



Oseanisk reindrift. Meløy 1982. Foto: Hans Tømmervik

KLIMAUTFORDRINGER OG AREALFORVALTNING FOR REINDRIFTA I NORGE

KUNNSKAPSSTATUS OG FORSLAG TIL TILTAK – EKSEMPLER FRA TROMS

Forfattere: Jan Åge Riseth og Hans Tømmervik

PROSJEKTNAVN: Klimaendringenes påvirkning av reindrift og villrein

Prosjektnr.:4765

OPPDRAAGSGIVER: Fylkesmannen i Troms

**Oppdragsgivers ref.
Prosjektnr.**

Dokumentnr.: 6/2017

Dokumenttype: Rapport

Status: Offentlig

ISBN:

ISSN: 1890-5226

Ant. Sider: 62

Prosjektleder: Jan Åge Riseth

Dato: 10.08.2017

FORFATTERE:

Jan Åge Riseth og Hans Tømmervik

TITTEL:

**KLIMAUTFORDRINGER OG AREALFORVALTNING FOR REINDRIFTA I NORGE
KUNNSKAPSSTATUS OG FORSLAG TIL TILTAK. EKSEMPLER FRA TROMS.**

Resymé / Summary:

Fylkesmannen i Troms er i samarbeid med Miljødirektoratet og andre parter i gang med et landsomfattende prosjekt knyttet til klimaendringenes påvirkning på natur og miljø. Målet er å framskaffe ett kunnskapsgrunnlag til bruk i kommunal og regional planlegging. Et delprosjekt i Troms ser nærmere på reindrifta og hvordan klimaendringene kommer til å påvirke reinbeitedistriktene og særskilte særverdiområder innenfor disse. Denne rapporten inngår i dette delprosjektet.

Kunnskapen fra Troms forutsettes også å ha overføringsverdi til resten av landet hvor det finnes tamrein og villrein. Klimaendringenes påvirkninger på reindrifta er allerede omfattende, og basert på klimaprognosene vil de tilta sterkt fram mot år 2100 som resultater av bl.a. temperaturstigning, mer nedbør og lengre vekstsesong. De mest framtreddende effektene er gjengroing og heving av skoggrensene og mer usikre vintre. Det kan medføre redusert beitekapasitet/tilgjengelighet, redusert framkommelighet/sikkerhet og behov for endringer i flytte – og arealbruksmønsteret. Det er behov for rydding og sikring av flyttleier, samt sikring av områder som også er utsatt for konkurrerende arealbruk, bl.a. vinterbeiteområder i lågfjellet, vårbeiteområder og kalvingsområder. Tromsreindrifta har flere ulike driftsmønstre. Vi har studert tre helårsdistrikter som er ulike langs en kyst-innlandsdimensjon. De forventes å få noe ulike behov for tilpasninger i driftsmønsteret. Den totale påvirkninga av reindrifta i Troms er omfattende. Tilsvarende gjelder også for villrein og reindrift ellers i landet.

Klimautfordringene kommer på toppen av omfattende inngrep og forstyrrelser som også forventes å tilta framover. Det bør legges vekt på at i samsvar med folkeretten bør myndighetene styrke vernet av reindriftsarealene da tålegrensene for samlede effekter allerede utfordres. Det er behov for videre studier og et handlingsprogram for håndtering av reindriftras klimautfordringer på lengre sikt. Rapporten foreslår at et handlingsprogram omfatter både planvirkemidler, identifisering av kritiske områder/særverdiområder og en finansieringsordning for fysiske tiltak.

Emneord: reindrift, klimaeffekter, vinterbeiter, landskapsendringer, skoggrensene, oseanisk klima, kontinentalt klima, flyttleier, tine-fryse-sykler, arealforvaltning, særverdiområder, inngrep, folkerett, handlingsprogram

Noter:

UTGIVER: Norut, P.O. BOX 6434, N-9294 Tromsø, Norway

INNHOLD

Forord.....	7
1. SAMMENDRAG	9
2. INNLEDNING	13
3. REINDRIFT OG KLIMAEFFEKTER.....	15
3.1 Barmarkssesongen.....	16
3.2 Høst, vinter og vår.....	18
3.3 Oppsummering.....	24
3.4 Spesielle utfordringer for villrein.....	25
4. REINDRIFT OG KLIMATILPASNING.....	27
4.1 Tilpasninger til vegetasjonsendringene?.....	28
4.2 Tilpasninger på tvers av statsgrensene?.....	30
4.3 Tilpasninger i flokkstrukturen?.....	30
4.4 Tilleggsforing- et dyrt alternativ.....	30
4.5 Oppsummering.....	31
4.6 Villrein.....	31
4.7 Særlige utfordringer i areal- og ressursforvaltning.....	32
5. TROMSREINDRIFTA OG KLIMAUTFORDRINGENE.....	33
5.1 Generelt.....	33
5.2 Reinbeitedistrikt nr. 13 Ruobbá-Rebbernesøya.....	36
5.3 Reinbeitedistrikt nr 34 Kanstadjord og Vestre Hinnøy.....	38
5.4 Reinbeitedistrikt nr. 27/17/18 Mauken/Tromsdalen.....	41
5.5 Oppsummering casedistriktene- og klimaendringene.....	42
5.6 Samlet belastning for reindriften, særlig Troms.....	43
6. OPPSUMMERING OG FORSLAG TIL TILTAK.....	47
6.1 Handlingsprogram.....	47
6.2 Folkerettens betydning.....	47
6.3 Lovverk.....	48
6.4 Flyttleier og særverdiområder.....	49
6.5 Vårbeite og kalvingsområder.....	50
6.6 Viktige vinterbeiteområder i lågfjellet.....	50
6.7 Oppsummering (Handlingsprogram).....	50
7. REFERANSER.....	50
VEDLEGG: Ordliste.....	61

FORORD

Dette utredningsarbeidet er et oppdrag for Fylkesmannen i Troms tilknyttet det landsomfattende prosjektet «*Klimatilpasning innenfor natur- og miljøsektoren*». Det er gjennomført av Norut i samarbeid med NINA Tromsø. Forfatterne takker oppdragsgiver for forståelsesfull dialog. Vi takker også reineiere fra distrikt 13 Rebbenesøy, 34 Kanstadjord og Vestre Hinnøy og 17/18/34 Tromsdal/Mauken for å ha delt sine kunnskaper og erfaringer med oss. Feltarbeidet er gjennomført samordnet med det større nordiske prosjektet «*Climate change effects on the epidemiology of infectious diseases*» (CLINF).

Narvik 14.08.2017



Jan Åge Riseth
Prosjektleder

1. SAMMENDRAG

Fylkesmannen i Troms er i samarbeid med Miljødirektoratet og andre parter i gang med et landsomfattende prosjekt knyttet til klimaendringenes påvirkning på natur og miljø. Målet er å framskaffe ett kunnskapsgrunnlag til bruk i kommunal og regional planlegging. Et delprosjekt i Troms som skal se nærmere på reindrift og villrein og hvordan klimaendringene kommer til å påvirke reinbeitedistriktene og særskilte særverdiområder innenfor disse. Denne kunnskapen forutsettes også å ha overføringsverdi til resten av landet hvor det finnes tamrein og villrein.

Reindriften er en spesielt naturavhengig næring siden den er basert på at dyrene går på naturlig beite året rundt. De siste drøye hundre årene har det skjedd betydelige endringer med klimaet i Norge. Det er blitt både varmere og våtere og lengden av vekstsesongen har økt. Våren kommer tidligere i forhold til tidlig på 1980-tallet, spesielt i låglandet. Somrene blir varmere og planteproduksjon øker. Dette har ført til heving av skog- og tregrense, gjengroing og forbuskning i den lågalpine sonen.

Fram mot år 2100 kan vi regne med at klimaendringene fører til fire hovedeffekter for reindriften. Disse er i hovedsak knyttet til temperaturøkning (men modifisert av andre faktorer). Økte temperaturer sommer, høst og vår fører til:

1. Gjengroing og forbuskning av åpne heisamfunn samt heving av skog- og tregrense med reduksjon av både sommerbeite- og vinterbeiteområder som ligger i subalpine og lavalpine områder, for eksempel Finnmarksvidda.
2. Lengre vekstsesong og dermed forskyvning i balansen mellom bruk av vinter- og barmarksbeiteområder.

Økte vintertemperaturer vil få to hovedeffekter for beitetilgjengelighet som er regionalt forskjellige:

3. Kontinentale områder vil få mer usikre vintre, først og fremst som følge av sannsynligheten for hyppigere frysetine- sykler og påfølgende «låsing» av beiter.
4. Kystnære områder vil bli mindre usikre som vinterbeiteområder på grunn av at middeltemperaturen det meste av vinteren vil ligge over null grader og is og snø vil fortere tine bort.

Reindriftenes muligheter til å tilpasse seg endringene er knyttet til å kunne opptre fleksibelt. Konkurrerende arealbruk begrenser disse mulighetene. Økt beitepress i barmarksområdene kan begrense vegetasjonsendringene og reduserte snømengder på kysten kan også åpne mulighetene for endringer i beitetidene. Tilpasninger i flokkstrukturen slik at man øker andelen bukk kan bety økt sikkerhet ved vanskelige vintre. Tilleggsforing om vinteren praktiseres allerede mer, men det er et dyrt alternativ.

Mange av reindriftenes bruks- og beiteområder er også attraktive for andre formål. For reindriften er det derfor viktig å få til både en dialog med andre arealinteresser som bruker de samme områdene, men også et sterkere vern mot utbygging. Dette gjelder både infrastruktur og energianlegg samt rekreasjonssamfunnets ekspansjon, særlig hyttebygging og turistanlegg, infrastrukturtiltak, ulike typer energianlegg, men også rovdyrpolitikken. Hyttebygging har gjerne en tendens til å komme på

topper i terrenget og vil dermed legge beslag på relativt store områder. Vindmølleparker legges ofte på åpne lågalpine fjellområder som samtidig er kalvingsområder viktige vinterbeiter eller luftefjell for reindrifta.

Vi har studert Rebbenesøya, Kanstadvjord/Vestre Hinnøy og Mauken/Tromsdalen som case-distrikter. De utgjør en kyst-innland-gradient blant helårsdistriktene i Troms. For Rebbenesøya forventes temperaturøkningen etter hvert å få positive effekter i lavlandet da varmere kyst vil bety mer tilgjengelige vinterbeiter. Fortsatt helårsbeiting i dette distriktet bør bygge på avsperring av de farlige høyfjellsområdene i vest. Alternativet vil være å gjøre øya til sommerbeitedistrikt tilsvarende Reinøya. Kanstadvjord/Vestre Hinnøy har mulighetene til å variere vinterbeitebeitebruken i to dimensjoner; både i avstand fra havet, dvs. ut og inn av fjorder og dalfører og i høyde over havet, dvs. fra fjæra til over skoggrensen. Gjengroingen og granplantingene i vinterområdene, som vi må forvente at disse utviklingstrekkene vil forsterkes, representerer et betydelig problem da den vanskeliggjør fritt trekk, spesielt vertikalt. Mauken har sine vinterbeiter i høyfjellsområder i indre Troms. Disse områdene er i løpet av de siste tiårene blitt mindre kontinentale med mer snø. Vinterbeitene er blitt mer usikre og distriktet er blitt tiltakende avhengig av føring. På grunn av mer regn i lavlandet mot kysten kan slike områder bli mer aktuelle som vinterbeiter. Vi vil derfor tilrå at man vurderer en omgjøring av sommerdistriktet til helårsbeiteområde.

Den samlede belastningen for reindrifta i Troms er et komplekst spørsmål da ulike typer reindrift i fylket har ulike forutsetninger. De helt kontinentale vinterbeitene ligger i hovedsak utenfor fylket. Gjengroingen vil sannsynligvis redusere beitekapasiteten og tilgjengeligheten til disse beitene. Over tid kan dette bidra til å redusere omfanget av denne reindriftstilpasningen både i indre Finnmark og i nordligste Sverige, evt. også bety større driftsmessige omlegginger. Vinterbeitekapasiteten i intermediære områder synes allerede å være redusert, og distrikter i denne sonen kan ha blitt mer avhengig av tilleggsføring, og det kan være behov for driftsmessige omlegginger.

Vinterbeitekapasiteten i oseaniske områder synes avhengig av fleksibilitet i så vel de vertikale som de horisontale tilpasningene etter vær og beitetilgjengelighet. Denne fleksibiliteten undergraves av gjengroingen slik at det er behov for, i den grad det er mulig, å sette inn både tiltak som begrenser gjengroingen og tiltak som fjerner barrierer for trekk og flytting, opp og ned samt ut og inn i terrenget. Lengre høst og tidligere vår kan utvilsomt i noen grad kompensere for reduserte vinterbeitekapasiteter og gi rom for lengre opphold i sommerbeiteområdene. I distriktene i Nord-Troms er det mye som tyder på at beitekapasiteten ikke er fullt utnyttet, bl.a. som følge av en tendens til tidlig innflytting på de kontinentale vinterbeitene. Tilsvarende kan også være tilfelle i forhold til Norrbotten.

Det kan være behov for at Fylkesmennene i Troms og Finnmark går sammen om en nyvurdering av beitetidene med sikte på å forlenge beitetida i barmarksområdene. Lengre opphold i sommerbeiteområdene og dermed økt beitepress kan også bidra til å begrense gjengroingen. Både gjengroing og mangelfull eller manglende tilfrysing er direkte følger av økte temperaturer. Dette påvirker både beitekapasiteter/tilgjengelighet og sikkerhet under trekk og flytting. Noen av barmarksområdene bør også vurderes som helårsområder.

Særverdiområder som flyttleier og vårbeiteområder inkludert kalvingsland er de særverdiområdene som man spesielt må vernes i den kommunale arealplanleggingen i framtida. I tillegg vil viktige vinterbeiteområder spesielt i lågfjellsområder få ytterligere viktighet i framtiden spesielt hvis scenariet om høyere snøgrense i fjellet slår til og at det dermed blir både mer snø og ising høyere til fjells enn nå slik at reinen trekker ned i lavere fjellstrøk med mindre og lite snø.

Flyttleier er gitt et spesielt vern i reindriftsloven (§ 22) da de ikke er tillatt å stenge uten tillatelse fra LMD, og da skal i så fall alternativ flyttlei anlegges eller åpnes. Dette er en gammel og meget viktig bestemmelse, men vi vil peke på at den bare sikrer sikter reindrifta i situasjoner der den eneste endringen er et eksternt inngrep som innsnevrer eller blokkerer flyttleia. Med økende arealpress og pågående klimaendringer blir vern av flyttleier utilstrekkelig, da behovet for fleksibel bruk av beite- og driftsarealene tiltar. I dagens situasjon og tiårene framover er tilpasningssituasjonen i økende grad dynamisk med tilpasning til både et mer vekslende klima og flere typer eksterne inngrep og påvirkninger, som skjer mer eller mindre parallelt.

I dagens situasjon og tiårene framover vil reindriftras tilpasningssituasjon i økende grad bli dynamisk med tilpasning til både et mer vekslende klima og flere typer eksterne inngrep og påvirkninger, som skjer mer eller mindre parallelt. Dette stiller økte krav til fleksibilitet og vil kreve mer proaktive tiltak av både institusjonell, økonomisk og fysisk karakter. For å håndtere reindriftras klimautfordringer både for de nærmeste tiårene og fram mot år 2100 ser vi behov for å utvikle et større *handlingsprogram for reindrift, arealforvaltning og klimatilpasning* i Norge.

Folkerettens bestemmelser om kulturvern for urfolk finnes i internasjonale konvensjoner, avtaler og erklæringer som Norge har forpliktet seg til å følge, bl.a. FNs konvensjon om sivile og politiske rettigheter og ILO-konvensjonen om urfolk og stammefolk i selvstendige stater. Kjernen i de aktuelle bestemmelsene i folkeretten i vår sammenheng er *vern av det materielle grunnlaget for samisk kultur*. Klimaendringene og gjennomførte naturinngrep har allerede satt reindrifta under betydelig press. Både samfunnsutviklinga og klimaframskrivningene tyder på at dette presset vil bli stadig sterkere. At folkerettens posisjon styrker seg, tilsier at myndighetene i samsvar med *føre-var-prinsippet* må styrke vernet av reindrifta mot inngrep og forstyrrelser og legge større vekt på kultur- og arealvernbestemmelsene i både reindriftsloven og plan- og bygningsloven, evt. også styrke regelverket. Det vil også være behov for å sette av midler til gjennomføring av tiltak.

