergbjørkheia i området kan egentlig deles i to, og en enhet med tykkere snødekke, 40 - 50 cm høy dvergbjørk og med husmoser som dominerer i bunnen. I kartleggings sammenheng har det ikke latt seg gjøre å utfigurere disse to hver for seg. Heller ikke på de brente flekkene har det alltid vært mulig å skille dem ad fordi en kom dit først etter brenning.

Dvergbjørk er den totalt dominerende arten i enheten. Ellers finner vi blåbær, tyttebær, blokkebær, fjellkrekling, smyle, stivstarr og bleikmyrklegg her. Nesten all brenning er forsøkt lagt til denne enheten som dekker ca 29% av brannfeltet.

S3a. Blåbær-blålynghei.

Finnes på steder med så langvarig snødekke at dvergbjørk og einer går ut. Kun to utfigureringer i utkanten av området. Domineres som navnet sier av blåbær og blålyng.

6 Resultater

6.1 Effekter på hekketetthet av lirype

Det var en markert nedgang i gjennomsnittlig territoriørrelse på det gjødslete området fra 1983 til 1984 (tabell 2). Samtidig hadde brentområdet en nedgang i antall territorielle stegger fra 10 til 7 og kontrollområdet en svak økning fra 10 til 11 territorielle stegger. I 1987, etter at Falningsjøen var oppdemt, ble kun 4 territorielle stegger registrert i området over ny vannstand (tabell 3). Dette var det laveste antall stegger som ble registrert i perioden 1984 - 87. Det samme mønsteret ble også funnet i kontrollområdet.

Tabell 2. Gjennomsnittlig territoriørrelse for stegger i gjødslingsområdet i 1983 og 1984. Tallene i parentes angir antall territorier. - Mean territory size (ha) for cocks in fertilized area, 1983 and 1984. (n)=no of territories.

	Territoriørrelse (ha) Territory size (ha) x ± SD (spredning)	(n)	To - halet t - test
1983	8.80 ± 1.62	(9)	p < 0.01
1984	5.68 ± 1.61	(9)	

Tabell 3. Antall territorielle stegger registrert på spilltakseringer om våren 1983 - 1985 i gjødslings-, brent- og kontrollområdet, samt i 1987 i gjødslings- og kontrollområdet. Tallene i parentes angir antall stegger over ny strandlinje. - Number of territorial cocks recorded during display periods in spring 1983 - 1987 in fertilized, burned and control area. () number of cocks recorded above the new shore line.

År Year	Gjødslet område Fertilized area	Brent område Burned area	Kontrollområde Control area
1983	9(6)	10	10
1984	14(9)	7	11
1985	9(6)	10	11
1987	4(4)	-	9

6.2 Effekter på beitekvalitet

Gjødslingsforsøk

Variasjonen i nitrogeninnhold i blåbærlyng var stor mellom år. Dette var også ventet da nitrogeninnholdet varierer avhengig av plantenes utviklingsstadium. Samtidig er det også variasjoner i nitrogeninnhold gjennom døgnet, noe som betyr prøvetaging til fastsatte tider. Ved å sammenligne mellom områder innen år vil disse faktorer ha en mindre betydning. Som det framgår av tabell 4, fant vi høyere nitrogeninnhold i blåbær på gjødslingsområdet kun i 1983, gjødslingsåret. I 1984 og 1985 fant vi ingen forskjell i nitrogeninnhold mellom gjødslet og ugjødslet område.

Fosforinnholdet i blåbærlyngen viste en svært stor variasjon mellom år, men heller ikke her var innholdet høyere i det gjødslete området enn i det ugjødslete (tabell 5). Mellom år var imidlertid forskjellene statistisk betydningsfull og det ble funnet parallelle variasjoner mellom gjødslet og ugjødslet område (tabell 5).

Som for de to forannevnte parametre varierte også trevleinnholdet svært mellom år, men ikke mellom områder innen år, unntagen i juni 1985 hvor trevleinnholdet var signifikant lavere i gjødslet enn ugjødslet område (tabell 6).

