



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Rein som beitedyr i kystlynghei

NIBIO RAPPORT | VOL. 3 | NR. 40 | 2017



Pål Thorvaldsen, Annette Bär og Svein Morten Eilertsen

Norsk viltskadesenter/ Avdeling for Utmarksressurser og Næringsutvikling/ Avdeling for Kulturlandskap og Biomangfold - Tjøtta

TITTEL/TITLE

Rein som beitedyr i kystlynghei

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Pål Thorvaldsen, Annette Bär, Svein Morten Eilertsen

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
02.03.2017	3/40/2017	Åpen	10658	17/01083
ISBN:	ISSN:		ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-01820-9	2464-1162		23	

OPPDRAKSGIVER/EMPLOYER:

Inge Mikkellaug

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Inge Mikkellaug

STIKKORD/KEYWORDS:

Kystlynghei, rein

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Avdeling Utmarksressurser og Næringsutvikling/
 Avdeling for Kulturlandskap og Biomangfold/
 Norsk Viltskadesenter

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Øygruppen Tarva har siden 2010 hatt status som Utvalgt kulturlandskap, hovedsakelig begrunnet i de store arealressursene med kystlynghei i god hevd. Kystlynghei er en trua naturtype beskyttet av naturmangfoldloven som såkalt Utvalgt naturtype. Naturtypen er avhengig av beiting for å opprettholdes, og grunneier på Tarva har nå søkt konsesjon for hold av 50 tamrein. Samtidig ønsker han å fase ut storfeholdet. Rein er et ukjent beitedyr for forvaltning av kystlynghei og i rapporten er det foretatt en gjennomgang av tilgjengelig vitenskapelig litteratur for å belyse rein som beitedyr på bestilling av grunneier. Reinsdyras beitepreferanser er sammenlignet med hvordan gammelnorsk sau (GNS) beiter i kystlynghei. På et generelt grunnlag er det ikke funnet store forskjeller i valg av plantemateriale mellom GNS og rein, begge beitedyra beiter gjerne både på vedvekster, urter og gras. Lav utgjør en betydelig større del av dietten hos rein. Fordi det ikke er funnet vitenskapelige studier som tar opp denne problemstillingen eller studier som undersøker reinens beitepreferanser i kystlynghei spesifikt, er det ikke mulig å trekke noen konklusjon i spørsmålet. Det foreligger heller ingen studier fra områder der røsslyng er utbredt, og det er påfallende at denne planten er fraværende i mange av de viktigste reinbeitedistrikta. Kystlynghei er sårbar for intensiv beting etter lyngsviing. Det blir derfor tilrådd oppfølging av revegetering i kystlynghei etter lyngbrenning, dersom konsesjon for hold av rein blir innvilget. Trakkskader er ikke ventet å bli forverret av å erstatte storfe med rein. Eventuelle dyreetiske betenkeligheter er ikke vurdert i rapporten, men det knytter seg enkelte bekymringer med å flytte rein til områder med et varmere sommerklima enn det de er tilpasset til. Rapporten er utarbeidet av forskere tilknyttet Norsk Viltskadesenter i NIBIO.



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



LAND/COUNTRY:	Norge
FYLKE/COUNTY:	Sør Trøndelag
KOMMUNE/MUNICIPALITY:	Bjugn
STED/LOKALITET:	Tarva

GODKJENT /APPROVED	PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER
Inger Hansen	Pål Thorvaldsen

Forord

Denne rapporten har kommet i stand etter initiativ fra grunneier Inge Mikkellhaug på Trava i Bjugn kommune i Sør Trøndelag, og presenterer resultatene av en litteraturgjennomgang for å belyse eventuelle effekter av reinbeite på kystlynghei.

Rapporten er utarbeidet av forskere fra Avdeling for Kulturlandskap og Biomangfold og Avdeling Utmarksressurser og Næringsutvikling for å dekke kompetanse på kystlynghei, beiting og rein. Alle forskerne er tilsluttet Norsk viltskadesenter som er et nasjonalt kompetansesenter som skal bidra til gode løsninger av konflikter mellom vilt og næringsutøvelser, spesielt landbruksdrift. Senteret driver rådgivning, forskning og utvikling innenfor forebyggende tiltak mot rovviltskader på sau og rein, beiteskader og avlingstap, kartlegging av tapsårsaker hos sau og rein, samt konfliktdependende tiltak. Aktiviteten til Norsk viltskadesenter er faglig tilsluttet Avdeling for Utmarksressurser og Næringsutvikling.

Oppdragsgiver takkes for oppdraget og ønskes lykke til i det videre arbeidet.

Tjøtta, 26. februar 2017.

Pål Thorvaldsen

Innhold

Forord	4
1 Introduksjon	6
2 Kystlynghei – økosystem, skjøtsel og forvaltning.....	8
2.1 Røsslyng.....	8
2.2 Lyngheiskjøtsel	9
2.3 Beiting i kystlynghei og beitepreferanser hos GNS	12
3 Rein som beitedyr og beitepreferanser hos rein	14
4 Diskusjon.....	17
5 Litteratur.....	20

1 Introduksjon

Bakgrunnen for denne sammenstillingen er at den største grunneieren på øygruppen Tarva har ønske om å erstatte deler av beitedyrbesetningen med rein, og om dette eventuelt kan ha uønsket effekt på naturtypen kystlynghei. Trava ble i juli 2010 erklært som et Utvalgt kulturlandskap i jordbruket, en kvalifikasjon som først og fremst ble tilkjent på grunnlag av store sammenhengende areal av kystlynghei. Et av de viktigste kriteriene for at et område skal være kvalifisert til Utvalgt kulturlandskap er knyttet til at området (landskapet) skal framstå som et helhetlig og godt ivaretatt jordbrukslandskap med *"minst mulig grad av forstyrrende moderne inngrep eller påvirkning i senere tid. Med forstyrrende inngrep eller påvirkning menes her bl.a. kraftlinjer, ulike større terrenginngrep, ikke-stedstilpasset byggeskikk/ombygging, bakkeplanering, gjødsling av tidligere ugjødsle "naturlige" slåtte- og beitemarker, omfattende gjengroing, omfattende tilplanting av fremmede treslag og spredning av disse, store omdisponeringer eller endringer i opprinnelige driftsformer m.m."* (SLF 2007).

Grunneier på har nå signalisert intensjon om å fase ut storfe fra beitedyrbesetningen og gradvis gå over til rein, og det er søkt konsesjon om hold av inntil 50 vinterrein. Beitedyrbesetningen vil etter dette i hovedsak bestå av rein og gammelnorsk sau (GNS), der rein først og fremst vil beite på Husøya. I forbindelse med grunneiers søknad om konsesjon til å holde tamrein på Tarva ble NIBIO forespurt om å gjennomføre en konsekvensutredning for deltema «Naturmiljø og biologisk mangfold». Det er GNS som normalt blir anbefalt ved all skjøtsel og beiting i kystlynghei der formålet er å bevare kystlynghei som naturtype (Kaland & Kvamme 2013). Rein er i forskningssammenheng helt ukjent som beitedyr i kystlynghei, og vår vurdering er derfor at kunnskapsgrunnlaget om effekten av rein som beitedyr i kystlynghei i aktiv drift er for mangelfullt til å kunne gjennomføre en forsvarlig konsekvensutredning. På oppdrag fra grunneier blir det her gitt en gjennomgang av kunnskapsstatus for skjøtsel og beiting i kystlynghei, samt en gjennomgang av rein som beitedyr.