Både reindriftsloven og plandelen av plan- og bygningsloven¹, har fått formålsparagrafer som gjenspeiler den såkalte sameparagrafen i Grunnloven. Både regionale og interkommunale planer er instrumenter som for å kunne ivareta reindriftras arealinteresser. Troms fylkeskommune har nylig utarbeidete planprogram for den første regionale planen for reindrift i Norge. Med referanse til plandelen i plan- og bygningsloven kan det av statlig eller regional planmyndighet utarbeides planvirkemidler (bestemmelser eller retningslinjer) som skal legges til grunn for regionale organers virksomhet og for kommunal og statlig planlegging og virksomhet i en kommune. En retningslinje kan blant annet innebære å identifisere kritiske områder for reindrifta (f. eks trekk- og flyttleie) som må hensyntas og/ eller krever særegne fysiske tiltak. I Finnmark og andre områder som har

¹ § 3-1c) «sikre naturgrunnlaget for samisk kultur, næringsutøvelse og samfunnsliv»

sommerbeiter mot kysten, er reindriftas «luftingsområder» av kritisk betydning. Slike, ofte avrundende og eksponerte, fjellpartier kan også være attraktive for både vindmølleparker og ulike turistvirksomheter. Det bør også vises varsomhet med hensyn til etablering av veger og turiststier i ovennevnte områder. Det bør vurderes å prioritere å ta inn luftingsområder i bestemmelser eller retningslinjer til plan- og bygningsloven.

Vi ber Landbruksdirektoratet vurdere å anmode de relevante Fylkesmennene, i samarbeid med reinbeitedistriktene, å igangsette en gjennomgang av beitetidene med sikte på å justere disse for å oppnå en bedre fleksibilitet i forhold til pågående klimaendringer.

Vi vil tilrå at sentrale eller regionale myndigheter vurderer å vedta overordna bestemmelser eller retningslinjer for arealplanlegging som pålegger plan- og reindriftsmyndighetene i samarbeid med reinbeitedistriktene å: (1) identifisere (a) kritiske særverdiområder for reindrift og (b) områder for flytting og trekk av rein som krever særskilt beskyttelse og/eller særegne fysiske tiltak, samt (2) planlegge og iverksette nødvendige planvirkemidlere og fysiske tiltak. Foreløpig ser vi to typer fysiske tiltak som særlig relevante; rydding av flytteleier (hogst) og bygging av bruer/klopper som er tilpasset reinen over elver, bekker eller veger/jernbane. Nærmere undersøkelser kan påvise flere typer relevante tiltak. Det er behov for en egen finansieringsordning av slike tiltak.

I tillegg vil en stopp i etablering av vindmølleparker i viktige vinterbeite-, vårbeite- og kalvingsområder være et tiltak som bør komme på dagsordenen både for planmyndigheter og NVE. Når det gjelder villreinsområder, så må trolig nye retningslinjer inn for å redusere oppsplittingen av leveområder; i tillegg til at turisme må vike, og turistløyper må legges om eller stenges for å ta vare på viktige beiteområder eller funksjonsområder som kalvingsområder for både tam- og villreinen.

Som nevnt foran, vil viktige vinterbeiteområder spesielt i lågfjellsområder få ytterligere viktighet i framtiden spesielt hvis scenariet om høyere snøgrense i fjellet og vanskeligere snøforhold høyere til fjells slår til. Etablering av vindmølleparker og turistvirksomhet her vil få store konsekvenser.

2. INNLEDNING

Fylkesmannen i Troms er i samarbeid med Miljødirektoratet og andre parter i gang med et landsomfattende prosjekt knyttet til klimaendringenes påvirkning på natur og miljø. Målet er å framskaffe ett kunnskapsgrunnlag til bruk i kommunal og regional planlegging. Et delprosjekt i Troms som skal se nærmere på reindrift og villrein og hvordan klimaendringene kommer til å påvirke reinbeitedistriktene og særskilte særverdiområder innenfor disse. Denne kunnskapen forutsettes også å ha overføringsverdi til resten av landet hvor det finnes tamrein og villrein.

Oppgaven kan naturlig deles i to hoveddeler: (1) kunnskapsstatus og (2) mulige tiltak. Den første delen vil i hovedsak bli en oppsummering av forskningsstatus for klimaeffekter som er relevante for reindrift og villrein. Tradisjonell kunnskap og andre kilder som kan fylle ut totalbildet, vil bli trukket inn i den grad vi har oversikt over dette. Vi vil også gi noen vurderinger av variasjonen i ulike faktorer og effekter i tid og rom samt sikkerhet knyttet til dette. Dvs. *med hvilken sikkerhet kan man forutse hvor og når, og i hvilket omfang, ulike effekter kan forventes å inntre?* Dette vil også omfatte vurdering av hvilke effekter som det er vanskelig å si noe sikkert om. Denne delen vil ha et overordnet fokus relevant for hele Norge. Den andre delen vil med utgangspunkt i kunnskapsstatus søke å svare på de særskilte problemstillingene og konkretiserende punktene som er angitt i bestillingen. Oppsummeringsmessig dreier det seg om:

- (1) mulige endringer i driftsmønster som følge av:
 - (a) endret tilgjengelighet av vinterbeiteområder,
 - (b) gjengroing/forbusking med heving av skog/tregrense, eller
 - (c) forlenget vekstsesong
- (2) konsekvenser for trekk/flytteleier og særverdiområder
- (3) konsekvenser for beitetider/distriktsinndeling
- (4) evt. skjerpning av indre og ytre konflikter

Bestillingen fokuserer på Troms og ønsker på den ene siden mest mulig konkretisering/detaljering til bruk i kommunal og regional planlegging, mens resultatene samtidig skal ha overføringsverdi både til resten av Reindrifts-Norge, villrein og evt. også sauedrift. Dette er et åpenbart dilemma, særlig med de begrensede ressursrammene som er gitt for prosjektet. Vi vil søke å løse dette med å fokusere konkretiseringen på en håndfull distrikter i Troms som vi, i samråd med oppdragsgiver, velger ut fra datatilgang og evne til å illustrere problemstillingene. Hvor langt konkretiseringen kan gå, er vanskelig å forskutere, men vi vil ta utgangspunkt i arealbrukskart/driftsmønster/distriktsplan for de distriktene vi undersøker, og vurdere hvilke utfordringer klimaeffektene kan forventes å skape, også sett i sammenheng med konkurrerende arealbruk/inngrep/forstyrrelser (utbygging, rekreasjonsbruk, rovdyrpolitikk etc.). Vi vil da vurdere hvilke arealpolitiske grep, både i medhold av reindriftsloven, plan- og bygningsloven og evt. også annet lovverk, som kan anbefales i ulike typer situasjoner. I løpet av denne gjennomgangen forventer vi at det vil framkomme problemsstillinger og løsninger som er relevante i andre landsdeler. Vi vil da angi eksempler på overføringsverdi. Vi kan i noen grad evt. også angi konkrete problemsstillinger/løsninger i andre landsdeler ut fra kunnskapsstatusdelen dersom det er nødvendig for å gjøre utredningen relevant for resten av landet.

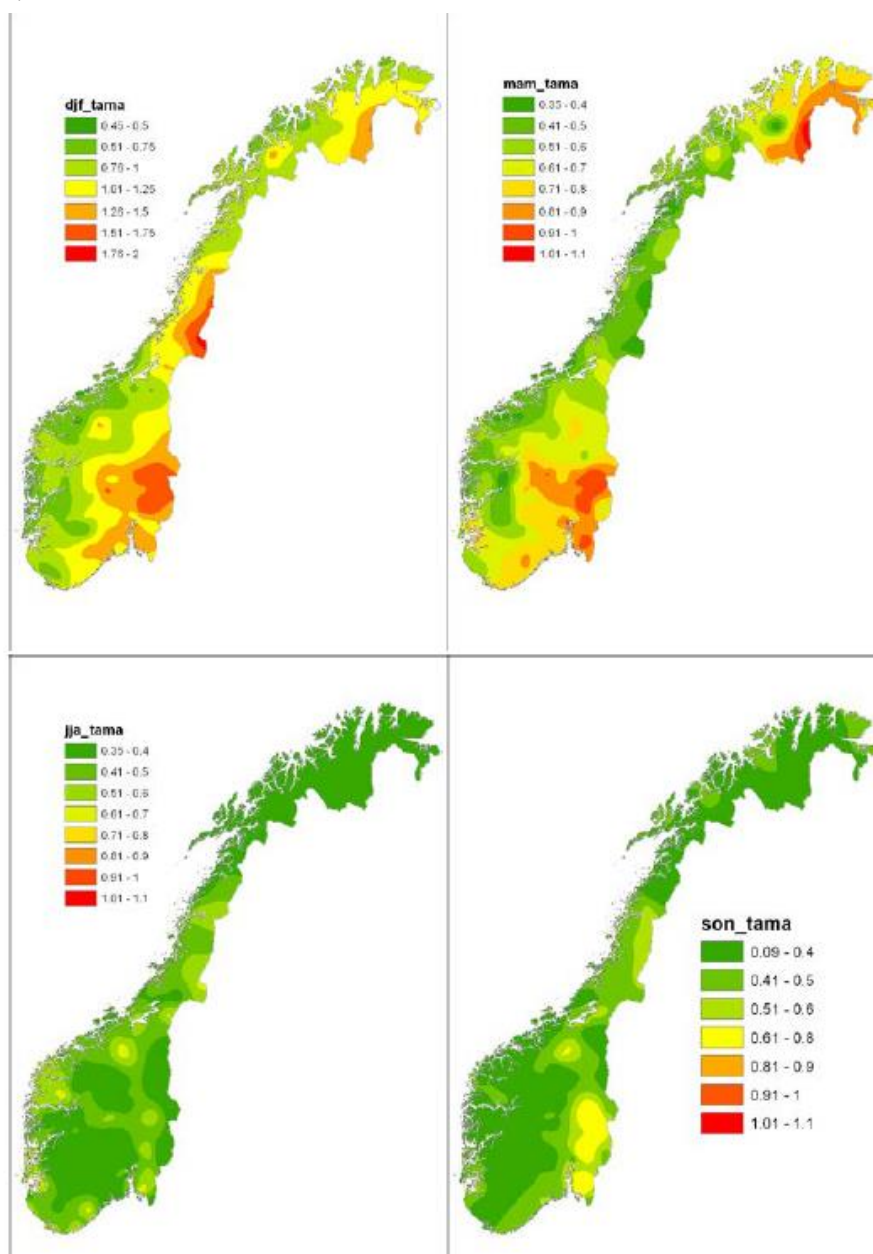
Oppdragsgiver har underveis i arbeidet fremmet følgende ønskemål for å spisse utredningen mer mot den kommunale planleggingen:

- Vi ønsker en nærmere redegjørelse for hvordan case-distriktene i Troms blir påvirket av dagens klima og hvordan dette vil utarte seg i lys av framtidens klima.
- Et større fokus på samlet belastning for reindriften i Troms sett i lys av klimaendringene. Kan man ut i fra dette si noe konkret om hvilke områder som vil bli mest påvirket av klimaendringene (og om mulig hva som bør vernes ekstra i framtiden)? Troms fylkeskommunes pågående inngrepskartlegging kan være et supplement til dette når den er ferdigstilt.
- Vil klimaendringene føre til en annen «prioritetsliste» av særverdiområder i reindriften enn det man i all hovedsak søker å verne mest om i dag i planleggingen? I dag er det i all hovedsak flyttlei som vernes i den kommunale arealplanleggingen grunnet at denne har et ekstra vern i reindriftsloven. Vil f. eks behovet for luftingsområder bli mer framtrepende i framtiden og hvor vil de kunne befinne seg?

Utredningen starter med en oppsummerende kunnskapsoversikt i kapittel 3 og drøfter mulige klimatilpasninger i kapittel 4. Begge kapitlene ser dette i et landsperspektiv. I kapittel 5 introduserer vi reindriften i Troms, går gjennom tre casedistrikter og prøver å nærme oss svar på de tre spørsmålene over. I kapittel 6 gir vi tilrådinger om videre arbeid og framsetter også noen konkrete forslag til tiltak som elementer til et handlingsprogram.

3. REINDRIFT OG KLIMAEFFEKTER

Reindriften er en spesielt naturavhengig næring siden den er basert på at dyrene går på naturlig beite året rundt. Klimaet i Norge har blitt varmere og våtere de siste drøye hundre årene. Årstemperaturen har økt med nesten 0,9 °C siden år 1900. Nedbøren i Norge har i store trekk økt med 20 prosent siden 1900 (Tveito 2014). Temperaturen har økt for alle sesonger, men ikke like mye, se figur 1.



Figur 1. Endring i sesongtemperatur fra 1961-90 til 1981-2010. Vinter øverst til venstre, vår øverst til høyre, sommer nederst til venstre og høst nederst til høyre (Tveito, 2014:17).

Temperaturen har økt mest i vintersesongen, med opp mot 2 °C i indre strøk. I låglandet og langs kysten er økningen mindre, men likevel markert. I Hedmark har vinteren blitt opp mot 1,5 °C varmere de siste 20 årene (Tveito 2014). Sommerstid er det mindre regionale forskjeller i

temperaturøkningen, og temperaturen har økt med noen få tiendels grader over hele landet. Vår og høst viser samme trekk som vintersesongen, men med mindre temperaturøkning. Denne utviklingen vil fortsette fram mot år 2100. Økningen vil være størst om vinteren og minst om sommeren. Økt temperatur medfører en lengre og mer intens vekstsesong. Våren kommer allerede nå 2-3 uker tidligere enn i perioden 1961-90 (Tveito 2014).

Klimaendringene påvirker beiteforholdene til alle årstider, samt framkommeligheten i terrenget, og kan også føre til skjerpede arealbrukskonflikter ettersom andre naturbrukere også forventes å endre sin arealbruk som følge av klimaendringene. Mye av det som vi her skriver om klimaeffekter for reindrifta, gjelder også for villrein. Dyret er det samme og har dermed de samme habitatkravene året rundt, mens forskjellene vil være følger av forskjellen mellom dyr som trekker fritt og dyr som dels trekker fritt og dels styres eller transporteres gjennom visse deler av året.

3.1 Barmarksesongen

Lengden av vekstsesongen i de lavere strøk langs med kysten av Nord-Norge har økt med 14-21 dager i perioden 1982-2014, mens den i høyere strøk har økt med 5-10 dager (Karlsen m.fl. 2009, Høgda m.fl. 2013 og Park m.fl. 2016).

Tidligere vår

Sammenliknet med 1980-tallet har våren en tendens til å komme tidligere i låglandet de siste årene. Enkelte områder på kysten av Nord-Trøndelag og Helgeland/Nordland har i gjennomsnitt hatt en vårstart som er mer enn 15 dager tidligere nå enn på 1980-tallet (Høgda m.fl. 2013, Park m.fl. 2016). Dette har ført til at åker og eng her ute har blitt grønne allerede i april, noe som har ført til at reineierne i Nord-Trøndelag har måttet flytte innover mot vårlandet tidligere for å unngå konflikter med jordbruket. På veien mot vårlandet og kalvingsområdene må flere av distriktene passere området med til dels høye fjell hvor nedbøren ofte kommer som snø på vårvinteren.

En tendens til våtere vinterklima de senere år (Vikhamar-Schuler m.fl. 2016) har ført til større snøfall oppe i fjellet. Dette har ført til at reinen har trukket ned mot låglandet i Trøndelag, Nordland og Troms hvor det er mindre med snø sammenliknet med 30-40 år tilbake. Når det gjelder villreinområdene i Sør-Norge, så er lengden på vekstsesongen i Setesdal og Vestlandet økt med opptil 3 uker i perioden 1982-2014, mens den i Langfjella-Dovre-Rondane er økt med 1-2 uker (Karlsen m.fl. 2009; Park m.fl. 2016). Våren er som regel 1-2 uker tidligere ute i Setesdal, Sogn og Rondane siden 1982 mens den til fjells i Langfjella ikke har vært nevneverdig forandring i vårstart de siste 30-år (Høgda m.fl. 2013, Park m.fl. 2016).

Klimascenariene angir 2–4 uker tidligere vår i Norge innen 2100 (Førland m.fl. 2013, Xu m.fl. 2013). Dette kan føre til høyere kalvevekter (Pettorelli m.fl. 2005; Lie m.fl. 2008; Tveraa m.fl. 2013). Klimascenariene peker også i retning av kortere sesong med snødekke og reduserte snømengder og dermed lengre barmark-/vekstsesong (Hanssen-Bauer m.fl. 2009, Tveito 2014). Mindre snø har også beite- og driftsmessige konsekvenser for barmarkssesongen, da topografiske forsenkninger akkumulerer store snømengder om vinteren. Snøen i forsinkingene smelter i løpet av sommeren. Snøsmeltingen gir også en jevn tilførsel av vann og næring til plantesamfunnene nedenfor, såkalte snøleier. Reinen følger «våren i beitet» etter hvert som vegetasjonen tiner fram, og

snøleiene er blant de viktigste sommerbeitene (Svonni 1983; Mårell m.fl. 2006). Mindre snøleieareal betyr lavere beitekvalitet og sannsynligvis også mindre sommerbeitekapasitet. I tillegg vil reduserte snøfonner bety både mindre muligheter til å unnsnippe insekter (Svonni 1983) og redusert potensial som kalvemerkingssområder.