Tabell 4. Nitrogeninnhold i blåbærlyng (g/100 g tørrstoff) i gjødslet og kontrollområdet i juni og august 1983 - 1985. Verdiene er oppgitt som gjennomsnitt ± standard avvik. Tallene i parentes angir antall prøver. - Nitrogen content in billberry (g/100g dw) in fertilized and control area during June and August 1983 - 1985. Values reported as mean ± SD. () number of samples.

	Gjødslet område Fertilized area		Kontrollområde Control area	
	Juni	August	Juni	August
1983	2.57±0.10(2)	-	2.16±0.03(4)	-
1984	2.17±0.12(5)	1.41±0.07(5)	2.34±0.35(5)	1.47±0.11(5)
1985	1.69±0.21(3)	1.29±0.02(3)	1.57±0.08(3)	1.43±0.17(3)

Tabell 5. Fosforinnhold i blåbærlyng (g/100 g tørrstoff) i gjødslet og i kontrollområdet i juni og august 1983 - 1985. Verdiene er oppgitt som gjennomsnitt ± standardavik. Tallene i parentes angir antall prøver. - Phosphorus content in billberry (g/100g dw) in fertilized and control area during June and August 1983 - 1985. Values reported as mean ± SD. () number of samples.

	Gjødslet område Fertilized area		Kontrollområde Control area	
	Juni	August	Juni	August
1983	0.05±0.001(2)	-	0.06±0.01(4)	-
1984	0.19±0.01(5)	0.13±0.01(5)	0.24±0.02(5)	0.16±0.02(5)
1985	0.12±0.02(3)	0.10±0.02(3)	0.15±0.01(3)	0.11±0.02(3)

Tabell 6. Treveinnhold i blåbærlyng (g/100 g tørrstoff) i gjødslet og kontrollområdet i juni og august 1983 - 1985. Verdiene er oppgitt som gjennomsnitt \pm SD. Tallene i parentes angir antall prøver. - Fibre content in billberry (g/100g dw) in fertilized and control area during June and August 1983 - 1985. Values reported as mean \pm SD. () number of samples.

	Gjødslet område Fertilized area		Kontrollområde Control area	
	Juni	August	Juni	August
1983	08.20 \pm 0.85(2)	-	07.85 \pm 1.52(4)	-
1984	17.0 \pm 0.81(5)	22.1 \pm 0.55(5)	17.6 \pm 0.88(5)	23.9 \pm 2.89(5)
1985	21.9 \pm 1.33(3)	30.7 \pm 1.51(3)	25.3 \pm 0.26(3)	28.7 \pm 1.67(3)

Brenningsforsøk

Vegetasjonsanalysene fra blåbærlyng på brent og ubrent område innsamlet i august 1984 viste at verken nitrogen-, fosfor- eller treveinnhold var forskjellig i de to områdene (tabell 7). Sammenlignet med verdiene som ble funnet i gjødslett/ugjødslet område, lå verdien for alle parametre omtrent på samme nivå. Målingene fra juni 1985 viste heller ingen forskjell i innhold av nitrogen, fosfor og trevler i blåbærlyng fra brent og ubrent område (tabell 8). Vi ser imidlertid at blåbær i brent område har et gjennomgående lavere treveinnhold enn kontrollgruppen, både i 1984 og 1985, men forskjellene var ikke statistisk signifikante.

Tabell 7. Innhold av nitrogen, fosfor og trevler (g/100 g tørrstoff) i blåbærlyng fra brent og ubrent område i august 1984. Verdiene er oppgitt som gjennomsnitt \pm SD. Tallene i parentes angir antall prøver. - Nitrogen, phosphorus and fibre content in billberry (g/100 g dw) in fertilized and control area during August 1984. Values reported as mean \pm SD. n = number of samples.

	Nitrogen Nitrogen	Fosfor Phosphorus	Trevler Fibre	(n)
Brent omr.				
Burned area	1.47 \pm 0.25	0.13 \pm 0.03	20.86 \pm 1.57	(5)
Ubrent omr.				
Control area	1.29 \pm 0.03	0.11 \pm 0.02	22.80 \pm 1.62	(5)

Tabell 8. Innhold av nitrogen, fosfor og trevler (g/100 g tørrstoff) i blåbærlyng fra brent og ubrent område i juni 1985. Verdiene er oppgitt som gjennomsnitt \pm SD. Tallene i parentes angir antall prøver. - Nitrogen, phosphorus and fibre content in billberry (g/100g dw) in burned and control area during June 1985. Values reported as mean \pm SD. n = number of samples.