Figur 1.1. Et intakt, åpent beitelandskap dominert av kystlynghei er en av grunnene til at Tarva ble klassifisert som Utvalgt kulturlandskap i jordbruket. Foto: Pål Thorvaldsen/NIBIO.

Kystlynghei er en flere tusen år gammel naturtype som er dominert av røsslyng. Naturtypen er menneskeskapt gjennom ekstensivt helårsbeite og regelmessig lyngsviing. I Norge finnes den i de ytterste, oseaniske strøkene langs kysten der klimaet er så mildt at småfe kunne gå ute hele året eller det meste av året. Naturtypen kystlynghei utgjør her til lands en del av et større europeisk lyngheilandskap som strekker seg langs atlantehavskysten fra Portugal i sør til Lofoten i nord. I hele utbredelsesområdet er naturtypen i sterk tilbakegang. Tilbakegangen skyldes bl.a. oppdyrking, nedbygging, gjengroing og skogplanting. Naturtypen er vurdert som sterkt truet (EN) både i Norge (Lindgaard & Henriksen, 2011) og i Europa (EC Habitats Directive). Kystlynghei fikk i 2015 status som Utvalgt naturtype og ble etter dette beskyttet av Naturmangfoldloven. Vedtaket omfattet 388 lokaliteter klassifisert som viktige og 284 som svært viktige, med et samlet areal på 834 kvadratkilometer. Naturtypen har egen handlingsplan med tilhørende faggrunnlag.

Det foreligger en omfattende dokumentasjon på at kystlynghei uten relativt intensiv beiting og regelmessig lyngbrenning over tid gradvis vil gro igjen og dermed gå tapt som naturtype (se Kaland & Kvamme, 2013 for referanser). For å imøtekomme en uønsket utvikling blir det gjennom ordningen under Utvalgt naturtype og i flere fylkesvise regionale miljøprogram (RMP) stimulert til hold av utegangersau, beiting og lyngbrenning i kystlynghei. Gjennom disse ordningene har interessen for skjøtsel av kystlynghei igjen økt, noe som er avgjørende for å bevare naturtypen for fremtiden.

Tarva fikk i 2011 egen skjøtelsesplan for kystlynghei (Thorvaldsen, 2011). I planen er det foreslått flere tiltak for å forbedre skjøtsel av naturtypen på øygruppen slik at den kan ivaretas for fremtiden. Planen er avgrenset til kystlynghei på Husøya, Karlsøya med Brusværet, Været og Svinøya. For området som helhet blir det gitt råd om økt lyngbrenning og økt beitetrykk, først og fremst på Husøya der deler av arealet var preget av begynnende gjengroing og lavt beitetrykk i 2011. Husøya ble da beitet av en kombinasjon av storfe (hovedsakelig Hereford), Norsk Kvit Sau (NKS) og gammelnorsk sau (GNS) eller utegangersau som den gjerne kalles.

Som nevnt fikk kystlynghei den 7. mai 2015 formell status som «Utvalgt naturtype» under Naturmangfoldloven av Kongen i Statsråd. Dette er en forholdsvis sterk beskyttelse og innebærer etter forskriftenes §4 at alle tiltak i naturtypen som ikke er beskrevet i handlingsplanen eller tiltak som er egnet til å endre karakter eller omfang av en Utvalgt naturtype er meldepliktig. For tiltak som i handlingsplanen er angitt som positive for naturtypen og derigjennom bygger opp om naturtypens utbredelse og økologiske tilstand gjelder i midlertidig ikke meldingsplikt (Forskrift om utvalgte naturtyper, 2011-05-13-512).

Det er GNS som vanligvis blir anbefalt ved all skjøtsel og beiting i kystlynghei der formålet er å bevare kystlynghei som naturtype, og det er derfor dette beitedyret som blir sammenligningsgrunnlaget i denne utredningen. GNS er en av våre minst foredla dyreracer og er godt tilpasset beite i kystområder.

Vinterbeiting er viktig for å få til en god beiting i kystlynghei. På et generelt grunnlag blir det av den grunn tilrådd vinterbeiting, slik at for skjøtsel av kystlynghei er det viktig å ha tilgang til beitedyr som er tilpasset klimatiske forhold om vinteren. Beiting med GNS gjennom vinteren er mye brukt i sørlige lyngheier, men mindre utbredt uten tilleggsfôring lengre nord.. På isolerte øyer kan det likevel forekomme forhold som gjør at en må avstå fra vinterbeiting på grunn av klima eller manglende egenskaper ved beiteområdet som f.eks. skjul eller drikkevannskilde, eller vanskelig atkomst ved eventuell tilleggsfôring. I slike tilfelle må selvsagt de nødvendige dyreetiske hensyn bli tatt og vinterbeiting av området frarådes.

2 Kystlynghei – økosystem, skjøtsel og forvaltning

2.1 Røsslyng

Den viktigste planten i kystlynghei er røsslyng. Røsslyngen er en flerårig dvergbusk som vanligvis er opptil 0,5 m høy under norske forhold. Røsslyngplanten trives best på surt jordsmonn med pH under 5. Den stiller små krav til næringsinnhold i jord og er seintvoksende. Voksemåten er viktig for å forstå hvordan arten responderer på beiting og sviing, og for å forstå lyngheidynamikken. Dette ble beskrevet i detalj av Holmboe i 1909 og Nordhagen i 1937 og senere gjengitt av Fremstad et al. (1991).

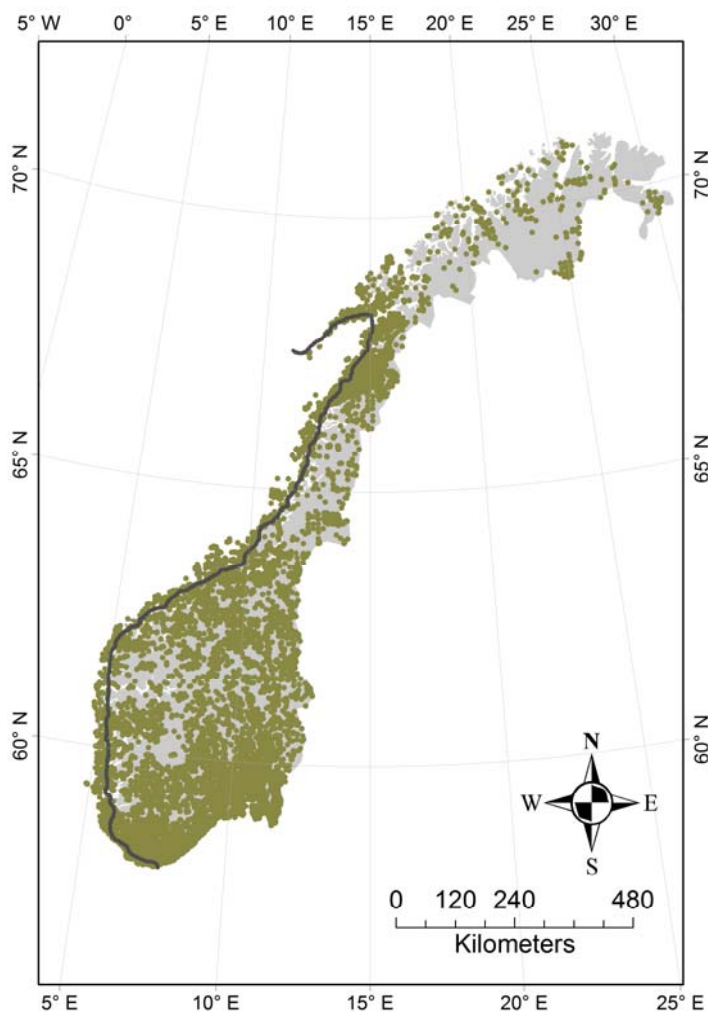
Veksten skjer ved langskudd som vokser i lengde med endeknopp (fig 1.2). Ved basis av langskuddene dannes et knippe sideskudd som gjerne betegnes som kortskudd. De blir opptil 2 cm lange og er tett besatt med blad. Dette er plantens viktigste assimilerende deler. Bladsettingen på langskuddene er derimot glissen og faller delvis av i løpet av året. Kortskuddene faller av etter 2-3 år. Blomstene dannes på langskuddene. I løpet av vinteren dør endeknoppen på de fleste langskuddene og to til tre kortskudd tar over rollen som langskudd fra våren. I løpet av levetiden gjennomgår røsslyngen 4 faser fra pionerfasen (0-6 år), byggefasen (6-15 år), moden fase (15-25 år) til degenererende fase fra 25 -50 år.