Varmere somre

Klimascenariene angir både varmere somre og lengre vekstsesonger (Hanssen-Bauer m.fl. 2009, Tveito 2014). Vekstsesongens lengde er beregnet til å bli fordoblet i fjellet i Sør-Norge og i Troms-Finnmark i perioden 2071-2100 sammenlignet med nåtid og størst er økningen i høyfjellet samt i Finnmark. Varmere somre og lengre vekstsesonger er ikke bare positivt for reindrifta. Økte sommertemperaturer vil kunne øke insektplagen og dermed ha betydning for kalvenes overlevelse og kondisjon (Weladji & Holand 2003), og også bety reduserte slaktevekter (Gunn & Skogland 1997), som videre vil kunne få betydelige økonomiske konsekvenser (SOU 2007:60). De verste insektplagene forventes å oppstå som følge av kombinasjonen av økt varme og fukt – begge deler i samsvar med klimascenariene. Reduksjon i omfanget av høyfjellsbeiter og snøleier kan forverre effekten av insektproblemene ytterligere (SOU 2007). I tillegg til insektplagene må det også forventes økt forekomst av kjente parasitter, og også økt risiko for nye parasitter og sykdommer (SOU 2007:60; Tryland 2012).

Økt planteproduksjon

I perioden 1982-2014 har den total planteproduksjonen i barmarksesongen økt (Park m.fl. 2016). Det har sammenheng med både økt lengde på vekstsesongen og økt sommertemperatur. Økt temperatur i barmarksesongen betyr også forventinger om økt planteproduksjon framover mot 2100 (Tømmervik m.fl. 2004, 2005, Xu m.fl. 2013). Den svenske klimasårbarhetsutredningen angir at planteproduksjonen kan øke med 20–40 prosent, og at vekstsesongen eller den snøfrie sesongen (barmarksesongen) kan komme til å utvide seg med 2–3 måneder mot slutten av århundret (SOU 2007:60).

Mange fjellplanter vil imidlertid ikke ha fordeler av forlenget vekstsesong da de som oftest er styrt av lysforhold (fotoperiode) og nattefrost (Ernakovich m.fl. 2014, Rosa m.fl. 2015). Forskning viser heller at vekstsesongen for enkelte alpine og arktiske arter blir forkortet. Ernakovich m.fl. (2014) skriver følgende:

«As seasonality changes in the Arctic, plants will advance the timing of spring phenological events, which could increase plant nutrient uptake, production, and ecosystem carbon (C) gain. In alpine regions, photoperiod will constrain spring plant phenology, limiting the extent to which the growing season can lengthen, especially if decreased water availability from earlier snow melt and warmer summer temperatures lead to earlier senescence. The result could be a shorter growing season with decreased production and increased nutrient loss. These contrasting alpine and arctic ecosystem responses will have cascading effects on ecosystems, affecting community structure, biotic interactions, and biogeochemistry».

Med andre ord så vil dermed en del planter ikke vokse noe særlig utover en forlenget høst- og barmarksesongperiode, men de vil likevel være lettere tilgjengelig som mat til reinen. En art som smyle (*Avenella flexuosa*) har større innhold av karbohydrater på høsten sammenlignet med sommeren

(Warenberg 1982) og mister kun halvparten av næringsinnholdet midtvinters (Storeheier m.fl. 2002). Forlenget barmarkssesong kan dermed gjøre reindriften bedre i stand til å tåle vanskelige vintre samt gi høyere tilvekst og produksjon med større potensielt slakteuttak. Likeledes vil forlenget barmarkssesong føre til at presset mot typiske vinterbeiter med lav spares. Et eksempel på dette var de snøfattige vintrene på Finnmarksvidda etter tusenårsskiftet da reinen fant mye godt beite i form av gras- og starrarter i skog og på myr (Tømmervik m.fl. 2012).

Økt biomasse betyr ikke uten videre økt biomasse i form av tilgjengelige beiteplanter. Klimaendringene vil også berøre ulike planter på ulike måter (Tuhkanen 1980; Woodward 1987; Moen 1999). Enkelte arter kan rykke inn i nye områder, ofte på bekostning av arter som har vært tilpasset et annet klima. Blant annet vil kratt, skog og dvergbjørk rykke oppover i fjellet og dermed etablere seg i snøleier, fjelleng og på grasdominert hei.

Analyser av historiske vegetasjonsdata for Skandinavia (Kullman 2006) og simulerte vekstforsøk i Abiskoområdet (Larsson 2002), samt analyser av vegetasjonsutviklinga på Finnmarksvidda (Tømmervik m.fl. 2009) gir sterke indikasjoner på heving av skog- og tregrense², gjengroing og forbuskning i den lågalpine sonen, mens dvergbjørk kan bli dominerende i den mellomalpine sonen. I tillegg har den nordlige skoggrensa i Finnmark for bjørk rykket nordover med et gjennomsnitt på 14,8 km de siste 100 år (Hofgaard m.fl. 2013). Samlet sett gjør dette at typiske skogsplanter og «sørlige planter» rykker opp i fjellet og mot nord slik at man får en vegetasjonsendring, som igjen vil få negativ innvirkning på viktige beiteområder, og da spesielt i vinterbeiteområder (Tømmervik m.fl. 2009). I barmarksområder bidrar reinbeitingen til å holde landskapet åpent ved å begrense tilveksten av både busker og småtrær (Cairns & Moen 2004) og kan derfor i noen grad motvirke gjengroing.

Gjengroing, forbusking og heving av tre- og skoggrenser kan bety både tap av tilgjengelig beite, framkommelighet og dermed også tap av flyttleier. Det siste kan ofte være vel så alvorlig som beitetap i følge reineiere i Sør-Troms og Vesterålen (Inge Anders Svonni³ og Arild Inga pers. komm. 2017)⁴.

3.2 Høst, vinter og vår

Klimaendringene forventes å ville få stor innvirkning på vinterbeiteforholdene. I en ny vitenskapelig artikkel ledet av forskere ved Meteorologisk Institutt i Oslo (Vikhamar-Schuler m.fl. 2016) har man sammenlignet historisk vinterklima (oktober-april) med dagens vinterklima i Nord-Norge, og slått fast at antall mildværsdager om vinteren har økt med opptil 3-7 dager per tiår de siste 50 år, se figur 2. Dette kan utgjøre opp til mer enn 35 mildværsdager nå sammenlignet med 1960-tallet. Dette har også ført til høyere snøgrense spesielt før jul og i mars-april, det vil si at fjellet får snø mens låglandet har lite/ikke eller redusert snødekke. Med økt antall mildværsperioder, også til fjells, med påfølgende frysing vil dette føre til økt ising og fare for at reinbeitene oppe i fjellet blir blokkert (Vikhamar-Schuler m.fl. 2016). Dette fører til at reinen trekker ned i låglandet

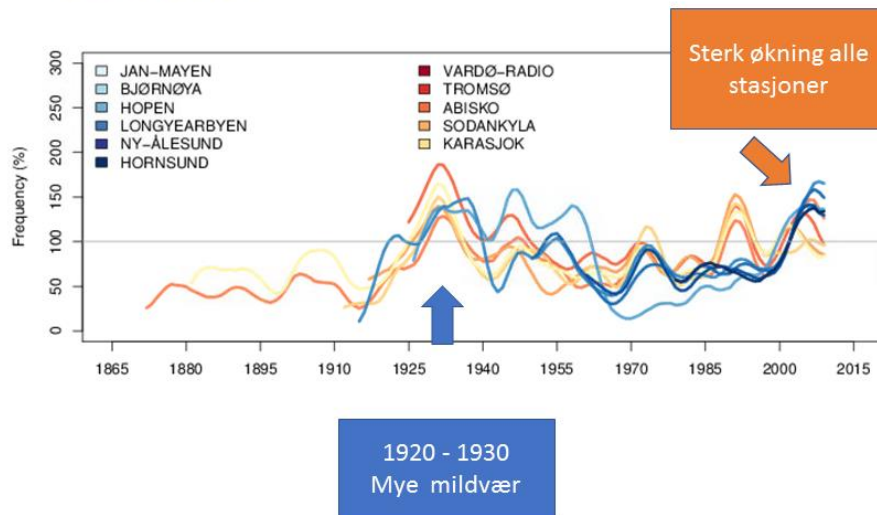
² Med skoggrense menes øvre grense for sammenhengende skog. Med tregrense øvre grense for trær over en viss høyde. Dvs. tregrensa ligger høyere i terrenget enn skoggrensa.

³ Tidl. navn Inge Myrnes (pensjonert lærer ved Samisk videregående skole og reindriftsskole og tidligere forsøksassistent ved Statens reinforsøk)

⁴ Vestre Hinnøy/ Kanstadsfjord reinbeitedistrikt

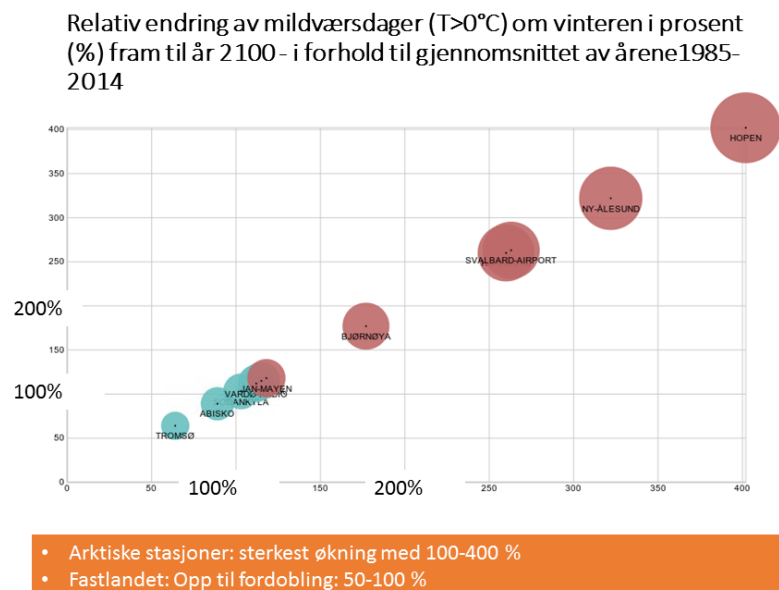
og ned mot jordbruksområder og infrastruktur som jernbane og E-6. Antall reinpåkjørslar på jernbane og vei har også økt de siste årene (Rolandsen m.fl. 2017).

Mildværsdager midtvinters (Des-Feb) for perioden 1870 til 2014 relativt til perioden 1985-2014



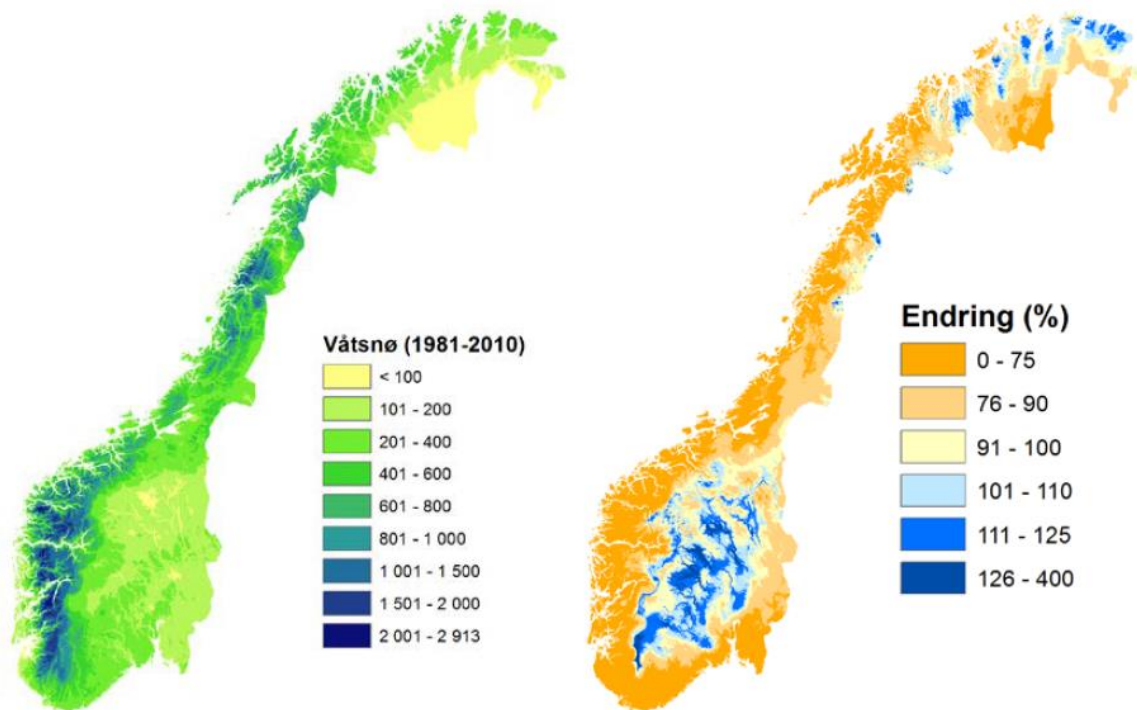
Figur 2. Relativt antall mildsværdager midtvinters 1870-2014. Kilde: Vikhamar-Schuler m.fl. (2016).

Antall mildværsdager i vinterperioden vil ifølge meteorologenes framskrivninger av pågående klimaendringer for fastlandet på Nordkalotten øke med det dobbelte fram til år 2100 (Vikhamar-Schuler m.fl. 2016), se figur 3.



Figur 3. Relativ endring av antall mildværsdager for fastlandet på Nordkalotten og i Arktis fram til år 2100. Kilde: Figur basert på data i Vikhamar-Schuler m.fl. (2016).

Dette vil føre til ytterligere problemer for reindriften oppe i fjellet og i sin tur føre til at reinen trekker ned mot låglandet. En beslektet parameter for denne utviklingen er nedbørmengde som faller som våt snø. Figur 4 viser en prediksjon for midlere nedbørmengde som faller som våt snø i fram til perioden 2071-2100.



Figur 4. Midlere nedbørmengde som faller som våt snø (1981-2010) og endring frem til perioden 2071-2100. (Tveito 2014:42).

Figuren viser at i følge Tveito (2014) i sentrale fjellstrøk i Sør-Norge og Lyngen-Nordreisa samt fjordstrøkene i Finnmark vil midlere nedbørmengde som faller som våt snø bli mer enn fordoblet (> 100 %) i perioden 2071-2100. I resten av Norge vil økningene være fra 0-100 %.

Tilstandene «Våt mark ved første varige snø» og «regn på snø»

Kombinasjonen av våt mark ved første varige snø og påfølgende kulde, og dermed dannelse av is i botnsjiktet, og i verste fall is som kapsler inn lav og andre beiteplanter, har «alltid» vært fryktet av reindriftssamene. Dette er blant annet omtalt av samenes første forfatter Johan Turi for over hundre år siden (2011 [1910]). I tråd med dette fins det også en rik samisk terminologi for slike tilstander (Ruong 1964; Jernsletten 1994; Eira 1984; Ryd 2001; Magga 2006). I tillegg til forholdene om førjulsvinteren vil mer ustabile temperaturer midtvinters, også i kontinentale områder, kunne føre til låsing av beiter og dermed skape kritiske beitesituasjoner.

Det oppstår problemer når mildvær eller «regn på snø» varer i opptil flere dager, og regn og/eller smeltevann pipler gjennom snøpakken og flyter utover marka og fryser til is, og kanskje også kapsler inn vegetasjonen når temperaturen igjen synker under frysepunktet (Putkonen & Roe 2003),

noe som fører til *bodnevihki*⁵ og problemer for reinen med å få tilgang til beite (Riseth m.fl. 2011). I tillegg til beite- og driftsmessige problemer vil også nedising av vegetasjonen nærmest marka kunne bidra til dannelse av muggsopp og andre mikroorganismer som er giftige for rein, spesielt er reinkalver utsatt (Kumpula m.fl. 2000). Mildværsperioder gjennom vinteren kan også redusere overlevelsen av lyngarter som krekling og røsslyng, noe som kan føre til at flere grasarter og moser kommer inn som kan ha negativ innvirkning på lavdekket og dermed vinterbeitene (Bjerke m.fl. 2014).

Manglende tilfrysing

Ustabil førjulsvinter kan også gi flere driftsmessige problemer fordi elver og vann ikke fryser skikkelig til, og blant annet skape problemer for høstflyttingen tilbake til vinterbeiteområdene. Hvert år er det flere reieneiere som kjører seg ned på usikker is, og det har vært flere dødsulykker. Også større ulykker der større reinflokker har gått igjennom isen og druknet har skjedd både i Norge og Sverige. Mildere vårvintre kan også føre til driftsmessige problemer da snødekket og is på elver og vann ikke holder under vårflyttinga. Det kan da bli behov for alternative transportmetoder, blant annet trailere.