	Nitrogen Nitrogen	Fosfor Phosphorus	Trevler Fibre	(n)
Brent omr.				
Burned area	1.86 \pm 0.14	0.17 \pm 0.01	20.8 \pm 1.08	(3)
Ubrent omr.				
Control area	1.71 \pm 0.13	0.13 \pm 0.02	22.4 \pm 0.16	(3)

Analysesresultatene for dvergbjørk viste at det i juni 1984 var mye høyere innhold av både nitrogen og fosfor i planter fra det brente området i forhold til det ubrente. Det var også et lavere treveinnhold i dvergbjørk fra det brente området enn i det ubrente (tabell 9). I august var forskjellen i nitrogeninnhold borte, mens det fortsatt var en forskjell i fosforinnhold. Det var også en forskjell i treveinnhold, men nå slik at dvergbjørk fra ubrent område hadde laveste innhold (tabell 9).

Tabell 9. Innhold av nitrogen, fosfor og trevler (g/100 g tørrstoff) i dvergbjerg fra brent og kontrollområdet i juni og august 1984. Verdiene er oppgitt som gjennomsnitt \pm SD. Tallene i parentes angir antall prøver. - Nitrogen, phosphorus and fibre content in dwarf-birch (g/100 gdw) from burned and control area in June and August 1984. Values reported as mean \pm SD. n = number of samples.

	Nitrogen Nitrogen	Fosfor Phosphorus	Trevler Fibre	(n)
JUNI				
Brent omr.				
Burned area	3.05 \pm 0.19	0.27 \pm 0.02	13.02 \pm 1.06	(5)
Ubrent omr.				
Control area	1.64 \pm 0.12	0.13 \pm 0.01	18.54 \pm 1.14	(5)
AUGUST				
Brent omr.				
Burned area	1.72 \pm 0.16	0.20 \pm 0.03	20.86 \pm 1.60	(5)
Ubrent omr.				
Control area	1.76 \pm 0.17	0.15 \pm 0.02	18.82 \pm 0.66	(5)

6.3 Effekter på vegetasjon

For fullgode undersøkelser burde analyseflater ha vært lagt ut og registrert med plantesosiologisk metodikk året før brenning. Dette ble ikke gjort, og for å tillempe dette, har vi analysert vegetasjonsbestand som lå tett opp til hverandre hvor vi har *antatt* at vegetasjonen har vært ensartet over en branngrense. Det ideelle ville være å ha ett brent bestand og ett ubrent tett opp til hverandre. Det viste seg å være vanskelig å plukke ut slike lokaliteter etter brenning.

Det er brukt tradisjonell plantesosiologisk metodikk ved analyse. Den består i å anslå hvor stor andel av et bestemt areal hver art dekker. Horisontalprojeksjonen av hver enkelt arts overjordiske deler angis etter en skala. 5% er minste angitte dekningsgrad og betyr at arten dekker 5% eller mindre innen bestandet. Prosenttallet kalles artens dekningsgrad (se tabell 10).

I tillegg til dekningsgrad for de forskjellige artene er det også angitt høyde på dvergbjærkrattet og forbrenningsgraden på dvergbjerg og mose + lav i tabell 10. At forbrenningsgraden på dvergbjerg er 100 vil si at alt overjordisk på dvergbjerg er brent slik at den ikke setter blad igjen.

Tabell 10. Bestandsanalyser av 5 ubrente (U1-U5) og 5 brente (B1-B5) bestand med dvergbjærkhei. Forbrenningsgrad og dekningsgrad er gitt i %. - Analysis of 5 unburned (U1-U5) and 5 burned (B1-B5) stands of dwarf-birch. Cover given in percent.