Røsslyng er en relativt brukbar beiteplante og det er de friske årsskudda, både langskudd og kortskudd, som hovedsakelig blir beitet. Undersøkelser av næringsverdi viser at proteininnholdet er mindre enn i gras og at det er en større andel ufordøyelig protein (REF). For innhold av energi viser beregning av nettoenergi for gammel og ung røsslyng henholdsvis 0,35 og 0,40 FEm/kg tørrstoff. Dette tilsier en energiverdi som er noe bedre enn i ubehandla halm (0,30 FEm/kg ts). Til sammenligning fant en at vissent gras fra slutten av mars hadde en nettoenergi på vel 0,70 FEm/kg ts, som tilsvarer verdien i høy når graset er seint hausta ved blomstring. Til sammenligning inneholder gras og surfôr fra Sogn og Fjordane som middel for perioden 2005-2008 henholdsvis 0,87 og 0,83 FEm/kg ts.

Røsslyng er en lite kravfull plante som forekommer stort sett over hele landet til over skoggrensa der den blant annet i Sel er registrert 1450 m.o.h. Figur 2.2. viser forekomster av røsslyng registrert i GBIF. GBIF (Global Biodiversity Information Facility) er en internasjonal database som inneholder alle dokumenterte funn av en art registrert i vitenskapelige samlinger m.m. Som figuren viser er det få funn fra de høyereliggende fjellområdene våre og fra de nordligste områdene. Dette kan både skyldes mangelfulle registreringer eller at arten ikke forekommer.



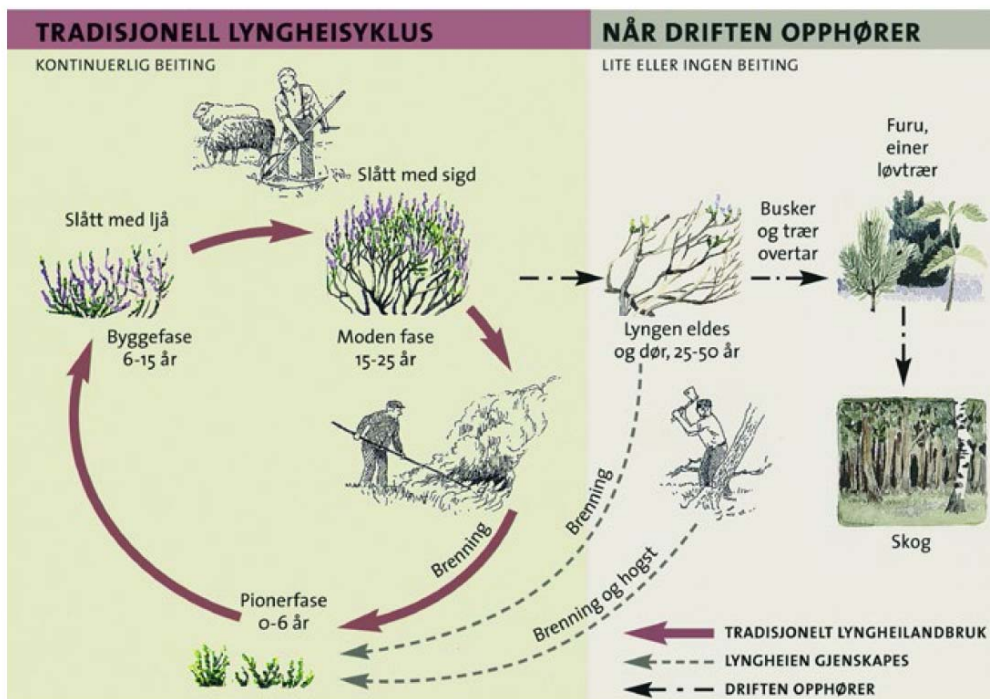
Figur 2.1. Bygging av skudd hos røsslyng (*Calluna vulgaris*) fra individ høstet i oktober. Foto: Pål Thorvaldsen/NIBIO



Figur 2.2. Røsslyngutbredelse i Norge registrert i GBIF markert med grønne punkt. Historisk forekomst av kystlynghei etter Kvamme, Kaland & Brekke (2004) er markert med linje og forekom tidligere vest for denne linjen fra Lindesnes og nordover til Lofoten.

2.2 Lyngheiskjøtsel

Det er lyngsviing som utgjør grunnlaget for kystlynghei som produksjonssystem og som styrer lyngheisyklus og vegetasjonsdynamikk i kystlynghei (figur 2.3). Lyngheisyklusen ble første gang beskrevet av Charles Gimingham (1972). Den viser hvordan vekst og utvikling av røsslyng blir regulert gjennom regelmessig og kontrollert brenning, omlag hvert 15-20 år, slik at lyngheia blir drevet fra en moden fase og tilbake til en pionerfase. Utover moden fase reduseres forverdien i røsslyng sterkt på grunn av at planten ved denne alderen har kraftig tykkelsesvekst i greiner og stamme, slik at planten forvedes samtidig som produksjonen av assimilierende deler reduseres. For å opprettholde produksjonen på arealet er det derfor nødvendig å drive lyngheia over i en mer produktiv fase gjennom lyngbrenning. I pionerfasen domineres lyngheia gjerne av gras og urter sammen med ung og spirende røsslyng, og produksjonen er høy på grunn av tilførsel av næringsstoff etter avsviing. Gradvis vil røsslyng øke i omfang og etter hvert fortrenge gras og urtene og dominere arealet. I denne fasen er lyngheia i byggefase, og har størst verdi som vinterfôr. Uten regelmessig lyngsviing fortsetter tykkelsesveksten hos plantene og de vil etter hvert svekkes og bli mer sårbar for frost- og vindskader. Samtidig åpnes vegetasjonsdekket i lyngheia og den blir mer utsatt for invasjon av ulike treslag og kan etter hvert gå over til skog hvis forholdene ligger til rette (Moen *et al.*, 2006).



Figur 2.3. Vegetasjonssyklus i kystlynghei. Figur fra Lyngheisenteret basert på Gimmingham (1972).