Tynnere snødekke

Den svenske klimasårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) refererer også til tynnere snødekke, spesielt i kystområder. Dette kommer også fram i klimaprojeksjoner for Nord-Norge (Førland m.fl. 2009). Betydningen av snødekket kan illustreres godt av utviklinga på Finnmarksvidda etter 1990. Både reintall og biomassen av lav gikk nedover gjennom hele 1990-tallet, samtidig som både Kautokeino og Karasjok enkelte år fikk betydelige snømengder og flere perioder med ising som førte til islag i snøpakken (*gaskageardni*⁶), se bl.a. Riseth m.fl. 2011, 2012). Dette medførte at reinen måtte beite på de vindblåste rabbene i de åpne heiene. Etter 2000 har det vært parallell vekst i reintallet og lavbiomasse. Dette forklares av gunstige vintre med lite snø da reinen har kunnet beite lavere i terrenget enn normalt og ellers på myrer der den ikke kommer til med tykkere snødekke (Gaare m.fl. 2006; Tømmervik m.fl. 2009, Tømmervik m.fl., 2012). Veksten i lavbiomasse i Finnmark har imidlertid blitt redusert på grunn av høyere reintall i perioden 2005-2013 (Tømmervik m.fl. 2014). Tidligere vår og lengre høst (se foran) betyr også kortere sesong med snødekke, opptil to måneder i kontinentale områder mot slutten av århundret. Dette kan muligens i noen grad kompensere for mer usikre vinterbeiter i kontinentale områder. De ekstreme snø- og isforholdene sist vinter og som fortsatte med en kald og snørik vår (2016-17) som førte til et dårlig kalvingsresultat i Finnmark har imidlertid vist at naturen kan slå tilbake selv om trenden generelt går i retning av tynnere snødekke i kystnære områder.

Økt gjengroing i form av skog og kratt på kontinentale vinterbeiter

Studier av vegetasjonsendringene på Finnmarksvidda det siste halve århundret (Tømmervik m.fl. 2009) dokumenterer betydelig økning i biomasse for trær, busker, karplanter og mose gjennom hele perioden. Vegetasjonsendringene på Finnmarksvidda har både direkte og indirekte virkninger. Ekspansjonen av trær og busker og ikke-beiteplanter betyr permanente endringer i vegetasjonens

⁵ Is på marka som også omslutter planter og lav (Riseth m.fl. 2011, 2012)

⁶ Isskorpe inne i snøpakken

sammensetning. Indirekte betyr ekspansjonen av spesielt trær, men også busker, redusert tilgjengelighet for vinterbeitet.

Vinden vil ha en tendens til å pakke snøen mer rundt trær og busker og danne mer kompakte snøtyper, f.eks. *ceavvi* (nordsamisk; hardpakket eller kompakt snø, fokksnø, se Jernsletten 1994), og gjøre beitet stadig mindre tilgjengelig i løpet av vinteren (Svonni 1983; Pruitt 1984). Tett skog vil gjøre graving av beitegroper stadig tyngre og vil derfor kreve at reinen trekker ut i mer åpent landskap (Sara 1999). Mer tett skog forsterker derfor behovet for slikt trekk ut av skogen. Problemet blir at ekspansjon av bjørkeskogen kan øke presset på områder med åpen hei og furuskog, da det vil være behov for å ta disse områdene i bruk stadig tidligere på vinteren. I vinterbeiteområder kan sterk reinbeiting og tråkk i barmarksesongen, som fjerner betydelige deler av lavdekket som fungerer som en barriere mot at frø fra bjørk, vier og dvergbjørk spirer, være en av de faktorene som bidrar til ekspansjon av busker, kratt og skog, slik det har skjedd på Finnmarksvidda det siste halve århundret (Tømmervik m.fl. 2009).

Simuleringer av den potensielle ekspansjonen av skog på Finnmarksvidda som følge av en 1 °C økning i midlere juli-temperatur, tilsier omfattende virkninger, da det meste av det ikke-skogkledte arealet av Finnmarksvidda ligger mellom nåværende tregrense og nåværende skoggrense. Simuleringen indikerer en betydelig økning av skogsarealet (Karlsen m.fl. 2017). Konsekvensen av endringene kan bli en betydelig reduksjon av lavbeitekapasiteten på Finnmarksvidda. Dersom vintertemperaturen stiger, vil sonen med mye veksling omkring null grader flytte seg innover i landet og opp i høyden og trolig i større grad ramme reindrifta i de mer kontinentale områdene i Norge samt i Sverige (Vikhamar-Schuler m.fl. 2016).

Landskapsendringer i Nordland og Troms

I Vesterålen og kysten av Nordland har endringer i menneskets bruk av landskapet i løpet av de siste årtiene ført til at store deler av det tidligere så åpne kulturlandskapet er blitt omdannet til et landskap preget av nedlagte enger, begynnende gjengroing og et skog- og krattdominert landskap. Det kommer av strukturrasjonalisering i jordbruket i form av redusert beiting og redusert hogst i skogen (Tombre m.fl. 2005, Fyhri m.fl. 2009).

Ved hjelp av satellittbilder har man i Vesterålen vært i stand til å overvåke utviklingen og dynamikken i landskap, markslag og vegetasjon de siste tiårene. Ved hjelp av disse bildene kan man gjøre arealberegninger av ulike vegetasjons- og naturtyper. I perioden 1985-2005 viser analysene at naturtypene fjell, hei og myr, åker med høy produksjon (monokultur), beitemark, ødeeng, fjelleng og strandeng har gått betydelig tilbake i hele Vesterålen. Samtidig økte arealet av kratt og lauvskog fra 700 til mer enn 900 kvadratkilometer. Dette tilsvarer 30 prosent økning av skog og kratt fra 1985 til 2005 (Tombre m.fl. 2005, Tømmervik m.fl. 2010).

Den omfattende granplantingen som har foregått i området etter siste verdenskrig har ført til betydelige landskapsendringer, og arealet av granplantefelter har økt med 90 % i samme tidsperiode. Samlet har dette ført til at beitearealet for reinen i Vesterålen er blitt redusert samtidig som at tette granplantefelter reduserer framkommeligheten for beitedyr. Analysene omfatter Vesterålen, men studier av vegetasjonsendringer blant annet i Målselv (Tømmervik m.fl. 2005) og

langs med Nordlandskysten viser at arealet av skog og kratt har økt også her (Tombre m.fl. 2010). I Børgefjell viser data de siste år at fjellhei, fjelleng, beitevoller og voller der det før i tiden foregikk melking av rein er i ferd med å vokse igjen med dvergbjørk og vier (Tømmervik m.fl. 2010) slik at både sommer- og vinterbeiter blir redusert.

Trøndelag

I de fleste indre distrikter i de sørlige reinbeiteområdene har man alternative beiteområder langs en øst–vest-akse, eller i form av høyereliggende og lavereliggende områder, og vil derfor oftest kunne finne alternative beiteområder dersom et område blir rammet av ising. Færrest alternativ og høyest tetthet har man langs svenskegrensen i Sør-Trøndelag og Hedmark, og dette tradisjonelt kontinentale området vil trolig bli mest rammet av isingsproblemer dersom vintertemperaturen stiger i de sørlige reinbeiteområdene. For reindrift med vinterbeiter på kysten, vil en stigning i temperatur og økt nedbør om vinteren gi mindre snødekke og føre til at vegetasjonen endrer seg i retning større andel grønne planter og mindre lav. I og med at grønnbeitesesongen ved en økning av temperaturen vil utvide seg i begge retninger, kan dette gi bedre vinterbeiter på kysten (Lie m.fl. 2008).

Framtidige beiteforhold om vinteren ser ut til å avhenge av den samlede virkningen av i hovedsak tre utviklingstendenser (Bjerke m.fl. 2014, Vikhamar-Schuler m.fl. 2016, Hofgaard m.fl. 2013):

1. Kortere og mer snøfattige vintre i låglandet.
2. Økt frekvens av fryse-tine-sykluser som vil føre til mer ising og skare i beiteområdene.
3. Høyere skoggrense/tregrense og gjengroing av lågalpine fjellområder med reduksjon av lavrike plantesamfunn.

Den første effekten er positiv, mens begge de to andre er negative effekter. Den første effekten er et resultat av temperaturøkning, den andre tendensen er en effekt av at kystpåvirket klima brer seg inn over i hovedsak kontinentale områder, mens den siste i hovedsak er en økologisk virkning av høyere gjennomsnittstemperatur. De to første effektene vil være variable, mens den tredje vil potensielt tilta jevnt med økende temperatur, men i praksis være meget avhengig av lokal topografi og økologi. Kortere og mer snøfattige vintre vil generelt bidra til å øke overlevelsen om vinteren. En kan regne med at dette vil øke beitekapasiteten i kystvendt reindrift noe og generelt redusere sårbarheten for vinteren i Nord-Trøndelag, Nordland og Sør- og Midt-Troms. I de mer kontinentale områdene i sør og nord vil det i noen grad kunne modifisere de andre to negative effektene. Økt frekvens av fryse-tinesykluser gjelder kontinentalt pregede områder, som vil føre til mer ising og skare i beiteområdene. I de mest kystnære områdene betyr økt temperatur kortere og mer snøfattige vintre. Fryse-tine-syklene er alvorlige fordi de gjør tidligere sikre vinterbeiter mer usikre (se delkapitlet om Mauken senere).

Det er vanskelig å forutse hvilken av disse to effektene som vil slå sterkest ut i de kontinentale områdene. Gjennomgang av reindriftsforvaltningens arkivmateriale tyder på at de største utslagene av vanskelige vinterforhold får man når vanskelige vintre følges av sein og vanskelig vår (Lie m.fl. 2008, Riseth m.fl. 2016). Forhøyet skoggrense/tregrense og gjengroing av lågalpine områder med

reduksjon av lavrike plantesamfunn betyr permanente endringer og reduksjon i vinterbeitekapasiteten. Utslagene vil være sterkest der vinterbeitene ligger i subalpine og lågalpine områder. De mest kontinentale og de mer boreale vil bli minst påvirket.

3.3 Oppsummering

Reindrifta i forskjellige geografiske områder vil møte ulike utfordringer og de endringene vi merker best nå og de første tiårene framover, kan bli overskygget av andre effekter fram mot år 2100. Selv om vi registrerer både positive og negative klimaeffekter, tyder likevel mye på at for reindrifta kan de negative effektene samlet sett bli større enn de positive. De negative effektene synes å få økt relativ betydning, spesielt på lengre sikt. Oppsummeringsmessig kan vi regne med fire hovedeffekter. Disse er i hovedsak knyttet til temperaturøkning (men modifisert av andre faktorer).

Økte temperaturer sommer, høst og vår fører til:

1. Gjengroing og forbusking av åpne heisamfunn samt heving av skog- og tregrense med reduksjon av både sommerbeite- og vinterbeiteområder som ligger i subalpine og lågalpine områder, for eksempel Finnmarksvidda.
2. Lengre vekstsesong og dermed forskyvning i balansen mellom bruk av vinter- og barmarksbeiteområder.

Økte vintertemperaturer vil få to hovedeffekter for beitetilgjengelighet som er regionalt forskjellige:

3. Kontinentale områder vil få mer usikre vintre, først og fremst som følge av sannsynligheten for hyppigere fryse-tine-sykler og påfølgende «låsing» av beiter.
4. Kystnære områder vil bli mindre usikre som vinterbeiteområder på grunn av at middeltemperaturen det meste av vinteren vil ligge over null grader og is og snø vil fortære tine bort.

Disse effektene vil i noen grad kunne kompensere for hverandre. Både lengre vekstsesong (2) og bedre vinterforhold i kystnære områder (4) kan i noen grad kompensere for økt usikkerhet i kontinentale områder (3), særlig for de områdene som har tilgang til alternative beiteområder langs en kyst-innlandsgradient. «Krympingen» av sommerbeiteområdene (1) kan også i noen grad kompenseres av lengre vekstsesong (2) og økt planteproduksjon.

I tillegg til disse hovedeffektene må vi forutsette indirekte effekter som både økt insektforstyrrelse (Weladji & Holand 2003) og økt risiko for parasitter og andre sykdommer (SOU 2007:60; Tryland 2012) samt økte arealkonflikter med andre interesser. Eksempelvis kan mindre snø i Mellom-Europa føre til økt alpinturisme på Nordkalotten. I tillegg til den fysiske «krympingen» av de åpne fjellområdene er det derfor all grunn til å regne med økt bruksintensitet fra mange interesser og dermed økte konflikter om arealbruken. Fysiske arealinngrep og forstyrrelser er tidligere foreslått som den enkeltfaktoren som gir reindrifta og villreinen de største utfordringene i framtida (UNEP 2001, Nilsen og Strand 2017). Klimaendringene kommer i tillegg til andre problemer og utfordringer reindrifta er stilt overfor (Riseth m.fl. 2017). Reindrifta vil ha betydelige tilpasningsbehov framover, og det reiser spørsmål om hvilke tilpasningsmuligheter reindrifta har

(Tyler m.fl. 2007; Reinert m.fl. 2008; Stammeler 2008), og i hvilken grad forvaltningsapparatet er i stand til å ta opp i seg reindriftnas egen kunnskap (Magga 2008, Riseth m.fl. 2011).

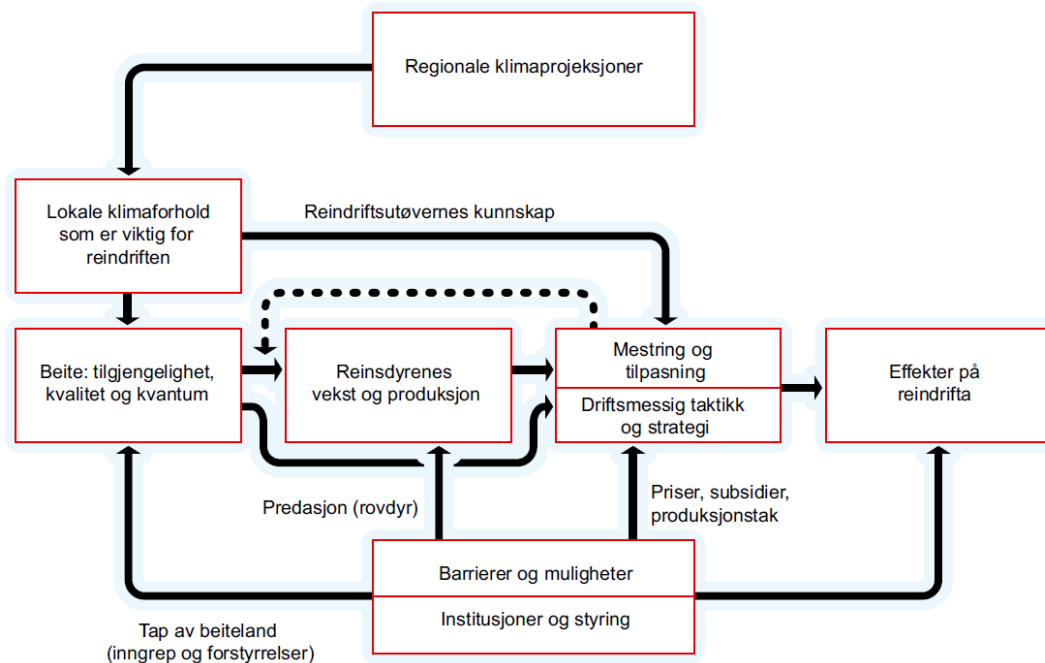
3.4 Spesielle utfordringer for villrein

Norge har et spesielt ansvar for bevaring av den ville europeiske villreinen. I løpet av de siste tiårene har forvaltningen av denne arten endret seg mye. Generelt har forvaltningen gått fra å være et enkelt system med hovedfokus på bestandsforvaltning, til å fokusere på forvaltning av landskap og arealer. Denne utviklingen skyldes en gradvis erkjennelse av at tiltakende oppsplittingen av villreinens leveområder har medført tap og forringelse av beitearealer gjennom kontinuerlige forstyrrelser og etablering av barrierer som hindrer reinsdyras naturlige vandringer mellom viktige funksjonsområder og årstidsbeiter (Nilsen og Strand 2017).

Det er stor forskjell på villreinområdene, og det er i de vestlige og sørligste områdene hvor leveområdene er mest oppsplittet og redusert på grunn av omfattende kraftutbygging, etablering av veier og hyttebyer. I tillegg er klimaet en utfordring for villreinen da spesielt vinterklimaet kan være svært varierende i områdene lengst vest og sør kombinert med mangel på tradisjonelle vinterbeiteområder i form av lavbeiter (Nilsen og Strand 2017). Men også i de mer kontinentale områdene (Forollhogna og Rondane) begynner også klimaet å bli en utfordring for reinen noe som rapporter fra Rørosområdet inneværende vinter vitner om. Når det gjelder kampen om utmarksarealene og fjellet, så må ofte villreinen vike, og i enkelte områder har både utbygging og turisttrafikk i form av turiststier ført til stenging av villreintrekk (Nilsen og Strand 2017).

4. REINDRIFT OG KLIMATILPASNING

ACIA-rapporten (2005) presenterer i sitt kapittel 17 et generelt rammeverk for sårbarhet i forhold til multiple eksterne stressfaktorer (McCarthy m.fl., 2005). Dette er spesifisert i et begrepsmessig rammeverk for en studie av reindriften i Finnmark (op. cit., Tyler m.fl., 2007), se figur 5.