Bestand nr	U1	B1	U2	B2	U3	B3	U4	B4	U5	B5
Høyde dvergbjerg (cm)	50	15	30	10	40	15	50	20	30	15
Forbrenningsgrad dv.bj.*		100		100		100		100		100
Forbrenningsgrad mose & lav*			85		70		90		40	60
Dvergbjerg	60	05	70	15	80	05	80	05	70	15
Sølvvier	05	05	-	-	05	05	-	-	05	05
Einer	10	-	-	-	05	-	10	-	05	-
Blåbær	20	10	-	-	20	20	40	60	20	05
Tyttebær	10	05	05	05	05	05	05	10	05	05
Blokkebær	05	-	-	-	05	05	10	05	05	-
Fjellkrekling	30	05	10	-	30	-	15	05	15	-
Røsslyng	-	-	05	-	05	-	05	-	-	-
Smyle	05	-	05	25	05	10	05	10	10	05
Husmoser, levende	60	05	05	05	05	-	10	05	10	05
Husmoser, døde	-	05	-	05	-	-	-	05	-	10
Reinlavarter, levende	30	05	80	-	20	-	10	-	40	-
Reinlavarter, døde	-	60	-	60	-	10	-	05	-	30

* Degree of burning in percent.

Det er analysert både småruter på 1 kvadratmeter og bestand fra 20 - 40 kvadratmeter; her presenteres bestandsanalysene i oversiktlig form.

I **tabell 10** er gitt analyseresultatene fra 10 bestand i 5 paralleler i fattig dvergbjørkhei. U1, U2,... osv står for ubrente bestand og B1, B2... for brente bestand tett opp til de respektive ubrente. Arter som forekom bare som sporadiske enkeltindivider, er utelatt for oversiktens skyld. Når det gjelder moser og lav, er også bare de viktigste artene tatt med, og de er slått sammen i hensiktsmessige grupper.

Siden varmen flere steder hadde forvillet seg opp i greplyng-rabbene, er det også gjort notater fra disse. Disse egner seg ikke for tabellarisk framstilling og er nevnt summarisk under pkt. 7.3.

7 Diskusjon

Det er selvfølgelig vanskelig på grunnlag av denne undersøkelsen å si noe generelt om effekter av gjødsling og brenning som biotopforbedrende tiltak i et kontinentalt høyfjellsområde. Det er store begrensninger i såvel forsøksområdenes størrelse som i omfanget av undersøkelsen. Det bør også presiseres at kompleksiteten i en slik undersøkelse er såvidt stor at man, innenfor de gitte rammer for dette prosjektet, ikke hadde muligheter til å belyse de forskjellige sidene i tilstrekkelig stor grad. Enkelte tendenser kommer allikevel fram, og disse er det mulig å bygge på i det videre arbeid med disse spørsmål. En videreføring av undersøkelser av denne type, men i vesentlig større målestokk, er avgjørende for vår forståelse av disse tiltakenes effekt på såvel jaktbare arter som på økosystemet i sin helhet.

7.1 Hekketetthet

Når det gjelder forandringer i hekketetthet i de tre områdene, så fant man den største forandringen i gjødslingsområdet fra 1983 til 1984, dvs. vi fikk en oppgang i hekketetthet året etter at området var gjødslet. I gjødslingsforsøk i Skottland har man funnet at hekketettheten øker *to* år etter at man har gjødslet, og at dette bl.a. skyldes forbedret hekkesuksess året etter gjødsling (Miller et al. 1970). På Kvikne ble det ikke konstatert et økt næringsinnhold i vegetasjonen året etter gjødsling, og hekkebestanden var i 1985 tilbake på 1983-nivå. Økningen var dessuten av en slik størrelse at det er umulig å si hvorvidt denne skyldtes gjødslingen eller ikke.

Det var ikke mulig å påvise effekter av brenning på hekketetthet. Dette skyldes kanskje i første rekke at registreringene har pågått i for kort tid etter at brenning ble foretatt, siden eventuelle effekter først kan forvente å vise seg noen år etter brenning. Det brente areal er dessuten så lite at det vil vanskelig gjøre en registrering av eventuelle effekter.