Revegetering etter kontrollert lyngbrenning har i de senere åra vært gjenstand for flere studier i både vestnorske og midtnorske kystlyngheier. På øygruppen Tarva i Sør-Trøndelag ble det gjennom eksperimentelle undersøkelser av suksesjonsforløpet etter lyngsviing vist rask revegetering av røsslyng etter lyngsviing (Nilsen, 2004; Nilsen *et al.*, 2005). Resultatene viste at røsslyng utgjorde 50% av vegetasjonsdekket allerede tre år etter avsviing og at antall frøspirer var størst i lynghei med kort rotasjonsfrekvens. Det ble videre vist at røsslyng utelukkende regenererer fra frø uavhengig av om lyngheia før lyngsviing var ung (8 år) eller gammel (>50 år). I en større studie av regional variasjon i revegetering av kystlynghei etter lyngsviing, gjennomført langs en 340 km lang nord-sør gradient, ble det vist at vegetativ revegetering hos røsslyng er utbredt i sørlige heier. I kystlynghei fra Sunnmøre og nordover er dette ikke funnet (Velle, 2012a). Det ble videre vist at regenereringsraten minker mot nord og at den minker med økende tid siden forrige avsviing. Dette var mønster som var særlig tydelig for dekninga av gras og urter, men også røsslyng. Velle (2012a) fant at den sørligste lokaliteten tidlig utviklet høgt røsslyngdekke. Allerede det første året utgjorde røsslyng 12,5-25 % av vegetasjonsdekket, mens det i den nordligste lokaliteten bare lå mellom 3 og 6 %. Lyngplanter og moser utgjorde hovedgruppene blant de som gikk ut etter sviing, mens arter innen gruppene gras og urter var de som kom raskt inn igjen etter sviing. Eksempel på slike arter var bråtestarr, engfrytle, flekkmariland, gulaks, kystmyrklegg, skrubebær, smyle og tepperot. Disse studiene har til sammen og hver for seg vist at regelmessig lyngsviing er nødvendig både for å opprettholde artsmangfold og produksjonen i kystlynghei.

Velle (2012b) viste at gammel, røsslyngdominert lynghei lar seg restaurere gjennom lyngsviing. Når det gjelder dokumentasjon av revegetering etter lyngsviing i kreklingdominert heivegetasjon, er kunnskapsgrunnlaget sparsomt her til lands. Basert på erfaringer uttrykt i Villsauboka (Buer 2011), mener Mons Kvamme at krekling vil gå ut etter lyngsviing og at røsslyng igjen vil overta. Dette støttes i studier fra Nord-Trøndelag (Aune 2008), selv om krekling i noen grad kan komme inn igjen etter sviing. Resultatet forutsetter at det er tilstrekkelig med røsslyngfrø i frøbanken.



Figur 2.4. Spirende røsslyng ett år etter lyngsviing. I motsetning til sørlig kystlynghei, som revegeteres vegetativt, spirer røsslyngen i nordlige lyngheier bare fra frø. Dette gjør at revegetering går saktere i nord og kystlyngheia er mer sårbar for sterk beiting. Bildet er fra Smøla i Møre og Romsdal. Foto: Pål Thorvaldsen/NIBIO.

Norge har verdens nordligste kystlyngheier og dermed et spesielt forvaltningsansvar for dem. Kystlynghei fra sør til nord har mange fellestrekk, men det er også stor regional og lokal variasjon på grunn av forskjeller i klima, geologi, topografi og lokale bruksvariasjoner. Selv om lynghei generelt regnes som et relativt sett artsfattig økosystem er det totale biologiske mangfoldet i systemet (antall arter og spesielt tilpassede økotyper gjennom hele lyngheisyklusen) høyere. Som i de fleste andre seminaturlike økosystemer øker også artsmangfoldet, spesielt av de skjøtselsavhengige artene, med kalkinnholdet i jorda (pH). Ved siden av røsslyng er bl.a. blåbær, tyttebær, krekling, smyle, kornstarr, tepperot og skrubbær vanlige arter i norske kystlyngheier. Fukthei skiller seg fra tørrhei ved et framtrepende innslag av fuktlovsyngende arter og myrarter som klokkeling, blokkebær, rome og bjønnskjegg. Nybrent kystlynghei med lyng i pionerfasen inneholder en del urter og gras, mens gammel lynghei (30-50 år) ofte er meget artsfattig og har et velutviklet mosedekke.

Kunnskapen om variasjonen i kystlyngheivegetasjonen er under utvikling. Velle & Vandvik (2013) fant stor likhet i vegetasjonssammensetting og suksesjonsmønster etter sviing mellom lokalitetene langs nord-sør gradienten, men også ulikheter. Resultatene viste at den nordligste og sørligste lokaliteten delte om lag 60 % av artene og at 27,4 % av variasjonen i artssammensetninga i fattighei ble forklart av geografi, mens 2,1 % skyldes lyngheitype, her skilt på fuktig og tørr. Nilsen (2004) fant at kalkgradienten er viktigst for artsmangfoldet i kystlynghei, og det nyeste systemet for beskrivelse av variasjonen i norsk natur, Natur i Norge (NiN versjon 2.1) deler på grunnlag av kalkinnhold og uttørkingsfare kystlynghei inn i 12 ulike grunntyper.

I nord dvs. fra Trøndelag til Nordland, dominerer fukthei på grunn av synkende temperatur samtidig som at nedbørmengdene fortsatt holder seg på et høgt nivå. Torvdybden kan være flere desimeter og overgangen mot myr er glidende. Krekling blir et stadig vanligere innslag nordover og kan bli mer dominerende enn røsslyngen. Den har lavere beiteverdi, og er svakt toksisk. Slåtestarr og torvull er også vanlige, samtidig øker innslaget av nordlige arter og fjellarter, som for eksempel dvergbjørk, rypebær og molte. Tørrhei kan forekomme i sørhellinger og på arealer med skrint jordsmonn. Her øker andelen av urter og gras som tepperot, engkvein og rødsvingel, og melbær er et karakteristisk innslag i

de nordlige tørrheiene. Den norske kysten domineres av fattige bergarter, men nordover finnes det innslag av kalkrike bergarter som gir rik hei med innslag av kalkkrevende arter som flekkmure, blåstarr, reinrose, vill-lin, fjellfrøstjerne og orkideer.

2.3 Beiting i kystlynghei og beitepreferanser hos GNS

Grunnlaget for tradisjonell lyngheiskjøtsel var et ønske om å forbedre produksjonen i beitet, og beiting er derfor grunnlaget for all skjøtsel av kystlynghei (Hobbs & Gimingham, 1987; Bullock & Pakeman, 1997). Til tross for dette har få studier eksplisitt studert effekten av beiting på kystlynghei her til lands. Et unntak er Vandvik *et al.* (2005) som undersøkte effekten av interaksjonen mellom beiting og lyngsviing på artssammensetting langs en lokal fuktighetsgradient og fant at beiting tilførte økosystemet nye arter og dessuten økte variasjonen mellom habitatene langs gradienten. Beiting er derfor viktig for artsmangfoldet i kystlynghei. Det er GNS som på et generelt grunnlag blir anbefalt ved all skjøtsel og beiting i kystlynghei der formålet er å bevare kystlynghei som naturtype, og det er derfor beitepreferansene til GNS som blir sammenligningsgrunnlaget i denne utredningen.

Vurdering av beitetrykk er en sentralt for forvaltning av kystlynghei. For høgt beitetrykk fører til at en får transisjon fra kystlynghei til grashei (Pakeman *et al.*, 2003; Palmer *et al.*, 2004; Pakeman & Nolan, 2009) og viser seg først ved at arter med utviklet beiteforsvar (som f.eks. einer og ulike tistelararter) blir beitet på. For svakt beitetrykk viser seg ved dårlig avbeiting og begynnende gjengroing av arter som normalt blir beitet som f.eks. bjørk, osp og rogn (Hobbs & Gimingham 1987, Nilsen 2004). Både for kraftig og for svakt beitetrykk vil over tid true verneverdiene i kystlynghei, og det er viktig at beitetrykket blir vurdert og satt i sammenheng med behovet for lyngsviing.