Figur 5. Begrepsmessig rammeverk (McCarthy m.fl., 2005:971, jfr. Tyler m.fl. 2007)

Enkelt forklart er dette rammeverket basert på at både klima og andre rammebetingelser virker inn på reindriftenes handlingsbetingelser, så vel direkte som indirekte. De overordnede relasjonene i dette rammeverket er: (1) klimaendring påvirker reinflokkenes vekst og produktivitet, (2) reindriftsamene gjør tilpasninger for å mestre klimaeffekter på reinflokkenes vekst og produktivitet og (3) reindriftsamenes evne til å mestre klimainduserte endringer begrenses av andre eksterne menneskeskapt faktorer. Reineiernes mestringsstrategier omfatter både taktiske (kortsiktige) og strategiske (langsiktige) tilpasninger.

ACIA-rapporten gjorde i sin beskrivelse et sentralt poeng av at kombinasjonen av høyt reintall og reduksjon i beiteområder (som følge av naturinngrep) reduserte mulighetene for å bruke reindriftsutøvernes viktigste aktivum, nemlig *fleksibilitet* (Nuttall 2005:658). Det paradoksale i tilpassingssituasjonen er at på den ene siden øker klimautfordringene behovet for fleksibilitet mens på den andre siden er muligheten til å opptre fleksibelt redusert (Löf 2014). Dette fordi den enkelte utøvers valgalternativer er blokkert av tettheten av andre brukere i næringa, andre typer brukere (friluftsliv, hytteeiere), og arealdisponering i medhold av lover og institusjoner eksternt i forhold til reindriften (kommunal arealplanlegging, statlig verneplanlegging), og annen regulering (rovdyrpolitikk, jfr. Risvoll m. fl. 2016).

4.1 Tilpasninger til vegetasjonsendringene?

Vegetasjonsendringene med ”klatring”⁷ av plantesamfunn, heving av skog- og tregrense og forbusking/gjengroing av lav- og mellomalpin sone og reduksjon av snøleiesamfunn kan knyttes direkte til temperaturøkningen, og kan bety redusert sommerbeitekapasitet langs hele fjellkjeden. Denne effekten er vanskelig, enn si umulig, å motvirke forutsatt at temperaturøkningen fortsetter, men økt beitepress i barmarksbeiteområdene⁸ kan begrense den. I tillegg til reinbeiting vil både småfe- og storfebeiting, særlig av nye eller ny-introduserte husdyrraser⁹ som beiter grovere planter enn NRF-kyr også være av betydning. Økt elgbestand vil også kunne bidra til å begrense tilveksten. Vi kjenner imidlertid ikke til at det er gjort utredninger og beregninger som viser hvor stort omfang slik beiting eventuelt må ha for at den skal kunne få påregnelige effekter.

For områder med vinterbeiter som ligger i høydenivå omkring skoggrensen, som Finnmarksvidda, ser disse endringene allerede ut til å ha redusert vinterbeitekapasiteten. Slike endringer forutsettes å fortsette i takt med temperaturøkningen, men begrenses av geologi og landskap, f.eks. tilgjengelig jordsmonn. Den praktiske effekten vil bli balansert mot andre endringer. Dette kan illustreres av biomasseendringene på Finnmarksvidda de siste 50 år (Tømmervik m.fl. 2009). Til tross for betydelig redusert lavbiomasse og økt snøakkumulasjon som følge av bjørkeskogens ekspansjon, har reintallet i stor grad variert i samsvar med snødybden og snøforhold (op.cit.). Så langt har tilgjengeligheten til beite med andre ord vært viktigere enn beitekapasiteten. Vegetasjonsendringene er likevel fundamentale endringer som, selv om effektene for reindrifta muligens kan modereres, kan bety varige og meget betydelige reduksjoner i framtidig beitekapasitet (Karlsen m.fl. 2017).

Mulige endringer i vinterbeitetilpasning og beitebalanse mellom sesongbeiter? Mer usikre vintre som følge av økt frekvens av tine-fryse-sykler kan i noen grad bli kompensert av kortere og mer snøfattige vintre. De klimatiske endringene for vinterbeitene vil ha varierende effekter geografisk. Kystnære vinterbeiter vil bli sikrere, da de blir enda mer snøfattige og ikke rammes av økt frekvens av tine-fryse-sykler. De mest kontinentale vinterbeitene vil bli relativt sett minst rammet av dette fenomenet, og vil derfor forbli sikrere lengre. Relativt sett vil derfor disse to typene vinterbeiter få økt betydning. Mindre snømengder og lengre vekstsesong gir også muligheter for andre tilpasninger om vinteren, blant annet å bruke andre sesongbeiteområder. Eksempelvis unnlot noen av de nordligste samebyene i Sverige, bl.a. Saarivuoma, vinteren 2006-7 å flytte ned til vinterbeiteområdene etter at regn midt i november hadde tint opp hele snøpakken og førte til blokkering av vinterbeitet. Resultatet ble at de fleste samebyene ble avhengig av tilleggsforing størstedelen av vinteren, men ble værende i barmarksområdet der det var lite snø i høyden (Riseth m.fl. 2011). Tilsvarende tilpasninger kan i framtida få økt betydning, både som alternativer og permanente løsninger. Mindre snømengder og kortere vintre kan åpne nye muligheter for å kombinere sesongbeiteområder på nye måter.

⁷ Pga økte temperaturer vil det være en tendens til at plantene ”finner igjen” sine biotopkrav høyere i terrenget enn nå (Hågvar, 1994).

⁸ Det er vesentlig at et evt. økt beitepress ikke fører til økt tråkk på lavbeiter, men er konsentrert om å begrense gjengroing forårsaket av busker og trær.

⁹ F.eks. Highland cattle se <http://www.agropub.no/id/10678.0>

Allerede i dag er det mye som tyder på at barmarksbeitekapasiteten i mange distrikter i både Kautokeino og Karasjok er underutnyttet. Innflytting til vinterbeite skjer nå tidligere enn for 50 år siden, i noen deler av Finnmark så mye som en måned tidligere (Vorren 1962, Ims og Kosmo 2001). Samtidig er vekstsesongen blitt mer enn 2 uker lenger i løpet av samme periode (Karlsen, 2007), dvs. et klart misforhold. Dette kan nok tilskrives både forstyrrelser fra andre interesser, manglende eller feil tilrettelegging i form av gjerdeanlegg og slaktefasiliteter, men også intern konkurranse mellom siidaer om å komme tidlig inn på vinterbeitet. Ved ytterligere forlengelse av vekstsesongen gjennom inneværende århundre ligger det an til at dette misforholdet gradvis blir mer åpenbart. Vi forutsetter at før eller siden vil det måtte få konsekvenser for driftsmønsteret. Forlenget bruk av sommerbeiteområdene på øyer og halvøy er kanskje den bruksendringen som det ligger best til rette for. Mest effektivt kan det kombineres med tilrettelegging for høstslakting i eller ved overgangen mellom sommer- og høstbeiteområdene. Med vanskeligere vintre vil høstslakting være gunstig for å redusere tap i utsatte dyrekategorier.

Mildere vintre på kysten kan bety økt bruk av kystnære vinterbeiter. Eksempelvis ble Sørøya i Vest-Finnmark brukt kun som helårsbeite fram til tidlig på 1980-tallet, da reindrifts-myndighetene vedtok omgjøring til sommerbeite og pramming ble innført. Videre har Gurpmotvoupmi i Alta også blitt brukt til vinterbeite, og Spiertanjarga (Sværholtholvøya) øst for Porsangen har i lang tid vært brukt som helårsbeite (i strid med formelt vedtatt beitebruksmønster). Slike driftsformer kan få økt aktualitet både i de nevnte områdene og på andre øyer og halvøy. Utover i århundret er det rimelig å forvente mer rein om vinteren langs store deler av kysten i Nord-Norge. Både inneværende vinter (februar-mars 2017), og tidligere vintre har det i flere Finnmarksdistrikter blitt iverksatt tidligere utflytting til vår/sommerbeitene på grunn av ekstra store snømengder på vinterbeitene.

Gjennomføring av endringer i driftsmønsteret som skissert over i dette avsnittet, bygger på et antall forutsetninger som alle har med fleksibilitet (jfr. Nuttall, op.cit.) å gjøre. For det første må tilgangen til de aktuelle områdene ikke være hindret av bruk fra andre interesser. For det andre må reindriftslovgivningen praktiseres slik at det åpnes for alternativ bruk når det viser seg nødvendig. For det tredje forutsetter det at reindriften selv har manøvreringsmuligheter i forhold til nabosiidaer og distrikter. I sum dreier det seg om at forsterket konkurranse om arealene fra andre brukere og internt i reindriften og rigiditet i forvaltningen kan undergrave den fleksibilitet som er nødvendig for å gjøre slike tilpasninger.

Mulighetene til tilpasning er også regionalt svært ulike. I Finnmark, og til dels Sør-Trøndelag/Hedmark, er det tett mellom reinflokkene og alternative beiteområder er få. Selv om mildere klima i Finnmark vil gi mulighet til forlenget bruk av sommerbeiteområdene på øyer og halvøy, og følgelig kortere opphold i vinterbeiteområdene samt at bruk av kystnære vinterbeiter kan være aktuelt i noen områder, setter reintetthet og flokketthet fortsatt begrensninger for tilpasningsmulighetene. I de øvrige reinbeiteområdene fra Troms til Nord-Trøndelag har de fleste ulike typer beiteområder innen eget reinbeitedistrikt og kan skifte til alternative beiteområder ved behov. Ulempen i disse områdene er at reindriften i større grad må tilpasse seg andre arealinteressers arealbruk, eksempel vis hyttebygging (jfr. Lie m.fl., 2006), og de beste beitetilpasningene vurdert fra et reindriftsfaglig synspunkt vil derfor ikke alltid la seg gjennomføre i praksis.

4.2 Tilpasninger på tvers av statsgrensene?

Økt frekvens av tine-fryse-sykler forventes å bre seg fra kystområder mot kontinentale områder. De mest kontinentale områdene vil ut fra dette holde seg relativt sikrest lengst. Store deler av reindrifta i Norge har både historisk og aktuell tilknytning til områder i Sverige og Finland. Grenseetableringer, grensestengninger og reinbeitekonvensjoner gjennom halvannet århundre har redusert norske reindriftssamers bruk dramatisk. Dragkampen omkring ny reinbeitekonvensjon mellom Norge og Sverige har reist spørsmålet om reversering av denne utviklinga og om å øke omfanget av grenseoverskridende reindrift (Riseth og Oksanen 2007). Forslaget om en Nordisk samekonvensjon og utviklingen av internasjonal urfolksrett kan åpne nye muligheter for å se reindrifta på Nordkalotten i en utvidet økologisk sammenheng. Klimaendringene kan gi nye argumenter for å gjenopprette gamle driftsmønstre på tvers av grensene mellom nasjonalstatene (op. cit., Riseth m.fl. 2007, Reinert m.fl. 2008, Riseth 2015).

4.3 Tilpasninger i flokkstrukturen?

Moderne motorisert markedsorientert (Riseth 2006) og korporativ reindrift (Berg 1999) har medført omlegging og homogenisering av flokkstrukturen i alle områder. Først og fremst har dette ført til økt simleandel og reduksjon av andelen eldre hanndyr for å øke kjøttproduksjonen pr. dyr i vårflokken (Kosmo 1991). Mest konsekvent er dette gjennomført i den såkalte Rørosmodellen (Lenvik 1990), der man slakter ut alle hanndyr innen 1½ års alder. En av ulempene ved denne effektiviseringen er reduksjon av andre tilpasningsmuligheter. Eldre hanndyr, spesielt kastrater, har spesielle fordeler, særlig med fysisk styrke og evne til å slå seg igjennom is og snø ved vanskelige beiteforhold. Økt frekvens av tine- og frysesykler vil øke behovet for dyrekategorier som økt antall okser i reinflokken, som ikke nødvendigvis er de mest effektive som kjøttprodusenter (Lenvik 1990). En del reindriftsutøvere som tidligere har basert seg på kalveslakting, har begynt å endre flokkstrukturen i mer tradisjonell retning, dvs. å slakte mindre kalv og ha mer okser som slaktedyr. Dette skyldes også til dels at kombinasjonen av klimaendring og rovdyrpress gjør ensidig kalveslakt mer sårbar som strategi.

4.4 Tilleggsføring - et dyrt alternativ

Dersom andre tiltak ikke er tilgjengelige eller tilstrekkelige, vil økt tilleggsføring kunne bli et nødvendig tiltak, særlig i områder med manglende alternative beiteområder og/eller høy reintetthet. Dette reiser imidlertid kostnadsspørsmålet med full tyngde. På grunn av låste beiter gjennomførte flertallet av samebyene i Sverige vinteren 2006-2007 omfattende foring med 50 % statlig støtte, og også i noe mindre omfang vinteren 2007-2008. Det betyr likevel store ekstrakostnader. Norske reinbeitedistrikt, som inntil 2005 hadde vinterbeiter i Sverige etter den norsk-svenske reinbeitekonvensjonen, og som ikke har kunnet flytte dit på grunn av den uklare situasjonen som er oppstått mens man venter på at partene skal bli enig om en ny konvensjon, har også foretatt omfattende foring med støtte fra staten. Foring i et slikt omfang er neppe verken bærekraftig eller driftsøkonomisk lønnsomt (Åhman 2002). Det vil derfor både være et politisk spørsmål om reindriftssamene klarer å overbevise Staten om at det er et statlig ansvar å betale kostnadene, og et

spørsmål om reindrifsamene ønsker en slik avhengighet. Dersom man klarer å få fram gode fôrtyper til redusert kostnad¹⁰, ville man kunne redusere slik avhengighet.

4.5 Oppsummering

Forutsatt at klimaendringene minst får det omfang som scenariene indikerer, så er det mye som taler for at de hovedeffektene som vi har angitt over vil være tilbøyelig til å prege klimaet fram mot år 2100, i tiltakende grad:

- Gjengroing og forbuskning av åpne heisamfunn samt heving av skog- og tregrense med reduksjon av både sommerbeite- og vinterbeiteområder som ligger i subalpine og lågalpine områder, f.eks. Finnmarksvidda (Karlsen m.fl. 2017).
- Gjengroing og forbuskning av åpne kystheisamfunn fra og med Møre til og med Finnmark
- Lengre vekstsesong og dermed forskyving i balansen mellom bruk av vinter- og barmarksbeiteområder.
- De kontinentale og høyereliggende områdene vil få mer usikre vintre, først og fremst som følge av sannsynligheten for hyppigere tine-fryse-sykler og påfølgende ”låsing” av beiter.
- De oseaniske områdene i vest vil bli sikrere som vinterbeiteområder på grunn av at middeltemperaturen det meste av vinteren vil ligge over null grader, og is og snø vil fortære tine bort. På deler av Finnmarkskysten kan nedbøren komme som snø og vil medføre mer snø og is og videre føre til blokkering av vinterbeiter her.

Styrken av endringene vil i stor grad være knyttet til hvor stor temperaturøkningen faktisk blir. Det kan likevel være grunn til å understreke at de foreløpig begrensede klimaendringene til nå har gitt tydelige effekter. Det ligger likevel betydelig usikkerhet i hvordan ulike effekter vil virke sammen, og hvordan de vil virke inn i ulike regioner. Det er derfor gode argumenter for å utforske både hver av disse enkeltprosessene og hvordan de virker sammen. Moderne scenarieteknikker og satellittovervåking gir nye muligheter til å forbedre kunnskapen her (Xu m.fl. 2013). Kopling av vitenskap og tradisjonskunnskap har også potensial til å gi ny innsikt i hvilke tilpasningsmuligheter som foreligger (Riseth m.fl. 2011).

4.6 Villrein

En NINA-rapport oppsummerer og diskuterer hvordan et forbedret kunnskaps- og modellgrunnlag kan gi bedre forståelse av de bestandsmessige effekter av fragmentering av reinens landskap og habitat (Nilsen og Strand 2017). GPS-merking av villrein har ført til økt kunnskap om villreinens arealbruk og gitt en mulighet til utvikling av modeller som beskriver habitatets egnethet eller verdi for villrein til ulike årstider. Disse modellene viser som forventet at fragmenteringsprosessene har medført en skjevfordeling i kvaliteten på ulike årstidsbeiter, noe som også gjelder flere tamreindistrikter som for eksempel Kongsvikdalen ved Harstad (Danielsen og Tømmervik 2010). Spesielt er det villreinområdene i Sogn og Setesdal som lider av denne skjevfordelingen der det er

¹⁰ Reinfôr er atskillig billigere i Finland enn Norge og Sverige. Dette skyldes blant annet den langvarige relasjonen mellom reindrift og jordbruk, spesielt i de ikke-samiske delene av finsk reindrift.

sparsomt med tradisjonelle vinterbeiteområder som lavbeiter, men utnyttelse av skog og andre beiteområder som lyng og gras/starr utnyttes om vinteren. Barrierer som veier, jernbane og hyttebyer hindrer villreinen i å trekke mellom kvalitativt gode beiteområder (Dovrefjell) og dermed blir villreinsbestandene delt opp og/eller hindret i å utnytte viktige årstidsbeiter (Nilsen og Strand 2017). Et eksempel på dette er tangene på østsiden av Hardangervidda der en gjennomgangsvei og etablering av hyttebyer har stoppet det naturlige trekket av rein til viktige vinterbeiter som nå mer eller mindre ligger urørte (Gaare m.fl. 2004). Både Setesdal Ryfylke villreinområde og Setesdal Austhei villreinområde er blant de områdene som omtales som mest sårbare for habitatfragmentering og oppsplitting av bestandene. I rapporten påpekes det:

«Setesdal Ryfylke (SR) er Norges sørligste og vestligste villreinområde. Fra naturens side er dette et klima- og værutsatt område, og det er svært sparsomt med tradisjonelle vinterbeiter. Dette er også det villreinområdet som er mest påvirket av vannkraft, og denne utbyggingen i kombinasjon med veier og ferdsel i enkelte kritiske områder har ført til at området i dag består av to mer eller mindre adskilte delbestander» (Nilsen og Strand 2017: 10).