7.2 Beitekvalitet

I dette forsøket var det ikke mulig å finne forskjeller i innhold av verken nitrogen, fosfor eller trevler i blåbærling fra gjødslet og ugjødslet område, året etter gjødsling. Kun i gjødslingsåret 1983 fant vi forskjeller i blåbæras nitrogeninnhold mellom de to områdene. Dette står i kontrast til resultater fra lignende forsøk i Skottland hvor man har gjødslet røsslyng (Watson et al. 1984). Nitrogeninnholdet i røsslyng har i Skottland imidlertid holdt seg høyt i svært varierende tid etter gjødsling (fra 5-6 mnd. til ca. 4 år). Årsakene til at det ikke ble funnet forskjeller på Kvikne kan være flere. En av årsakene

til at det ikke ble funnet forskjeller i juni 1984 og senere, kan være at gjødsla på dette tidspunkt var vasket bort og således ikke tilgjengelig for plantene. En raskere utvasking av gjødsl på Kvikne enn på røsslyngheiene i Skottland kan være en mulig årsak til den store forskjellen i tid som gjødsla kan påvirke vegetasjonen i de to områdene (se nedenfor).

De resultatene som har framkommet for blåbærling på Kvikne, skiller seg noe fra det man fant i en lignende undersøkelse på Sletthallen (Råen 1983, Phillips et al. 1984). Her fant man at både nitrogen- og fosforinnholdet var forhøyet i de brente områdene det første året etter brenning. På Kvikne er riktignok både nitrogen- og fosforinnhold noe høyere i brente enn ubrente områder, men forskjellene var ikke statistisk betydningsfulle. To år etter brenning var verdiene på Sletthallen fortsatt svakt forhøyet i de brente områdene, men forskjellene er omtrent på samme nivå som det man fant på Kvikne, og neppe statistisk betydningsfulle.

Resultatene på dvergbjørk fra Kvikne viser samme mønster som det Råen (1983) har funnet på Sletthallen, nemlig forhøyet nivå av både nitrogen og fosfor i brentområdet første året etter brenning. Analysene fra Kvikne viser imidlertid at denne forskjellen er borte allerede i august året etter brenning. Råen har ikke oppgitt når på sommeren prøvene er tatt, men resultatene viser at gjødslingseffekten er borte to år etter brenning.

Totalt sett synes gjødslingseffekten som en brenning medfører, kun å være tilstede det første året etter at brenning er foretatt, både på Sletthallen og på Kvikne. Dette står i kontrast til det man har funnet ved lyngbrenning i Skottland, hvor et forhøyet nitrogeninnhold har holdt seg opptil 8 år (Watson og Miller 1970). Det er vanskelig å forklare denne forskjellen, men en mulig årsak kan være et totalt forskjellig humussjikt i de skotske, oseaniske røsslyngheier og de norske kontinentale sub- og lavalpine dvergbjørkheier. Det er ikke vanskelig å forestille seg at aske/næringsstoffer lettere blir vasket bort når man har et tynt humussjikt som f.eks. på Sletthallen og på Kvikne, enn når humussjiktet er tykt som på skotske røsslyngheier.

7.3 Vegetasjonsforandringer

Brenning av det overjordiske på dvergbjørka lyktes 100% i alle de analyserte bestander. Selvsagt fantes det flekker der dette ikke var tilfelle, men for analyser valgte vi de "vellykkede" bestandene. Vi fant også at mose og lav-sjiktet var delvis brent i alle bestander.

Alle arter untatt tyttebær og smyle har hatt en markert tilbakegang etter to år. Kommentarer for en del arter følger.

Dvergbjørk.

Hadde satt nyskudd med lange årsskudd og store blad i alle bestand. Det var på langt nær alle individer som hadde satt nyskudd, dette kan tyde på at brenninga har vært for "effektiv" slik at også rota er drept.

Sølvvier.

Finnes bare spredt. De sølvvierbuskene det var mulig å lokalisere i brannfleckene, hadde alle satt korte nyskudd.

Einer.

Finnes bare spredt. Så ikke gjenlevende einer i noe brent bestand.

Blåbær.

Ved hard brenning i lavere sjikt så den ut til å ha gått ut. Der den bare hadde vært svidd litt i toppen, hadde den mye nyskudd med store blad. Så ikke bær på riset.

Tyttebær.

Det er ikke store mengder tyttebær innen området, men det ser ut til å være den lyngarten som har tålt litt hardere brenning best. Ingen tilbakegang etter to år.

Fjellkrekling.

Etter to år var det praktisk talt ikke gjenvekst av fjellkrekling.

Smyle.