Det foreligger ingen entydig norm for beitetrykk i kystlynghei, og dette må vurderes individuelt for hvert lokalitet og besetning. Fra Skottland er 1,8 sau pr. ha gjennom hele året funnet å være bærekraftig uten å gi tilbakegang av viktige beiteplanter i lyng og grasheivegetasjon (Grant *et al.*, 1982; Hartley & Mitchell, 2005). For norske forhold tilrår Buer (2011) på generelt grunnlag 1 ha. godt lyngheibeite pr. morsau på helårsbeite. På Lurekarven ved Lyngheisenteret i Lindås er en nede i 0,2 morsau per ha. når forholdstallet kystlynghei (inkludert pionerfase): grasmark er 10:1 basert på beregninger i villsauprosjektet ved Bioforsk. På Været i øygruppen Tarva på Trøndelagskysten, er beitetrykket noe høyere og i underkant av 0,8 morsau per ha. med en arealfordeling på 3: 1 mellom kystlynghei og grasmark (Thorvaldsen 2011). Likevel kan dette også i enkelte tilfelle synes lavt og på enkelte øyer på kysten av Sunnmøre klarer en fint å opprettholde god dyrevelferd hos utegangersau ved et beitetrykk på opp mot 1,2 - 1,4 vinterføra sau pr. ha. ved en arealfordeling på 3:1.

De britiske studiene er gjort på saueraser med sterk preferanse for grasvekster, mens det gjerne er GNS som beiter i den norske kystlyngheia. Det er svært viktig at dyra som beiter i kystlynghei er i stand til å nyttiggjøre seg de plantene som vokser der. Dette krever at dyra også har en viss preferanse for vedvekster. Gjennom mikrohistologiske analyser av avføringsprøver fra GNS på beite i tradisjonelt skjøttet kystlynghei har en funnet at røsslyng inngår i dietten gjennom hele året, men er viktigst høst og vinter der fragmenter fra røsslyng utgjorde 43 % av plantematerialet og vedvekster til sammen 53 % (Norderhaug & Thorvaldsen, 2011). Disse resultatene viser for øvrig at utegangersau har en allsidig sammensatt diett og er i stand til å nyttiggjøre seg de fleste plantene som vokser i kystlynghei.

I prøvene fra voksen sau ble i gjennomsnitt 455 plantefragmenter pr. prøve (min. 409, maks. 520; n = 99) identifisert til art, slekt eller familie. Urter og moser ble ikke identifisert til art.

Røsslyng, svingel-arter (*Festuca rubra*, *F. ovina* og/eller *F. vivipara*) samt urter forekom i alle prøvene (også om vinteren). Klokkelyng, starr (*Carex* spp.), blåbær, smyle, blåtopp (*Molinia caerulea*), kvein og moser (*Bryophytae*) forekom i de fleste prøvene, mens rogn (*Sorbus aucuparia*), finnskjegg (*Nardus stricta*) og knegras (*Danthonia decumbens*) bare ble funnet i noen få. De fleste taksa ble funnet i prøvene fra begge de undersøkte nærliggende lokalitetene. Tyttebær (*Vaccinium vitis-idea*) og kråkefot (*Lycopodiaceae*) ble bare funnet i prøver fra lokaliteten med høyest beitetrykk.

Rome (*Narthesium ossifragum*) fantes også bare i prøver fra denne lokaliteten. Til gjengjeld inneholdt alle juni-prøvene av voksen sau derfra fragmenter av denne arten. Til sammenligning har studier vist at spelsau vil ha 30-50 % vedvekster i dietten også gjennom sommeren, mens NKS i snitt hadde 23% (Steinheim *et al.*, 2005). Beiting med NKS vil derfor være mindre gunstig i kystlynghei enn beiting med GNS. Generelt sett bør det primært være de mindre foredla, korthalede rasene som beiter i kystlynghei.

3 Rein som beitedyr og beitepreferanser hos rein

Det er ikke funnet studier med direkte relevans for problemstillingen kystlynghei som beite for rein, men det foreligger en del litteratur på effekten av reinbeite på vegetasjon, trakkskader og på diett hos tamrein innenfor de normale reinbeiteområdene i Nord-Norge. Siden rein normalt beiter over store områder påvirkes vegetasjonen ikke i like stor grad som av andre husdyr som holdes innenfor et inngjerdet areal. Det er hevdet at et kortvarig intensivt beite av rein på lengre sikt er positivt for artsmangfoldet i alpine (Linkowski & Lennartsson, 2006) og sub-alpine områder der skoggrensa blir senket (Cairns & Moen, 2004; Ims *et al.*, 2013; Ravolainen *et al.*, 2014). Det er derfor liten tvil om at rein påvirker vegetasjon og artsdiversitet ved beiting, men denne interaksjonen er kompleks og påvirket av mange faktorer og derfor ikke fullt ut forstått. Resultatene fra en nyere litteraturgjennomgang viser at effekten er liten eller ikke signifikant for urter, gras og starr, vedvekster og moser, mens den er negativ for lav (Bernes *et al.*, 2013). Det blir i denne studien trukket frem betydningen av lokale forhold som sterkt avgjørende for hvordan rein påvirker vegetasjonsdynamikken. Det er derfor avgjørende å finne en god balanse mellom varierende beitetrykk gjennom årstidene, grad av beiteselektivitet og risiko for trakkskader.



Figur 3.1. Tamrein beiter gjerne på innmark og kan enkelte steder være et problem for mange gardbrukere på grunn av manglende gjerdehold. Her har en bukkeflokk kommet seg inn på innmarka. Bildet er fra Leirfjord kommune i Nordland. Foto: Pål Thorvaldsen/NIBIO.

Med høyere beitetrykk øker faren for trakkskader (Olofsson *et al.* 2001). Trakk kan gi både positiv og negativ effekt for artsmangfold og beitegrunnet avhengig av de klimatiske betingelsene. Marktrykket til reinsdyr ligger på rundt 250 g/cm² (Nieminen, 1990) og er under en tredjedel av marktrykket til sau som ligger rundt 850 g/cm² (Spedding, 1971). Rein har dermed et mye lavere marktrykk enn sau, og er i kontinuerlig bevegelse framover under beiting. I tillegg har reinen store klauver, slik at mye vegetasjon blir tråkket på under beitingen. Større slitasje forekommer først og fremst på vinterbeite når reinen sparker/ graver seg ned til vegetasjonen og langs innhegninger og føringsplasser (Bernes *et al.*, 2013). I lavdominerte vegetasjonstyper kan lav reduseres eller forsvinne i tørt vær og manglende snødekke pga. tråkk og høyt beitepress (Olofsson *et al.*, 2001a; Olofsson *et al.*, 2004). Også andre studier viser at lavdominerte vegetasjonstyper er spesielt utsatt og en finner både transisjon til mosedominerte (Ims *et al.*, 2013) og grasdominerte vegetasjonstyper (Olofsson *et al.*,

2001b) etter intensiv trakk fra rein. Reduksjon av plantedekket gjennom beiting kan dessuten føre til erosjon i utsatte områder (Alm red. 1996).

Disse resultatene er fra begrensede inngjerda områder. Men også i deler av Fennoscandinavia er det vist kraftig overbeite i enkelte reinbeiteområder med negative effekter for vegetasjonen både gjennom beiting og trakk. Spesielt gjelder dette i Finnmark og i Finsk Lappland, der reintettheten har vært høy over tid (Johansen & Tømmervik, 1992; Kayhko & Pellikka, 1994). Storparten av skadene har oppstått etter sommerbeiting på lavproduktive alpin heivegetasjon som tidligere var brukt som vinterbeite. Lav har blitt mest negativt påvirket ettersom lav er ømfintlig for trakk. I svenske studier i fjellområder med mindre reintetthet, er det ikke funnet negativ effekt på vegetasjonen med unntak av områder langs gjerder. Slike steder finner en sterk negativ påvirkning (Moen & Danell, 2003).