Det er også verdt å merke seg at som resultat av modelleringsarbeidet har man for første gang «kunnet vise at det er sammenheng mellom forstyrrelser i villreins leveområder, reinsdyras arealbruk og villreinområdenes bæreevne om vinteren» (Nilsen og Strand 2017:47-48).

4.7 Særlige utfordringer i areal- og ressursforvaltning

Klimaendringene kan også forsterke konflikter mellom reindrifta og andre arealbrukere, samt interne konflikter i reindrifta. Mulighetene til å tilpasse seg klimaendringer ved endringer i beitebruk kan begrenses av andre arealinteresser, særlig i områder med sterk konkurranse med andre arealbrukere. Særlig i Finnmark, begrenser den store reintettheten og tettheten mellom reinflokkene mulighetene til å endre beitebruken. Klimaendringene skaper altså behov for økt *fleksibilitet* for arealbruksendringer i reindrifta (Löf 2014). *Fleksibilitet* i forhold til inngrepseffekter (kap. 9.2) er da også fokusert i den nye stortingsmeldinga om reindrift (LMD 2017).

Reindriftsområder er også i økende grad attraktive for andre formål. Reindrifta er avhengig av både dialog med andre arealinteresser og et sterkere vern mot utbygging; både infrastruktur og energianlegg samt rekreasjonssamfunnets ekspansjon, særlig hyttebygging (Lie m. fl. 2006) og turistanlegg, infrastrukturtiltak, særlig ulike typer energianlegg (Riseth og Lie 2016) men også rovdyrpolitikken (Risvoll m.fl. 2016). Hyttebygging har gjerne en tendens til å komme på toppen i terrenget og vil dermed legge beslag på relativt store områder. Vindmøllerparker legges ofte på åpne lågalpine fjellområder som samtidig er kalvingsområder viktige vinterbeiter eller luftfjell¹¹ for reindrifta. Det er også planer om etablering av vindmøllerparker i viktige beiteområder for villreinen i Setesdal (Tor Punsvik, Fylkesmannen i Vest-Agder, pers. med. 2017). Reindrifta kan også komme i konflikt med andre klimatiltak, eksempelvis bruk av skog som karbonlager besluttet ved Klimaforliket¹². Det foreligger dessuten klare faglige motforestillinger mot dette tiltaket.¹³

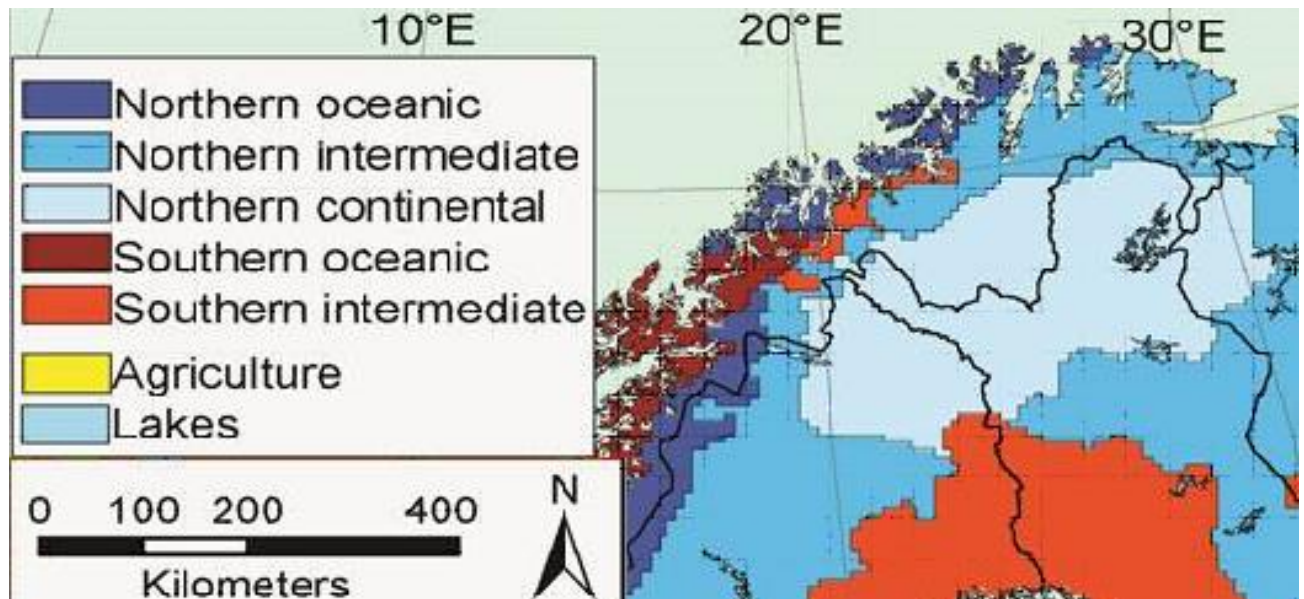
¹¹ Områder hvor reinen kan komme vekk fra insektplagen på høgsommeren.

¹² Regjeringen Stoltenberg: Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen (St.meld. nr. 39 (2008–2009)) og Klimameldingen (Meld. St. 21 (2011–2012): *Regjeringen vil bruke skogen for å sikre et høyt optak av CO2 og slik at karbonlageret i skogen stadig øker.* (Pressemelding. 25.04.2012). Vedtatt i Stortinget i Klimaforliket juni 2012.

5. TROMSREINDRIFTA OG KLIMAUTFORDRINGENE

5.1. Generelt

Denne rapporten behandler Troms som eksempelområde. For å forstå klimautfordringene for Tromsreindrifta må vi starte med naturgeografien. Figur 6 gir et overordnet bilde av klimaet i Troms.



Figur 6. Klimasoner på Nordkalotten (Høgda m.fl. 2013).

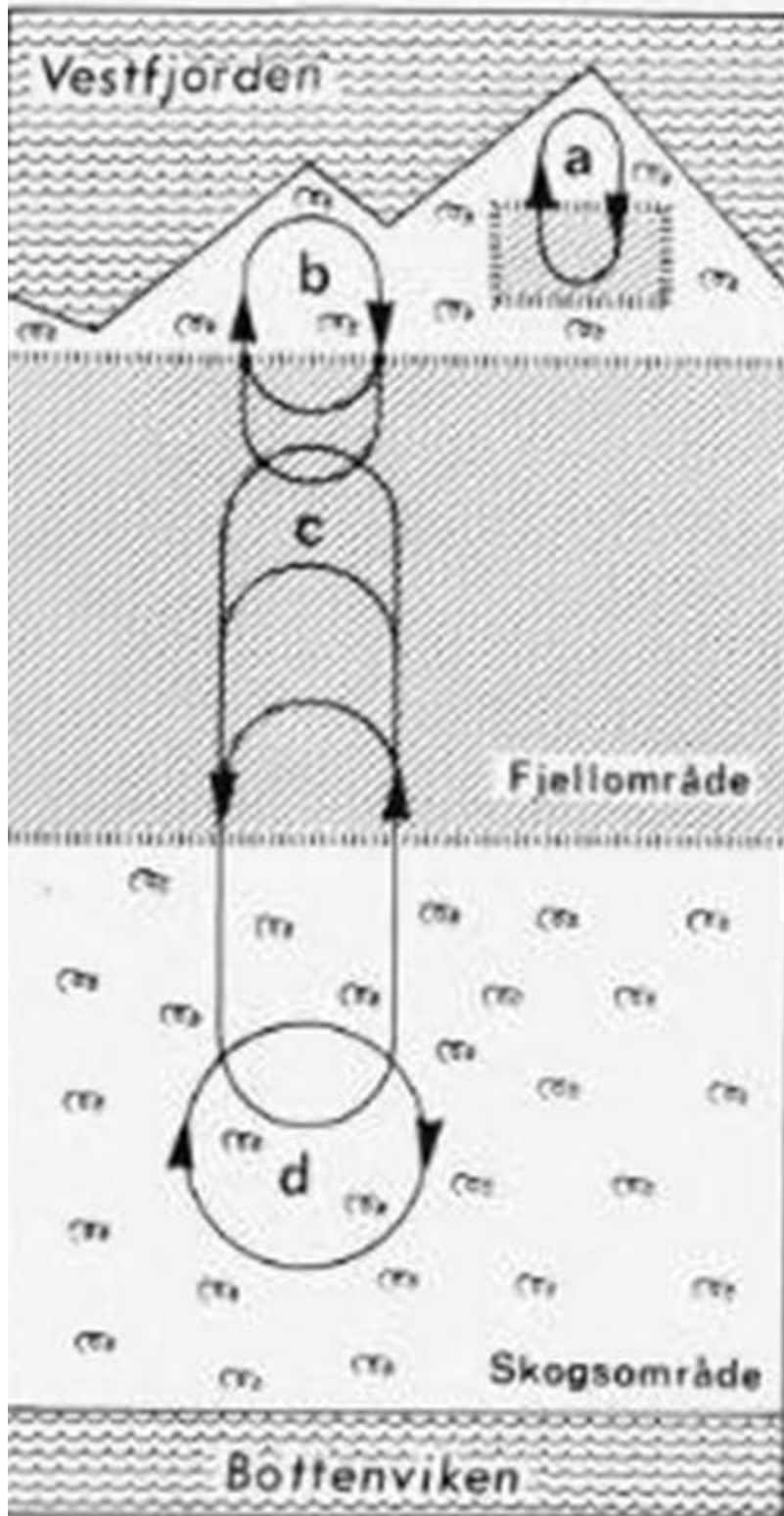
Vi ser av figuren at det aller meste av fylket har oseanisk klima, mens betydelige deler av indre Troms og Nord-Troms ligger i sonen med intermediært klima, og at kontinentalt klima kun forekommer i mindre deler av indre Troms og Nord-Troms. Disse småområdene utgjør en utkant av et stort område med kontinentalt klima som strekker seg over nordligste Sverige, Finnmarksvidda og Finland og inn i Russland. I grove trekk gir oseanisk klima grunnlag for gode¹⁴sommerbeiter. Intermediært klima gir brukbare beiter til de fleste årstider, men er spesielt velegnet som vår/høstbeiter, mens kontinentalt klima gir sikre vinterbeiter.

Johan Albert Kalstad har laget en skjematisk framstilling av de ulike reindriftstilpasningene på Nordkalotten som er gjengitt som figur 7. Den er representativ for Troms. Figuren angir to typer kystreindrift, begge med vinterbeiting mot kysten; (a) har helt lokale flyttinger ute på kysten med sommerbeiter i kystfjellene og vinterbeiter på strandflata og i lavlandsdalfører, mens (b) har litt lengre flyttinger og sommerbeiter i fjellkjeden. Den nomadiske reindrifta (c) har lange flyttinger til kontinentale vinterbeiter, mens (d) er skogsreindrift (i Sverige og Finland) med lokale flyttinger (Kalstad 1982). Reindriftstilpasningene er eldre enn både landegrenser, fylkesgrenser og grenser

¹³ Det er tvilsomt p.g.a. *albedo* – skog binder mer energi ved bakken enn det reflekterer. Internasjonalt: All planting nord for 50° N (Nord-Tyskland) binder energi (i hvert fall på vårvinteren når det er snø). Skogreisning har derimot effekt i ørkenområder som f. eks Sahel, Gobi etc. Bala m.fl. 2007, Bonan (2008), Thompson m.fl. (2009).

¹⁴ hvor gode avhenger av berggrunn og jordsmonn

mellom reinbeiteområder (jfr. Broderstad mfl. 2007, Riseth 2015, 2016). Med nåværende grenser har Troms fylke svært rike barmarksbeiter, men mangler optimale vinterbeiter.



Figur 7. Årssyklusen for ulike reindriftstilpasninger på Nordkalotten (Kalstad 1982:40). a) og b) Kystreindrift c) Nomadisk reindrift og d) Skogsreindrift.

Dagens reindriftstilpasninger i Troms er i prinsippet de samme som de historiske, men grensesperringer og reinbeitekonvensjoner har endret både balansen mellom tilpasningene og forskjellige grupper reindriftsamer. Endringene begynte med grensesperringen mellom Norge og Finland i 1852, men for Troms er det den norsk-svenske reinbeitekonvensjonen som har hatt størst betydning. Fra 1923 ble den nomadiske reindriften med vinterbeiter i nordligste Sverige helt utestengt fra øyene i Troms samt en del fastlandsområder i Midt- og Sør-Troms (Päiviö 2007).

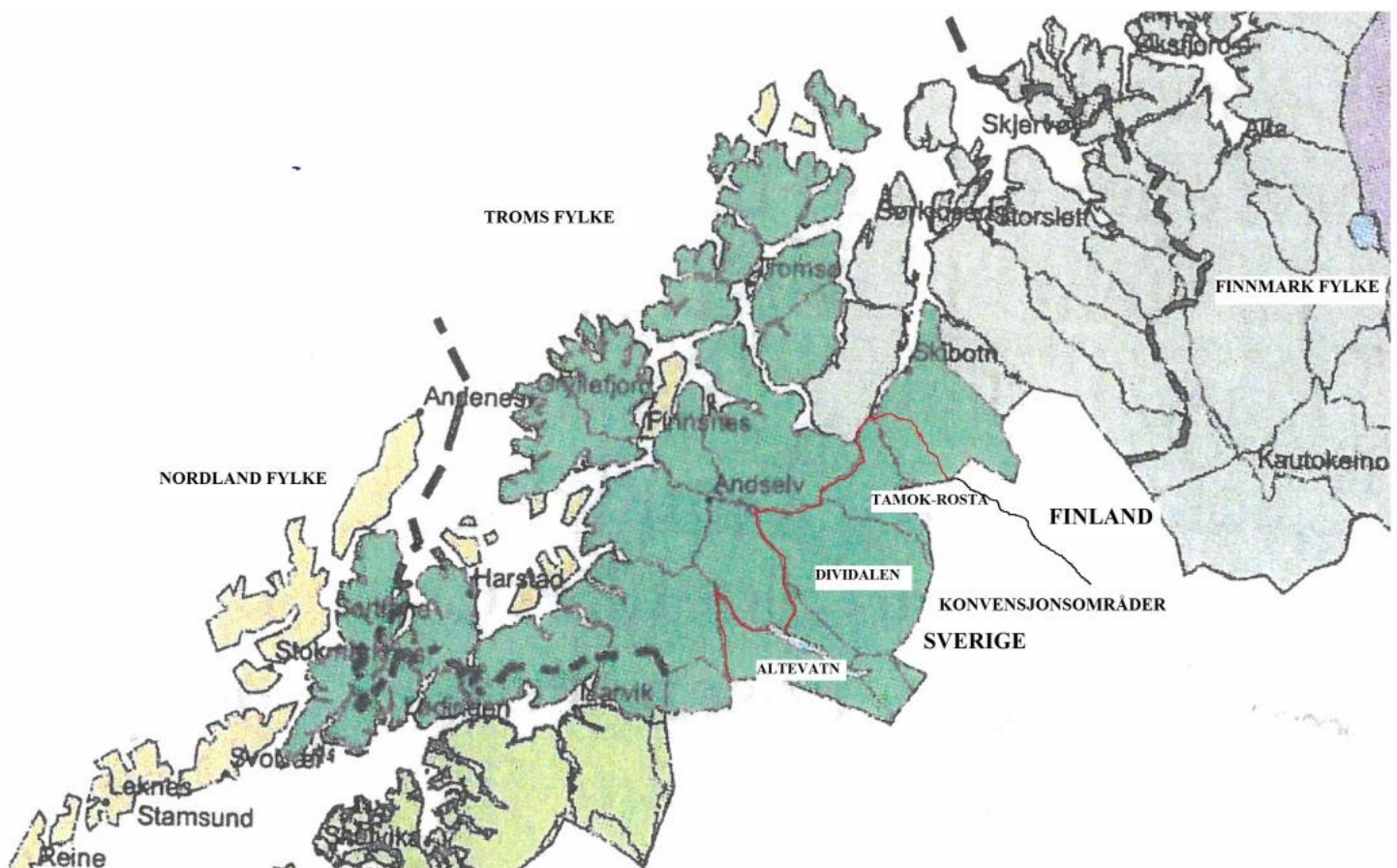
Senere tilstramninger av konvensjonen har redusert denne reindriften ytterligere. De siste flyttingene fra Karesuando til Tromsdalen ble gjennomført tidlig på 1940-tallet (Andresen 1991, Sveen 2003) mens de siste til flyttet Lyngshalvøya i 1965 (Hauge 1997). I tillegg ble Kirunasamenes sommerbeiteområder i indre Troms sterkt begrenset etter 1972 (Prestbakmo 2007).