Det er ikke smyle innen området, men den viser klar framgang etter brenning. Klar framgang for smyle etter brenning er også påvist på Sletthallen av Råen (1983).

Røsslyng.

Svært lite røsslyng i området. På brannfleckene var det ikke gjenvekst å se etter to år. Kan tyde på brenning for langt ned mot humuslaget.

Husmoser.

Furumosen er vanligst innen feltet, og den har gått sterkt tilbake. Var ofte brent, men fantes også som død mose uten å være brent. Kan tyde på for høy temperatur fra forbrenningen av annet plantemateriale. Søl av diesel under brennearbeidet kan vel også ha spilt inn.

Reinlavarter.

Kvitkrull er vanligste reinlavart innen området, men lys reinlav og grå reinlav forekommer også regelmessig. Den viste alle forbrenningsgrader fra helt oppbrent til bare litt svidd i toppen. Der den ikke var helt oppbrent, var det typisk at den hadde bikket overende og lå død på bakken.

Brenning av greplyng-lavrabb.

Varmen hadde flere steder forvillet seg opp i dette plantesamfunnet. Her er alle plantearter lågvokste og samfunnet hadde

brent helt ned i humusen. Her hadde greplyng, fjellkrekling og rypebær gått helt ut ved brenning. Enkelte individ med krypende dvergbjørk hadde små nyskudd. Rabbesiv og tyttebær hadde tålt brenninga. Tyttebær som så ut til å ha overlevd 100%, trådte nå meget tydelig fram.

Lavartene som hadde dekket samfunnet med en sammenhengende matte, var helt oppbrent. Einerbjørnemose som er en velkjent kolonisor på tørr mark i fjellet hadde invadert disse brannflekkene og var nå dominerende. Også vegmose hadde kommet inn flekkvis. Det vil normalt ta 30 - 50 år før lavmatene er restituert i dette samfunnet.

8 Konklusjoner

Svært få eksperimenter har blitt utført for å undersøke effekter av lyngbrenning på lirype i Norge. Det største og mest interessante eksperimentet er i dag utvilsomt Sletthallen-prosjektet. Dette prosjektet ble allerede startet opp i 1978 og har således pågått tilstrekkelig lenge til at effekter kan påregnes. Selv om resultatene fra lyngbrenningsforsøket på Sletthallen har vært tolket på noe forskjellig måte, så må man være enig i at hekkebestand og avskytning har økt i områder hvor brenning har vært gjennomført (Phillips et al. 1984, Myrberget 1988, Steen 1988). Det knytter seg allikevel en del usikkerhet til årsaken til denne økningen i hekkebestand og avskytning.

Sammenlignet med skotske forhold hvor brenning som nevnt medfører gjødslingseffekt som varer opptil 8 år, så viser resultater fra både Sletthallen og Kvikne at denne effekten er borte allerede 2 år etter brenning. En økning i hekkebestanden på Sletthallen registreres først 4 - 5 år eller mer etter at brenning er foretatt, altså 3 - 4 år etter at gjødslingseffekten er forsvunnet. Et åpent spørsmål er derfor om økningen i første rekke skyldes at man ved å brenne får et mer mosaikkpreget habitat som i større grad tilfredstiller rypenes habitatkrav enn et homogent, ensartet vegetasjonsdekke.

Hvis denne antagelsen er riktig, vil man kanskje oppnå samme resultat ved å kutte vegetasjonen, for på den måten å øke mosaikkpreget. Ved å kutte vegetasjon istedet for å brenne, vil man også unngå negative effekter som tap av næringsstoffer gjennom røyk og avrenning som man har ved brenning (Evans og Allen 1971, Råen 1978). Til denne "kutte"-teorien kan det innvendes at man på Sletthallen også har foretatt kutting av vegetasjonen uten at dette har medført økning i hekketetthet (Phillips et al. 1984). De data som er presentert fra Sletthallen strekker seg fram til 1983 for det kuttete området. På det tidspunkt ble det ikke observert noen effekt av kutting, men heller ikke av brenning i området hvor 5% var brent. Imidlertid viste det seg senere at man også fikk en økning i hekketetthet i "5%"-området (Aalerud 1985). Det ville derfor ha vært interessant også med en oppfølging av det kuttete området.