Arealbruken hos rein varierer med årstidene, og dette gjenspeiles også i dietten. Innen det tradisjonelle reinbeitedistriktet på Finnmarksvidda finner rein vårbeite først og fremst på rabber og områder som er tidlig snøfrie. På sommeren beites de fleste vegetasjonstyper etter hva som er tilgjengelig. Om høsten blir myrområder viktigere. Lavdominerte områder med lite snødekke er typiske vinterbeitearealer.



Figur 3.2. Simle med nyfødt kalv og fjorskav. Bildet er fra Hattfjelldal i Nordland. Foto: Pål Thorvaldsen/NIBIO

Reinen er en generalist i valg av planter som inngår i dietten. Den spiser mange forskjellige arter og plantedeler i løpet av året (Mathiesen *et al.* 2000). Likevel har reinen noen beitepreferanser avhengig av vegetasjonsutvikling, dvs. årstid. Om våren er det en del lav, blåbærris, torvull (både jordstengler og spirende knopper) i dietten, mens om sommeren foretrekker reinen bladskudd og blomsterstand. Om vinteren er spesielt vintergrønne planter utsatt. Ved matmangel kan den også nappe opp de vintergrønne deler fra gras som ligger under jordoverflaten. Næringsinnhold i de beitede plantene om vinteren er generell mye lavere enn om sommeren. Samtidig viser reinen mye mindre matinntak om vinteren enn sent på sommeren, hvor den er høyest (Mathiesen *et al.* 2000). Rein er en av få drøvtyggere som kan fordøye lav (Storeheier *et al.* 2002).

Inntaket av gras dominerer i alle måneder og ligger alltid over 50 %, etterfulgt av forvedete plantedeler (Mathiesen *et al.* 2000). Dette er relatert til beiteområdene i Finnmark og kan avvike dersom vegetasjonssammensetningen er ulik. Det refereres til at høyt beitetrykk kan føre til at lyngarterne går ut og erstattes av grasdominert vegetasjon (Olofsson *et al.* 2001). Samtidig blir rein mindre selektiv i beitepreferansene sine jo høyere beitetrykket er, mens faren for trakkskader øker (Olofsson *et al.* 2001).

Rein beiter mye på vier og også bjørk tidlig i sesongen, og bidrar med dette å holde landskapet åpent (Alm red. 1996). Alm red. (1996) henviser til at røsslyng er en viktig beiteplante i barmarksperioden blant lyngarter. Dersom det er tilgang til andre arter enn lav om vinteren, spiser rein også en del på krekling, blåbær, tyttebær og ulike gras- og starrarter i tillegg til røsslyng. Ellers er det lite referert til beiting av røsslyng, siden arten har få store forekomster innen reinbeiteområdene på Finnmarksvidda. Det er påfallende i figur 2.2 at arten mangler over store deler av reinbeitedistriktet i Finnmark og i Nordland. Om dette skyldes langvarig overbeiting, mangelfulle registreringer eller klimatiske forhold er ukjent.

Brenning er et ønsket tiltak i skjøtsel av kystlynghei for å forbedre beitegrunnet for sauene og skape et mosaikk av forskjellige vegetasjonssammensetninger formålstjenlig for beite i forskjellige årstider. Effekter av brenning på beitegrunnet til rein vurderes først og fremst i forhold til lav. Lav vokser svært seint og vegetasjonsutviklingen i nord går sakte, og det antas å ta 80 til 120 år etter en brann før lavvegetasjonen er reetablert for fullt (Alm red. 1996).

Det er betydelig overlapp i beitebruk mellom sau og rein, både i tid og rom. I en adferdsstudie der disse beitedyrene samarbeider viser det seg at det ikke fører til aggressiv adferd (Arntsen *et al.* 2009).



Figur 3.3. Rein beiter gjerne på bjørk. Bildet er fra Reinøya i Troms. Foto: Svein Eilertsen/NIBIO

4 Diskusjon

Problemstillingen i denne sammenstillingen er vurdert i lys av grunneiers ønske om å optimalisere beitebruken i kystlynghei på Tarva og en generell interesse i å prøve ut nye kombinasjoner i beitedyrbesetningen for å oppnå dette. Beitebruken på øygruppen, og spesielt på Husøya, er ikke ideell slik den er i dag på grunn av at NKS og Hereford, som er en tyngre storferase, til sammen utgjør en betydelig del av beitedyrbesetningen.

I litteraturgjennomgangen er beitepreferanser hos rein sammenstilt med GNS ut i fra at dette er hevdet å være det best tilpassede beitedyret vi har for beiting i kystlynghei, samtidig som det er beitepreferansene fra denne rasen det foreligger forskningsbasert kunnskap om. Tradisjonelt har i midlertid også andre husdyrslag beitet kystlynghei. Dette er også tilfelle på Tarva der det tidligere inngikk både storfe, hest og geit i beitedyrbesetningen sammen med sau (Tretvik 2003). Det er derfor et komplekst tidligere beite regime som er opphavet til kulturlandskapet på Tarva i dag. For å synliggjøre den tidligere arealbruken er det beregnet at i 1875 var det samla krøttertallet på Tarva hele 5 hester, 7 okser, 28 kalver, 34 kyr, 684 sauer, 28 geiter og 8 svin (Tretvik 2003). Som det fremgår var storfe tidligere et vanlig beitedyr på Tarva. De tidligere rasene var i midlertidig betydelig lettere enn dagens Hereford og trolig også tilpasset et mer variert beite, slik at en direkte sammenligning med dagens raser ikke er mulig. I 2010 beitet 45 voksne ammekyr, 75 ungdyr og 850 sau på øygruppen (Thorvaldsen 2011). Det foreligger ingen opplysninger om hold av rein i gjennomgangen av historisk arealbruk på Tarva (Tretvik 2003).

Dagens beitetrykk synes dermed å være nært opp og noe i overkant av hva det var tidligere. Likevel er deler av landskapet på Husøya noe preget av gjengroing. Dette kan skyldes bruk av kunstgjødning på mer produktivt areal i kombinasjon med en ikke optimal sammensetting av beitedyrbesetningen, slik at dagens besetning ikke er i stand til å gjøre seg nytte av beiteressursene som er tilgjengelige. Det har trolig også betydning at beitet i en periode fra midten og fram mot slutten av forrige århundre var noe svakere.

På bakgrunn av litteraturgjennomgangen og den historiske arealbruken er det mulig å vurdere effekten av å bytte ut Hereford med rein i beitedyrbesetningen på et generelt grunnlag. Ut i fra en slik vurdering kan det forventes at grunneier oppnår økt beiting på røsslyng og andre vedvekster, og dermed at problemene med gjengroing av bjørk eller rogn blir redusert ved å inkludere rein i dagens beitedyrbesetning. Rein beiter også sterkt på grovere starrarter og myrplanter, og en kan derfor også forvente en viss effekt i ulike myrtyper. Innslag av rein i beitedyrbesetningen kan derfor forventes å gi en positiv effekt på vegetasjonssammensetting i kystlynghei dersom rein erstatter storfe, avhengig av antall rein og beitetrykk. Den eventuelle positive effekten forventes først og fremst gjennom redusert gjengroing i deler av Husøya, der bjørk er i ferd med å etablere seg, og ellers ved at rein tar i bruk områder som i dag er lite beitet av storfe.