Dette ga rom for innflytting av Kautokeinosamer både på 1950- og 1970-tallet.

Bruk av forsvarrets landgangsfartøy og senere bruk av trailertransport har gjort det mulig for noen Kautokeinogrupper å fortsette å bruke kontinentale vinterbeiter i indre Finnmark. Manglende

enighet om ny reinbeitekonvensjon har hindret realisering av intensjoner om utvidet grenseoverskridende reindrift mellom Norge og Sverige. Kautokeinofamilier som flyttet inn for et par generasjoner siden, er nå etablert som en del av Troms reinbeiteområde og driver nå en type (b) tilpasning med relativt korte flyttinger i Midt-Troms. Øvrige distrikter i Troms fra Lyngen og nordover driver fortsatt en nomadisk reindrift med lange flyttinger (type c).

Figur 8 gir en oversikt over *Troms reinbeiteområde og reindriften i Troms fylke*. Bl.a. som følge av historia skissert ovenfor, er disse ikke identiske størrelser.



Figur 8. Reindrift og offentlig forvaltning i Troms (Egen bearbeiding av NOU 2007:13:379).

NB! I tillegg til det som går fram av figuren benyttes også Reinøya som sommerbeite for reindriftssamer med vinterbeite i Vest-Finnmark.

For det første følger ikke inndeling i reinbeiteområder fylkesgrensene. I sør og sørvest inngår deler av Nordland fylke¹⁵ i Troms reinbeiteområde.¹⁶ All reindrift i Nord-Troms inngår dessuten i Vest-Finnmark reinbeiteområde og har vinterbeiter i Kautokeino.¹⁷ De utgjør omtrent halvparten av reindriften i Vest-Finnmark. For det andre har også fire svenske samebyer sommerbeiter i indre Troms. Omfanget av de tre typene reindrift kan vurderes ut fra litt ulike synsvinkler, men Riseth (2016) antyder at helårsreindriften som utgjør Troms reindriftsområde omfatter om lag en fjerdedel av den totale reindriften i Troms.

¹⁵ Hele distrikt 36 Tjeldøy, mye av distriktene 34 Kanstadfjord/Vestre Hinnøy og 22 Grovfjord, samt mindre deler av distriktene 21 Gielas og 23 Kongsvikdalen.

¹⁶ Selv om dette omfatter færre rein og personer enn tilfellene for Finnmarksdistriktene og de svenske samebyene, innebærer det forvaltningsmessige utfordringer for distriktene det berører.

¹⁷ Reindriften her utgjør sommerbeitedistriktene for hele Vest-Finnmark reinbeiteområdes vestre sone (Oarjjabealli) med 6 distrikter og halve midtre sone (Guovdajohtal) med 6 distrikter

For de to store gruppene nomadiske reindrift med sommerbeiter i Troms og kontinentale vinterbeiter i Vest-Finnmark og Nord-Sverige reiser klimaendringene to hovedutfordringer. Som gjennomgått og oppsummert foran i kap. 3: Mer mildvær og regn om vinteren samt hevet tre- og skoggrense med gjengroing og forbusking som vil medføre redusert beitekapasitet særlig på vinterbeitene, mens lengre vekstsesong kan gi grunnlag for lengre beitesesong i sommerbeiteområdene. Dette i tillegg til andre utfordringer gjennomgått i samme kapittel.

I samråd med oppdragsgiver har vi valgt å studere tre reinbeitedistrikter i Troms reinbeiteområde som eksempelområder. Disse tre fordeler seg langs en klimagradiant fra oseanisk mot mer kontinentalt. To er helårsdistrikter, dvs. med alle sesongbeiteområder innenfor ett og samme distrikt mens det tredje består av tre formelt forskjellige distrikter som benyttes som en organisert enhet.

5.2 Reinbeitedistrikt nr. 13 Ruobbá - Rebbenesøy

Som figur 6 viser klassifiseres dette distriktet som nordlig oseanisk. I praksis er det sannsynligvis det mest oseaniske i hele Troms med direkte grense mot Nordishavet. En rapportasje i Reindriftnytt sammenlikner øya med andre øyer:

«Forskjellen med helårs reindrift fra andre øyer i Nord-Norge er at Rebbenesøya er lita med et mer ekstremt klima. Reinen har veldig fa valgmuligheter. Sammenlignet med Senja, Kvaløya, Sørøya og Ringvassøya som alle er relativt store øyer der er det større klimavariasjoner og reinen har flere valgmuligheter både for beite, kalving og trekk. På Rebbenesøya er det minimalt med skogområder» (Reindriftnytt 2015:27).

Historisk har Rebbenesøya delvis blitt drevet i kombinasjon med reindrift på andre øyer (Riseth & Kramvig 2012, Reindriftnytt 2015), men de siste tiårene har den blitt drevet som helårsdistrikt. Det har kun en siidaandel og et øvre reintall på 200 rein. Reinen trekker fritt mellom sesongbeiteområdene (Rebbenesøy reinbeitedistrikt 2011). Reindriftstilpasninga kan sees som en ekstrem variant kystreindrift av type (a), jfr. figur 7. I rapportasjen kommer det også fram at det er nødvendig med intensiv gjeting og meget god kontroll på reinen, spesielt på vinteren. Rapportasjen peker også på forholdet mellom sesongbeitene:

«Om sommer og høst er det kjempegode beiter som resulterer i god kalvevekt. Høsten varer til november. Da er det brått slutt på produksjonssesongen og det starter ising på marka. Hvert år er det låste beiter. Tidlig oppstart med tilleggsfôring er helt nødvendig» (Reindriftnytt 2015:27).

Distriktet bekrefter denne framstillingen og gir uttrykk for at det er meget gode sommerbeiter når grøntbeitet slår inn (Johnny Mathis Sara, pers. med. 2017). På reindriftskartet (<https://kilden.nibio.no/>) er hele lavlandsområdet vendt mot Skagøysundet, fra Toftefjorden i nordøst til Løksfjorden i sørvest angitt som vinterbeiteområde. På grunn av utfordringene på vinteren, søkte distriktet om oppføring av et sperregjerde som bl.a. skulle hindre reinen i å trekke opp i de 500-600 meter høye og stupbratte tindene nordvest på øya, se nærmere i figur 9. På grunn av islag på bakken og rasfare foreligger det betydelig risiko for tap av rein, samt at området er farlig for mennesker å ferdes i (Fylkesmannen 2015). Søknaden ble trukket etter lokal motstand.

Klimaendringene vil etter all sannsynlighet føre til både mer is og snø i høyden og gjøre de farlige fjellområdene enda farligere. Et slikt sperregjerde vil derfor fortsatt være et meget relevant tiltak.



Figur 9. Rebbenesøya med planlagt sperregjerde. Egen skisse basert på saksdokument (Fylkesmannen 2015) Påtenkt sperregjerde skissert med blå strek. Rød prikk angir eksisterende gjerdeanlegg.

I en drøfting av Kalstads (1997) typologi for reindrifformer med kopling mellom reintall og gjetingsintensitet peker Riseth (2016) på at små kystdistrikter gjerne har valget mellom å ha en liten flokk med meget intensiv drift og å utnytte alle ressurser maksimalt, eller ha en noe mer ekstensiv men samtidig inntektsfokuseret drift, som også kan kombineres med andre inntekter, f.eks. fra turisme/eller i yrkeskombinasjon. Vi finner at det er mye som taler for at et gjerde som det planlagte, ville kunne være en god og framtidrettet investering, både som tapsforebyggende tiltak og som åpning for økt verdiskaping. Med lavt reintall og avhengighet av tilleggsforing er behovet for andre inntekter åpenbart. Tilleggsforing synes urimelig dyrt og som for andre kystdistrikter tar rovfugler en betydelig del av overskuddet (Johnny Mathis Sara, pers. med. 2017).

Det kan synes som om dette distriktet allerede er innhentet av klimaendringene med avhengighet av tilleggsforing og stor fare for utstrakt ising på fjellene. Som også påpekt i Reindriftnyttreportasjen

er øya spesielt utsatt på grunn av liten størrelse og dermed manglende variasjon i vær og klima. Mange kystnære distrikter kan tilpasse seg vanskelige beitesituasjoner om vinteren gjennom å flytte opp eller ned i terrenget eller ut eller inn av fjorder eller daler for finne lokaliteter hvor det er åpent tilgjengelig beite. Rebbenesøya har ikke disse mulighetene.

Klimascenariene typer på at vanskelige beiteforhold i høyden vil forsterkes, mens varmere vinterklima vil kunne gi mer åpne beiter langs strandflata. På lengre sikt kan muligens behovet for føring reduseres. At et sperregjerde nå ikke føres opp, vil etter vårt skjønn over tid kunne svekke mulighetene for forsvarlig helårsbeiting. Alternativet til denne løsningen vil være å gå tilbake til å bruke Rebbenesøya kun som barmarksbeite. Det vil være samme løsning som man nå har for Reinøya. Dette distriktet har også lang barmarkssesong og gode sommerbeiter.

5.3 Reinbeitedistrikt nr. 34- Kanstadjord og Vestre Hinnøy

Figur 4 angir at distriktet ligger innenfor en sørlig oseanisk klimasone. Distriktet drives med tre geografisk adskilte flokker som har internt naturlige grenser og derfor sjelden blandes sammen. Se figur 10 og nærmere beskrivelse:



Figur 10. Distrikt 34. Vinterbeiter

(a) *Kanstadjordflokken* har sine vinterbeiter i lavland og fjell i Lødingens Vestbygd (halvøya mellom Øksfjorden og Kanstadjorden) med Lødingshalvøya og nordsida av Tjeldsundet mot Fiskefjorden i snøfattige vintre.

(b) *Vestre Hinnøyflokken* har vinterbeite på nordvest på Hinnøya vendt mot Sortlandssundet og Risøysundet.

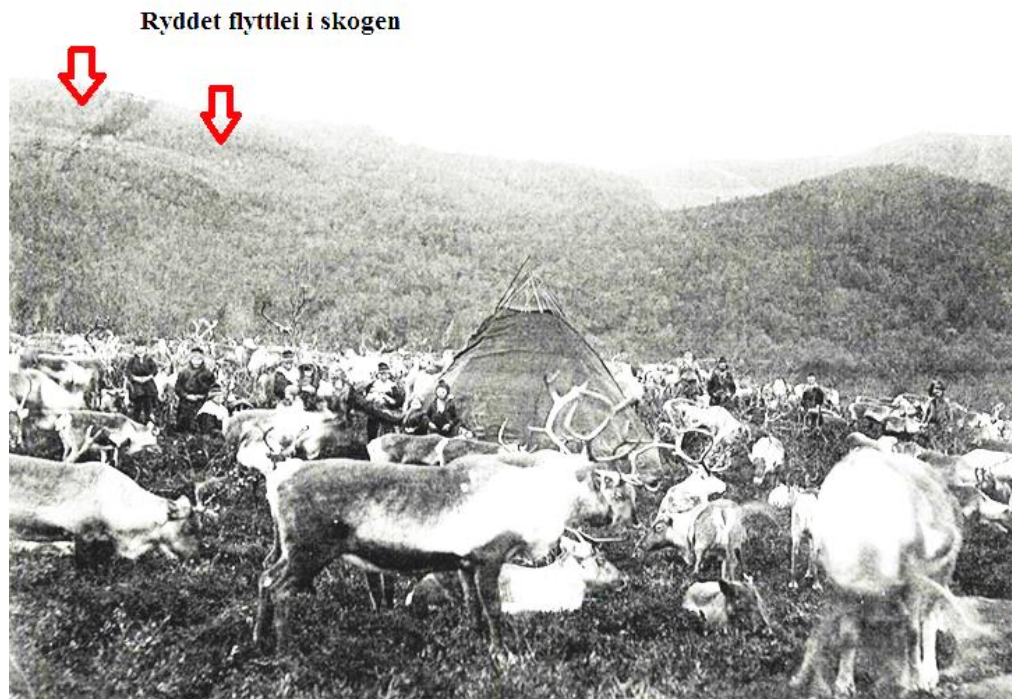
(c) *Raftsundflokken* har sine vinterbeiter sørvest på Hinnøya i låglandet mellom Øksfjorden og Raftsundet, særlig i sørvendte områder. I snøfattige vintre brukes også småfjorder lenger nord som Ingelsfjorden og Lonkanfjorden.

Av reindriftskartet (<https://kilden.nibio.no/>) og bruksreglene (Kanstadjord og Vestre Hinnøy reinbeitedistrikt 2010) ser vi at vinterbeitet i dette distriktet er i tråd med Kalstad

(1982) sin beskrivelse av kystvendte vinterbeiter. De intensivt brukte beiteene er mot strandflata eller daler i låglandet. Ekstra verdifulle beiter er fjordnære områder som er snøfrie eller tilnærma snøfrie og aldri fryser til. I snøfattige vintre brukes også områder høyere i terrenget. Bruk av tilgjengelige arealer i litt ulike høydelag gir fleksibilitet i forhold til skiftende værforhold om vinteren.

Som vi har gjennomgått i kapittel 3, har den økende gjengroingen fått sin spesielle dynamikk i Vesterålen som følge av redusert beiting og hogst i tillegg til klimaendringene. Dette forsterkes av effekten av etterkrigstidas granplantinger som danner belter av skog- og kratt som er ugjennomtrengelige for både rein og mennesker. De samlede effektene av dette reduserer framkommeligheten både horisontalt og vertikalt og skaper store utfordringer for den nødvendige fleksibiliteten i beitebruken. Granplantefeltene blir liggende som barrierer mellom høyereliggende og lavereliggende områder og hindre trekk/flytting i vertikal retning som ofte vil være nødvendige for umiddelbare tilpasninger til vanskelige beiteforhold om vinteren da det ofte er slik at man finner åpne beiter enten nede ved strandflata eller oppe i høyden alt etter lokale værforhold. Sannsynligvis er det også tilsvarende i andre regioner med kystvendt reindrift. Satt på spissen kan man kanskje si at reindriften må bære noe av prisen for både tidligere og nåværende generasjoners feilsatsinger innenfor skogbruket.

Samene i Vesterålen har for øvrig ryddet flyttleier i eldre tid, se figur 11. Inge A. Svonni opplyser (pers. med. 2017) at flyttleia man kan se øverst til venstre i bildet fra 1890 er ryddet. I dagens situasjon er aktuelle tiltak både rydding av flyttleier og trange passasjer i trekkleier (Arild Inga, pers. med. 2017).



Figur 11. Reindriftsfamiliene Sarri, Inga, Svonni og Huva i forgrunnen, ved Sortland 1890. Ryddet flyttleie ned i skogen oppe til venstre i bildet (Foto tillatt brukt av Inge A. Svonni)

I Vesterålen har man også i de senere årene hatt farlige situasjoner på grunn av utrygg is på vann og vassdrag, også midtvinters (Peder H. Buljo, pers. med. 2017). Et aktuelt tiltak for å lette det frie trekket av rein samt flytting og driving av rein kan være utbygging av bruer og klopper for å komme over passasjer hvor det ikke lenger er sikker is (Arild Inga, pers. med. 2017). Vi ser for oss at det kan være aktuelt å bruke både reindriftsloven, plan- og bygningsloven samt økonomiske tiltak for å få realisert slike tiltak.