Brenning av røsslyng i kystheiene for å fornye beitet for husdyr (dermed også vilt) har lange tradisjoner i kystnære områder rundt hele Nordsjøen. Her beiter husdyr og vilt på bl.a. nyskudd av røsslyng. I de senere år har man prøvd å overføre denne metoden til mer kontinentale strøk, som i dette tilfellet på Kvikne. Her er det gjerne buskvegetasjon som dvergbjørk, einer og vier man ønsker å brenne. Av disse brenner bare einer noenlunde godt i rå tilstand, og for å få brent dvergbjørk og vier kreves større mengder diesel for å lykkes.

En vesentlig forskjell mellom kystheiene og kontinental fjellvegetasjon er at kystheiene har et fuktig bunnsjikt dominert av moser, mens det i tørrere fjelltrakter ofte er lav som dominerer i bunnsjiktet. Dette gjør det vanskelig å begrense varmen bare til busksjiktet, og vi får betydelig brenning også i bunnsjiktet slik vi har sett det på Kvikne. I kontinentale fjelltrakter vil også det plantesamfunnet man ønsker å brenne ofte ha et enda tørrere lavdominert samfunn som nabo på høyere nivå i terrenget. På Kvikne viste det seg vanskelig å avgrense varmen opp mot den tørre greplyng-lavrabben. Brenner man bunnsjiktet i et kontinentalt lavdominert plantesamfunn, vet vi at det vil ta 30 - 50 år før dette samfunnet er restituert. Også i de mosedominerte kontinentale samfunnene vil det nok ta betydelig lengere tid enn i kystheiene der denne driftsformen kommer fra.

På Kvikne har alle arter untatt smyle og tyttebær hatt en dramatisk tilbakegang to år etter brenning. Dvergbjørk og blåbær har riktignok satt en del nyskudd med store blad, mens en viktig beiteart som fjellkrekling er nesten borte i brannflatene.

Om en sammenholder det en vet om utvasking av næringsstoffer med de erfaringer en sitter inne med om brenning av vegetasjon etter dagens metoder, er vi redde for at utstrakt brenning av vegetasjon i kontinentale fjelltrakter kan føre til en betydelig nedsatt produksjon i de aktuelle plantesamfunnene på lengre sikt. Det er vi neppe tjent med i noe fall.

I den senere tid har lyngbrenning i første rekke hatt som siktemål å forbedre lirypenes hekke- og kullbiotoper. Det knytter seg imidlertid en hel rekke andre spørsmål til hvorvidt man skal benytte lyngbrenning som et stortilet, vidt utbredt viltstelltiltak. Før dette gjøres trenger man mer kunnskap om dette tiltakets effekt, ikke bare på liryper, men på fjelløkosystemet i sin alminnelighet. I tillegg til å undersøke effekten av lyngbrenning og kutting på hekketetthet for lirype, bør også andre parametre undersøkes, som for eksempel habitatvalg, kyllingproduksjon, stedbundenhet, immigrasjon og emigrasjon, territorieetablering m.m. I tillegg burde man foreta nøyaktig kartlegging av vegetasjonsforandringer, kartlegging av effekter på evertebrat-faunaen og næringsstofftap/vinst/transport. Ideelt sett burde en slik undersøkelse foretas i flere biotopyper, f.eks. 1) oseanisk vest-norsk lynghei, 2) sørsnorsk kontinental sub- og lavalpin dvergbjørkhei, 3) nordnorsk dvergbjørkhei.