Vinterbeiting er viktig for god forvaltning av kystlynghei, og rein er betydelig bedre tilpasset vinterbeiting og de fôrressursene som er tilgjengelig i kystlynghei gjennom vinteren sammenlignet med storfe. Ut i fra et slikt perspektiv er derfor det foreslåtte tiltaket positivt. Samtidig er det store beiteressurser tilgjengelig på Trava også om sommeren og storfe har et betydelig høyere fôropptak enn rein. Det kan derfor bli utfordrende å balansere beitedyrbesetningen slik at en oppnår ei god avbeiting gjennom sommeren og samtidig unngår for høyt beitetrykk om vinteren. Etter vår vurdering vil det være nødvendig med samarbeide med andre dyreslag for å oppnå dette, og omlegging til full reindrift på Tarva vurderes dermed som uaktuelt.

Trakkskader kan være et relevant problem i kystlynghei fordi røsslyng tåler trakk dårlig. Da rein er et vesentlig lettere beitedyr enn storfe, er det ikke ventet at dette gir økt problem isolert sett fordi marktrykket hos rein er langt mindre enn hos storfe. Likevel kan rein gi betydelige trakkskader på grunn av stor bevegelighet og ved at de forflytter seg i flokk. Trolig vil de også oppholde seg mer i

kystlynghei enn storfe, slik at den samla effekten av å erstatte storfe med rein er vanskelig å vurdere uten støtte i forskning. Litteraturgjennomgangen viser at det er lavdominert hei og områder langs gjerder og fôringsplasser som er utsatt for trakkskader. Lavdominert hei er lite utbredt på Tarva. Det er derfor ikke ventet store problemer med slitasje etter trakk ut over de problemene som er nevnt i forhold til røsslyng.

Det må gjøres oppmerksomt på at det kan være ulike dyreetiske aspekter ved eventuelt hold av rein på Tarva, i og med at dyra i tilfelle vil bli holdt utenfor det som til vanlig er det klimatiske prefererte leveområde for arten. Studier viser at rein alltid har en god del lav i dietten, og tilgjengeligheten på lav er begrenset på Tarva. På strekningen fra Nord-Trøndelag til Troms er det flere reinbeitedistrikt som bruker fjord- og kystområdene som vinterbeiter. Lavforekomsten i disse områdene er varierende, så det er ikke tvil om at reinen kan overleve vinteren på andre beiteplanter enn lav.

Det er med den kunnskapen som foreligger i dag ikke mulig å konkludere om effekten av å inkludere rein i besetningen er positiv for beitetrykk som et alternativ til økt beiting med GNS. Som vist er det små forskjeller i beitepreferanser mellom GNS og rein, og rein beiter gjerne på vedvekster på samme måte som GNS. Det er søkt om konsesjon for 50 vinterrein. Det er beregnet at grunneier disponerer 3608 daa kystlynghei på Husøya, og i tillegg en del annet areal. Det vil derfor være et relativt stort areal tilgjengelig pr dyr, mellom 70 og 80 daa. Det er derfor ikke ventet at trakkskader vil kunne bli et stort problem.

Det er likevel visse betenkeligheter knyttet til å innføre rein som beitedyr i skjøttet kystlynghei. Som grundig dokumentert gjennom flere nyere studier er kystlynghei avhengig av regelmessig lyngsviing for å opprettholdes. Det er også vist at nordlig kystlynghei revegeteres fra frøspirer. I denne fasen er røsslyngplanten sårbar mot intensiv beiting og avhengig av stor frøbank for å kunne revegetere tilstrekkelig under beitepåvirkning. Dersom beitetrykket blir for kraftig i denne fasen vil dette kunne føre til at røsslyng går ut og at det svidde arealet revegeteres av arter som tåler beiting bedre, som f.eks. grasarter. Beiting med rein kan derfor vise seg å ha uheldige virkninger på kystlynghei i regenereringsfasen, ettersom rein kan forventes å beite spesielt sterkt på ung røsslyng og samtidig forflytter seg lettere enn GNS. Dersom rein viser seg å ha stor preferanse for nyspirt, ung røsslyng vil den i vinterhalvåret kunne bruke mye tid på å lete opp denne ressursen. Beite med rein kan dermed hindre god revegetering av røsslyng etter lyngbrenning. Som nevnt tidligere er det påfallende at røsslyng har så liten utbredelse innenfor reinbeiteområdene. Rein er dessuten et tynge dyreslag enn sau og den bruker store områder til søk etter mat, dette gjør at beitingen er vanskeligere å regulere og vil medføre økte trakkskader i lyngheia.

Til sammen gjør disse momentene det vanskelig å gi en generell konklusjon i spørsmålet om rein er et godt egnet beitedyr i kystlynghei eller ikke. Sammenlignet med tynge storferaser er trolig rein likevel et bedre alternativ for å bevare kystlynghei på grunn av de store trakkskadene forårsaket av storfe og dårlig nedbeiting av vedvekster. Det må understrekes at dette er en generell vurdering ut ifra dagens kunnskapsstatus og at det ikke foreligger vitenskapelige studier på problemstillingen. I et nasjonalt verdifullt kystlyngheilandskap som på Trava, er det all grunn til å følge grundig med på responsen i kystlyngheia av en eventuell innførsel av rein i beitedyrbesetningen. Dersom beitetrykket på røsslyng blir for høgt, vil dette føre til at denne planten går ut slik at naturtypen går tapt. Det er dessuten registrert dårlig revegetering etter en større lyngbrann på Været, slik at lyngheia i disse delene er i dårlig forfatning.

Vi vurderer problemstillingen som blir reist gjennom denne henvendelsen som relevant og faglig interessant sett på bakgrunn av de pågående klimaendringene og de problemer dette skaper med perioder med isdekke i vinterbeiteområdene for rein, slik som f.eks. på Finnmarksvidda sist vinter. Dette kan føre til at kystområdene i fremtiden blir mer aktuelle som vinterbeiteområder for rein også lengre sør i landet. Det er derfor et stort behov for forskning på effekten av reinbeite på ulike naturtyper i kystområdene og på eventuelle tiltak for å forbedre beitekvalitetene. Det er gjennom forskning på skjøtsel av kystlynghei etter hvert utviklet god kunnskap om forbedring av beitekvalitetene gjennom

lyngsviing av næringsfattig kystlynghei for sau på helårsbeite. Deler av denne kunnskapen kan være overførbart til reinbeiteområdene.

I tradisjonelle sommerbeiteområde for reinsdyr inngår høyereliggende områder med lite vegetasjon, gjerne med isbreer. Disse områdene oppsøker reinen på varme dager med insektplager for å unngå insektene. På kvelds- og nattetid trekker de ned i vegetasjonsdekte områder og beiter intensivt. Det kan stilles spørsmål med dyrevelferden for reinsdyrene på varme sommerdager på Tarva dersom det kommer innslag av større stikkende insekter. Det er dessuten ventet økt aktivitet i skytefeltet på Karlsøya etter hvert som den militære flybasen på Ørlandet bygges opp. Dette kan også skape dyreetiske utfordringer for hold av rein, selv om det er ventet at dyra etter hvert vil kunne bli tilvendt flystøy.

For å kunne vurdere effekten av reinbeite på kystlynghei på Trava er det etter vårt syn nødvendig å iverksette et overvåkingsopplegg for å vurdere dyras trivsel og følge eventuelle effekter på kystlynghei. Vi vil derfor foreslå at det finansieres og etableres en pilotstudie organisert som en utprøving innen et avgrenset område og med et lavt beitetrykk av rein. Som en sentral FoU-aktør innen skjøtsel av kulturlandskap og bruk av utmarksressurser er NIBIO interessert i å bidra til å utvikle og gjennomføre en slik pilotstudie.

5 Litteratur

- Alm, T (red.) 1996. Reinbeite. Ottar 211/1996.
- Arntsen, H., Colman, J.E. & Moe, S.R. 2009. Sau og rein beiter sammen. Sau og Geit 3/2009.
- Bernes, C., Bråthen, K.A., Forbes, B.C., Hofgaard, A., Moen, J.&Speed, J.D., 2013. What are the impacts of reindeer/caribou (*Rangifer tarandus* L.) on arctic and alpine vegetation? A systematic review protocol. *Environmental Evidence* 2, 6.
- Buer, H., 2011. Villsauboka. Selja forlag as, Førde, 17.
- Bullock, J.M.&Pakeman, R.J., 1997. Grazing of lowland heath in England: management methods and their effects on healthland vegetation. *Biological Conservation* 79, 1-13.
- Cairns, D.M.&Moen, J., 2004. Herbivory influences tree lines. *Journal of Ecology* 92, 1019-1024.
- Gimingham, C., 1972. *Ecology of Heathlands*, 266 pp. Chapman and Hall, London.
- Grant, S., Milne, J., Barthram, G.&Souter, W., 1982. Effects of season and level of grazing on the utilization of heather by sheep. 3. Longer - term responses and sward recovery. *Grass and Forage Science* 37, 311-320.
- Hartley, S.&Mitchell, R., 2005. Manipulation of nutrients and grazing levels on heather moorland: changes in *Calluna* dominance and consequences for community composition. *Journal of Ecology* 93, 990-1004.
- Hobbs, R.J.&Gimingham, C.H., 1987. Vegetation, Fire and Herbivore Interactions in Heathland. In: Macfadyen, A., Ford, E.D. (Eds.), *Advances in Ecological Research*. Academic Press, pp. 87-173.
- Ims, R., Ehrich, D., Forbes, B., Huntley, B., Walker, D., Wookey, P., Berteaux, D., Bhatt, U., Bråthen, K.&Edwards, M., 2013. Terrestrial ecosystems. Arctic Biodiversity Assessment. CAFF International Secretariat, Akureyri, Iceland.
- Johansen, B.&Tømmervik, H., 1992. Finnmarksvidda–vegetasjonskartlegging. Tromsø: FORUT.
- Kayhko, J.&Pellikka, P., 1994. Remote sensing of the impact of reindeer grazing on vegetation in northern Fennoscandia using SPOT XS data. *Polar Research* 13, 115-124.
- Kvamme, M., Kaland, P.E. & Brekke, N.G. (2004). Conservation and management of North European coastal heathlands. Case study: The Heathland Centre, Lindås Norway.
- Lindgaard, A.&Henriksen, S. (eds), 2011. Norsk Rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim, Norway.
- Linkowski, W.I.&Lennartsson, T., 2006. Renbete och biologisk mångfald: kunskapssammanställning. Länsstyrelsen i Norrbottens län.
- Mathiesen, S.D., Haga, Ø.E., Kaino, T. & Tyler, N.J.C. 2000. Diet composition, rumen papillation and maintenance of carcass mass in female Norwegian reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in winter. *J. Zool.* (2000) 251, 129-138.
- Moen, A.r., Nilsen, L.S., Aasmundsen, A.&Ivar Oterholm, A., 2006. Woodland regeneration in a coastal heathland area in central Norway. *Norsk Geografisk Tidsskrift-Norwegian Journal of Geography* 60, 277-294.
- Moen, J.&Danell, Ö., 2003. Reindeer in the Swedish Mountains: An Assessment of Grazing Impacts. *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 32, 397-402.
- Nieminen, M. 1990. Hoof and foot loads for reindeer (*Rangifer tarandus*). -*Rangifer*, Spesial Issue No. 3: 249-254.
- Nilsen, L.S., 2004. Coastal heath vegetation in central Norway; recent past, present state and future possibilities. Department of Biology. Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway.
- Nilsen, L.S., Johansen, L.&Velle, L.G., 2005. Early stages of *Calluna vulgaris* regeneration after burning of coastal heath in central Norway. *Applied Vegetation Science* 8, 57-64.

- Norderhaug, A. & Thorvaldsen, P., 2011. Variasjon i beitepreferanser gjennom året hos utegangersau på kystlynghei. Husdyrforsøksmøtet 2011.
- Olofsson, J., Kitti, H., Rautiainen, P., Stark, S. & Oksanen, L., 2001. Effects of summer grazing by reindeer on composition of vegetation, productivity and nitrogen cycling. *Ecography* 24, 13-24.
- Olofsson, J., Stark, S. & Oksanen, L., 2004. Reindeer influence on ecosystem processes in the tundra. *Oikos* 105, 386-396.
- Pakeman, R., Hulme, P., Torvell, L. & Fisher, J., 2003. Rehabilitation of degraded dry heather [*Calluna vulgaris* (L.) Hull] moorland by controlled sheep grazing. *Biological Conservation* 114, 389-400.
- Pakeman, R.J. & Nolan, A.J., 2009. Setting sustainable grazing levels for heather moorland: a multi-site analysis. *Journal of Applied Ecology* 46, 363-368.
- Palmer, S.C., Gordon, I., Hester, A. & Pakeman, R., 2004. Introducing spatial grazing impacts into the prediction of moorland vegetation dynamics. *Landscape ecology* 19, 817-827.
- Ravolainen, V.T., Bråthen, K.A., Yoccoz, N.G., Nguyen, J.K. & Ims, R.A., 2014. Complementary impacts of small rodents and semi-domesticated ungulates limit tall shrub expansion in the tundra. *Journal of applied ecology* 51, 234-241.
- Spedding, C.R.W. 1971. *Grassland ecology*. Clarendon Press, Oxford. 221 pp.
- Steinheim, G., Nordheim, L., Weladji, R., Gordon, I., Ådnøy, T. & Holand, Ø., 2005. Differences in choice of diet between sheep breeds grazing mountain pastures in Norway. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science* 55, 16-20.
- Storeheier, P.V., Mathiesen, S.D., Tyler, N.J. & Olsen, M.A., 2002. Nutritive value of terricolous lichens for reindeer in winter. *The Lichenologist* 34, 247-257.
- Thorvaldsen, P., 2011. Skjøtselsplan for kystlynghei på Tarva i Bjugn kommune. Bioforsk Rapport. Bioforsk Vest Furenest.
- Vandvik, V., Heegaard, E., Måren, I.E. & Aarrestad, P.A., 2005. Managing heterogeneity: the importance of grazing and environmental variation on post-fire succession in heathlands. *Journal of Applied Ecology* 42, 139-149.
- Velle, L.G., 2012a. Fire as a management tool in coastal heathlands: a regional perspective. University of Bergen, Bergen, p. 146.
- Velle, L.G., Nilsen, L. S. and Vandvik, V., 2012b. The age of *Calluna* stands moderates post-fire regeneration rate and trends in northern *Calluna* heathlands. *Applied Vegetation Science* 15, 119-128.
- Velle, L.G. & Vandvik, V., 2013. Succession after prescribed burning in coastal *Calluna* heathlands along a 340 - km latitudinal gradient. *J. Veg. Sci.*

NOTATER

NOTATER

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.