9 Litteratur

- Andersen, R. 1984. Viltstelltiltak for liryper - en oversikt. - I: Steen, J.B., red. Rypeforskning - statusrapport 1983. NJFF. s. 157 - 166.
- Brittas, R. 1984. Seasonal and annual changes in condition of the Swedish willow grouse, *Lagopus lagopus*. - Finnish Game Res. 42: 5 - 17.
- Evans, C.C. & Allen, S.E. 1971. Nutrient losses in smoke produced during heather burning. - Oikos 22: 149 - 154.
- Fremstad, E. & Elven, R., red. 1987. Enheter for vegetasjonskartlegging i Norge. - Økoforsk utredning 1987: 1.
- Jenkins, D., Watson, A. & Miller, G.R. 1970. Practical results of research for management of red grouse. - Biological Conservation 2: 266 - 272.
- Miller, G.R., Watson, A. & Jenkins, D. 1970. Responses of red grouse populations to experimental improvement of their food. - I: Watson, A., red. Animal populations in relation to their food resources. Blackwell, Oxford. S. 323 - 335.
- Moss, R. 1972. Food selection by red grouse (*Lagopus lagopus scoticus* (Lath.)) in relation to chemical composition. - J. Anim. Ecol. 41: 411 - 428.
- Moss, R., Watson, A. & Parr, R. 1975. Maternal nutrition and breeding success in Red Grouse (*Lagopus lagopus scoticus*). - J. Anim. Ecol. 44: 233 - 244.
- Myrberget, S. 1972. Fluctuation in a North Norwegian population of willow grouse. - Proc. XV Int. Ornith. Congr. s. 107 - 120.
- Myrberget, S. 1983. Vacant habitats during a decline in a breeding population of willow grouse *Lagopus lagopus*. - Fauna norv. Ser. C, Cinclus 6: 1 - 7.
- Myrberget, S. 1988. "Lyngbrenning" som viltstelltiltak. - Jakt & Fiske (12): 60 - 61.
- Pedersen, H.C. 1984. Territory size mating status, and individual survival of males in a fluctuating population of willow ptarmigan. - Ornis Scand. 15: 197 - 203.
- Pedersen, H.C. 1988. Territorial behaviour and breeding numbers in Norwegian willow ptarmigan: a removal experiment. - Ornis Scand. 19: 81 - 87.
- Pedersen, H.C., Steen, J.B. & Andersen, R. 1983. Social organization and territorial behaviour in a Willow Ptarmigan population. - Ornis Scand. 14: 263 - 272.
- Phillips, J., Råen, S.G. & Aalerud, F. 1984. Responses of willow grouse to serial burning of mountain vegetation in Numedal, S. Norway. - I: T. Lovel & Hudson, P.J., red. Proc. 3rd Inter. Symp. on Grouse. s. 55 - 68.
- Råen, S.G. 1978. Effects of heather burning on vegetation and soil in subalpine heathlands. - Upubl. hovedfagsoppgave, Universitetet i Bergen.
- Råen, S.G. 1983. Heather burning and vegetation ecology. - Rapport fra Sletthallenseminaret 1983. S. 1 - 12.

- Savory, C.J. 1983. Selection of heather age and chemical composition by red grouse in relation to physiological state, season and times of day. - *Ornis Scand.* 14: 135 - 143.
- Steen, J.B. 1988. Direktoratet desinformerer om viltstelltiltak for rypene! - *Jakt & Fiske* (10): 20 - 21.
- Steen, J.B., Steen, H., Stenseth, N.C., Myrberget, S. & Marcström, V. 1988. Microtine density and weather as predictor of chick production in willow ptarmigan, *Lagopus l. lagopus*. - *Oikos* 51: 367 - 373.
- Watson, A. & Miller, G.R. 1970. Grouse management. - The Game Conservancy, Fordingbridge, Hampshire. 87 s.
- Watson, A. & O'Hare, P.J. 1973. Experiments to increase red grouse stocks and improve the Irish bogland environment. - *Biological Conservation* 5: 41 - 44.
- Watson, A., Moss, R. & Parr, R. 1984. Effects of food enrichment on numbers and spacing behaviour of red grouse. - *J. Anim. Ecol.* 53: 663 - 671.
- Aalerud, F. 1985. Lyngbrenning - erfaringer fra Sletthallen-prosjektet. - I: Arnesen, A., Holthe, V., Kristiansen, B. & Thomassen, J., red. Praktisk viltstell - en statusrapport. DN. S. 87 - 95.
- Aalerud, F. & Phillips, J. 1984. Sletthallen-prosjektet - lyngbrenning og økt rypebestand. - I: Steen, J.B., red. Rypeforskning - statusrapport 1983. NJFF. S. 187 - 196.

00 6

nina
forsknings-
rapport

ISSN 0802-3093
ISBN 82-426-0075-9

Norsk institutt for
naturforskning
Tungasletta 2
7004 Trondheim
Tel. (07) 913020 588