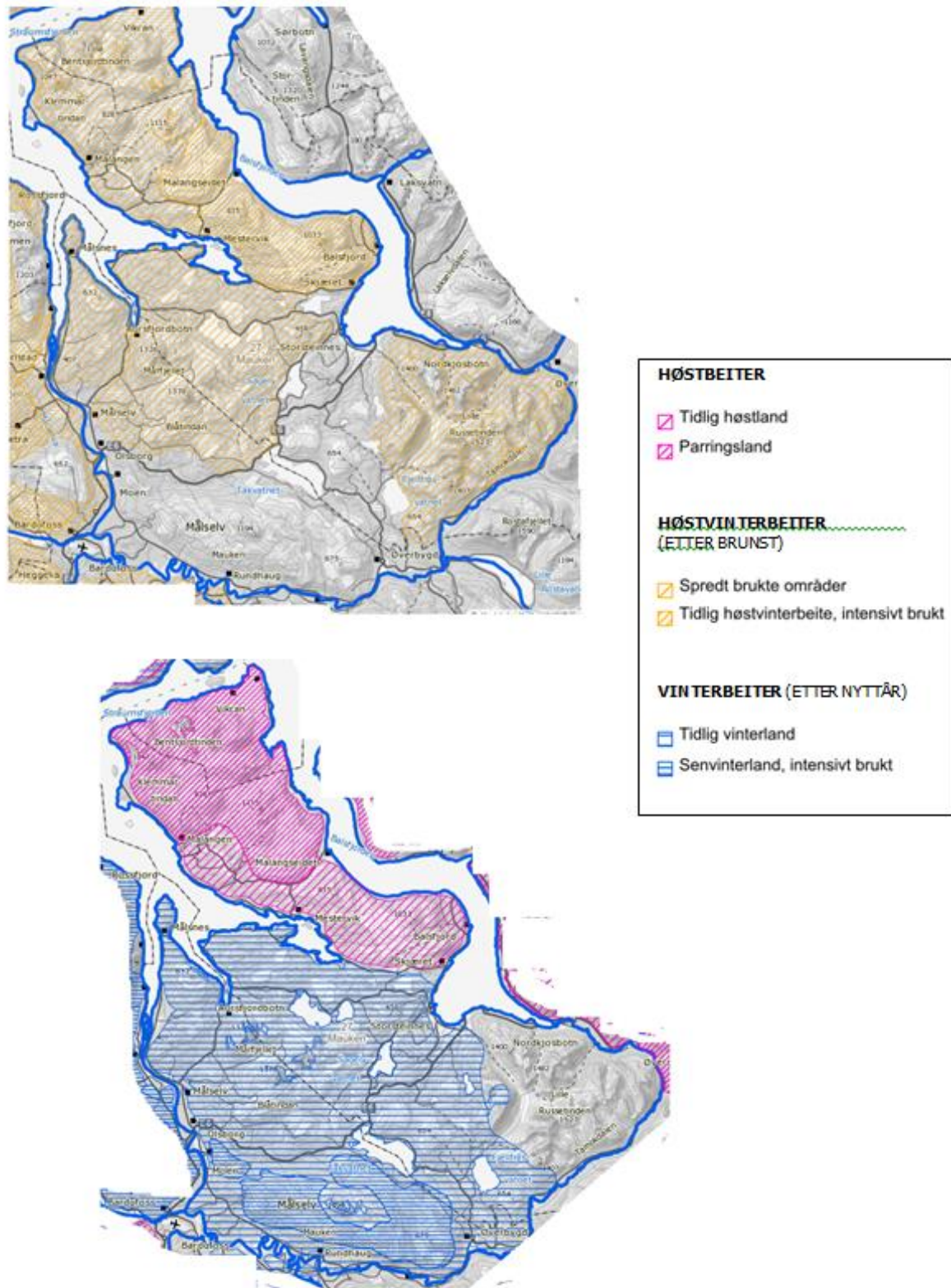
Et annet tiltak som distriktet selv har iverksatt, er justering av flokkstrukturen. Dette distriktet var blant de første¹⁸ til å sette i gang flokkstrukturering¹⁹ på 1960-70-tallet. Man reduserte bukkeflokken først ned til 5 % og så ned til 3 %, men dette viste seg å være for drastisk og bukkeflokken ble igjen økt til 5 % av totalflokken (Inge A. Svonni pers. med. 2017). Distriktet har i senere tid økt bukkeandelen til 10 %. Man hevder at store dyr i flokken gir tryggere dyr og vern mot rovdyr og rovfugler (kongeørn). Ved å forsterke bukkesegementet i flokken kan man redusere tap av kalv og smårein samt lette beiting (graving av beitegroper) ved ising av reinbeitene. I sum vil dette føre til at både klima- og rovdyrbaserte tap vil reduseres (Peder A. Buljo og Arild Inga, pers. med. 2017).

¹⁸ Kalveslakting var allerede praktisert på Fosen på 1930-40-tallet og på Røros tidlig på 1950-tallet (Riseth 2009)

¹⁹ I samarbeid med Statens veterinære laboratorium for Nord-Norge, senere Statens reinforsøk ble det inngått en kontrakt med reineiere i Lødingen om å holde en forsøksflokk og i 1968 ble det etablert en forsøksstasjon. Denne var i drift til 1983.

5.4 Distrikt 27/17/18 Mauken/Meavkki–Tromsdalen/Stuoranjárga/Andersdalen-Stormheimen

Som figur 6 antyder, ligger vinterbeitene i dette distriktet i en sone med intermediært klima. Storparten av vinterbeitene er vendt mot Malangen og Balsfjorden, mens de mest intensivt brukte vinterbeitene ligger høyt inne i fjellmassivet Mauken, se figur 12.



Figur 12. Høst, høstvinter og vinterbeiter distrikt 27 Mauken/Meavkki

I intervju (Isak Tore Oskal og Anders Nils Oskal, pers. med 2017) kommer det fram at vintrene gjennom de siste tiårene er blitt stadig mer milde og usikre, noe som er i samsvar med resultatene i artikkelen til Vikhamar-Schuler m.fl. (2016).

Konsekvensen er at distriktet er blitt stadig mer avhengig av tilleggsforing om vinteren, men også at de har observert at når det er hardt og mye snø, har reinen lært seg å gnage kvistlav og henglav av trærne. Dette kompenserer i noen grad for negative klimaeffekter på vinterbeitet. To ulike utviklingstrekk framstår som spesielt viktige for dette distriktet:

- 1) De allerede inntrådte klimaendringene har ført til mer og dypere snø i de høyere fjellstrøk i indre deler av Troms (dvs. relativt kontinentale områder), og
- 2) samtidig ser snødybden ut til å minke på kysten.

Dette er i tråd med de generelle utviklingstrekkene beskrevet foran i kap. 3. De framtidige klimaprognoene tilsier det trolig blir mer regn vinterstid på kysten (Vikhamar-Schuler m.fl. 2016), dvs. vi må regne med at det blir mindre snø blant annet på ytre eller lavereliggende deler av Stuoranjárga. Dette gjør det relevant å vurdere beitebruk og beitetider innenfor disse distriktene på nytt. Det kan være slik at kystnære områder kan bli mer aktuelle som vinterbeiteområder. Det kan også være eller bli relevant for sommerdistriktet i distrikt 17/18. Vi vil derfor tilrå at man vurderer en omgjøring av beitetiden for distrikt 17/18 til å bli et helårsbeiteområde. En slik endring ville også være i samsvar med reieneiernes egne synspunkter på behovet for justering av regelverket (Isak Tore Oskal og Anders Nils Oskal, pers. med 2017). Det kan, om forvaltningen er i tvil om dette er en gunstig endring, evt. være relevant å innføre dette som en prøveordning for minimum fem år.

Dette distriktet har en lang historie med påtvunget samliv med Forsvaret og deres skyte- og øvingsfelter. Selv om det etter hvert er utviklet et omfattende avtaleverk for dette samlivet skaper omfanget av Forsvarets nærvær fortsatt mange utfordringer (Riseth 2015). Dette kommer i tillegg til klimaeffektene. Inngrep og forstyrrelser som berører vinterbeitene, vil være spesielt vanskelig å leve med når vinterbeitene er under press på grunn av klimaeffekter. Hyttebygging er det vanligste fysiske inngrepet i reinbeiteland og reindrifta klarer i liten grad å bremse utbygging av hytteområde gjennom plan- og byggesaksprosesser. En framskrivning for en 20-årsperiode tilsier reduksjon av reindriftas beiteareal med 5 prosent (Lie m.fl. 2006). I forbindelse med utbygging av Målselv fjellandsby ble det inngått en avtale om å begrense utbygging av hytter i andre deler enn fjellandsbyens område vest i Maukenmassivet. Avtalen har så langt vi vet ikke blitt fulgt opp i de siste år og gjelder heller ikke nærliggende områder i Balsfjord kommune. En fortetting av hytter i allerede avklarte hytteområder innenfor hele distriktets område vil være en farbar vei.

5.5 Oppsummering – Casedistriktene og klimaendringene

Case-distriktene representerer som nevnt en kyst-innland-gradient blant helårsdistriktene i Troms. Rebbenesøy er nordoseanisk og sannsynligvis et ekstremt tilfelle blant øydistriktene i Troms, særlig når det benyttes som helårsdistrikt. Dette utarter seg med at det er betydelig kaldere her på vinteren samtidig med at vinteren her er lenger enn i søroseaniske områder. Vi går ut fra at Kanstadsfjord og Vestre Hinnøy, som er sør-oseanisk og et stort distrikt, er nokså representativ for de andre større

øydistriktene i Troms, og at Mauken/Tromsdalen også er rimelig representativ for de større innlandsdistriktene (som Gielas, Hjertind, Helligskogen). Dette distriktet kan evt. være mer gunstig stilt enn andre i denne gruppen da disse antakelig har mindre intern klimatisk variasjon.

For Rebbenesøya kan temperaturøkningen etter hvert få positive effekter i låglandet da varmere hav også må forventes å bety varmere kyst og dermed mer tilgjengelige vinterbeiter. På den annen side vil mer snø i høyden forventes å gjøre de farlige høyfjellsområdene enda farligere.

Det største fortrinnet Kanstadvjord og Vestre Hinnøy har som vinterbeiteområde er mulighetene til å variere beitebruken i to dimensjoner; både i avstand fra havet, dvs. ut og inn av fjorder og dalfører og i høyde over havet, dvs. fra fjæra til over skoggrensen. Gjengroingen og granplantingene i vinterområdene representerer et betydelig problem da den vanskeliggjør fritt trekk, spesielt vertikalt. I samsvar med klimaprognosene må vi forvente at disse utviklingstrekkene vil forsterkes over tid.

Høyfjellsområdene i Mauken som tidligere har relativt kalde, tørre og nedbørsfattige vintre, har i løpet av de siste tiårene fått mer snø. Dette har gjort vinterbeitene mindre tilgjengelige og mer usikre. Konsekvensen er at distriktet er blitt tiltakende avhengig av føring. Denne utviklinga forventes forsterket framover som følge av pågående klimaendringer.

5.6 Samlet belastning for reindrifta, særlig Troms

For å kunne si noe om samlet belastning for reindrifta i Troms sett i lys av eller i sammenheng med klimaendringene tror vi det kan være gunstig å tilnærme seg dette ut fra ulike utgangspunkter; a) *vinterbeitekapasitet/tilgjengelighet*, b) *barmarks-beitekapasitet/tilgjengelighet* og c) *trekk og flytting* samt d) *andre funksjonsområder*

(a) Vinterbeitekapasitet/tilgjengelighet

De kontinentale vinterbeitene ligger som nevnt i hovedsak utenfor fylket, men at gjengroingen på lengre sikt sannsynligvis vil redusere beitekapasiteten og tilgjengeligheten til disse beitene (Karlsen m.fl. 2017), er så vidt alvorlig at det over tid kan bidra til å redusere omfanget av denne reindriftstilpasningen både i indre Finnmark og i nordligste Sverige, evt. også bety større driftsmessige omlegginger.²⁰

Vinterbeitekapasiteten i intermediære områder synes allerede å være redusert, og distrikter i denne sonen kan være blitt mer avhengig av tilleggsføring, og det kan være behov for driftsmessige omlegginger. Vinterbeitekapasiteten i oseaniske områder synes å være avhengig av fleksibilitet i så vel de vertikale som de horisontale tilpasningene etter vær og beitetilgjengelighet. Denne fleksibiliteten undergraves av gjengroingen slik at det er behov for, i den grad det er mulig, å sette inn både tiltak som begrenser gjengroingen og tiltak som fjerner barrierer for trekk og flytting, opp og ned samt ut og inn i terrenget.

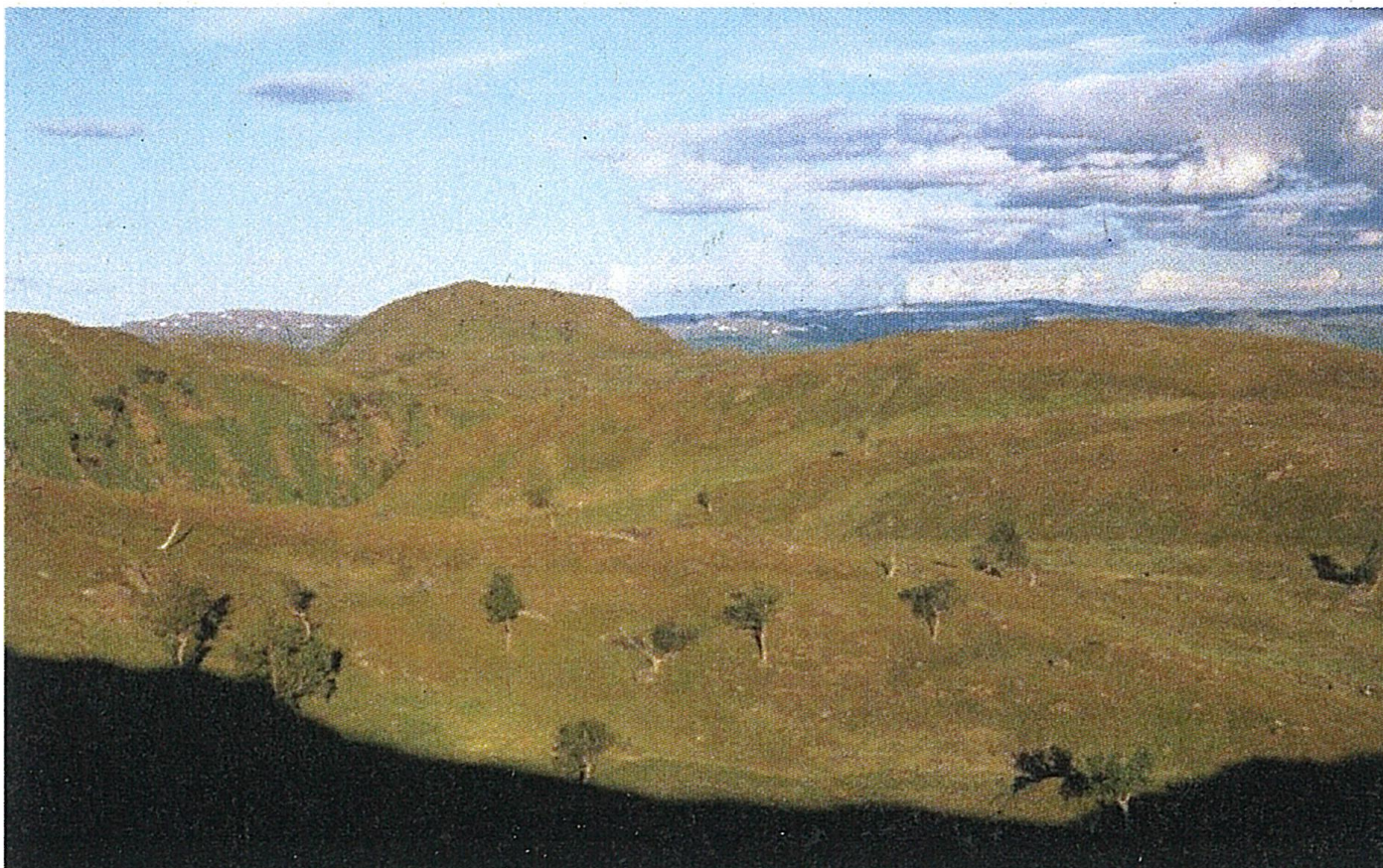
²⁰ Vinterbeiting i kystområder kan bli en del av løsningen noen tiår fram i tid.

(b)Barmarksbeitekapasitet/tilgjengelighet

Det er noe tvil om hvorvidt, evt. i hvilket omfang, høyere temperatur i vekstsesongen og forlenget vekstsesong øker tilgjengelig beitekapasitet, men lengre høst og tidligere vår kan utvilsomt i noen grad kompensere for reduserte vinterbeitekapasiteter og gi rom for lengre opphold i sommerbeiteområdene. I distriktene i Nord-Troms er det mye som tyder på at beitekapasiteten ikke er fullt utnyttet, bl.a. som følge av en tendens til tidlig innflytting på de kontinentale vinterbeitene (Riseth 2009). Tilsvarende kan også være tilfelle i forhold til Norrbotten.

Det kan være behov for at Fylkesmennene i Troms og Finnmark går sammen om en nyvurdering av beitetidene med sikte på å forlenge beitetida i sommerområdene. I tillegg bør det også legges til rette for at flest mulig distrikter foretar slaktning før utflytting fra sommerområdene. Dette vil også bidra til reduksjon av beitepresset på vinterbeiteområdene.

Lengre opphold i sommerbeiteområdene og dermed økt beitepress kan også bidra til å begrense gjengroingen, jfr. figur 13 demonstrer at reinbeiting i kombinasjon med bl.a. bjørkemålerangrep kan bidra til å holde landskapet åpent. Et beitetrykk av rein på minst 3-5 rein pr km² viser seg også å være tilstrekkelig til å holde tilvekst av ungt vierkratt i sjakk (den Herder, 2004, Bråthen m.fl. 2017a), samt å hindre tilvekst av bjørkekratt (Tømmervik m.fl. 2010).



Figur 13. Lyng- og grashei med spredte bjørkekratt på Seiland. Gjengroingen er holdt tilbake som følge av samspill mellom reinbeiting og bjørkemålerangrep (Käyhkö & Horstkotte 2017: 43).

En svært utbredt plante som krekling synes derimot heller å øke sin utbredelse noe ved beiting (Bråthen m.fl. 2017b) og krekling inneholder stoffer som hindrer vekst av bjørk, vier og bartrær (Gonzalez m.fl. 2015).

(c) Trekk og flytting

Både gjengroing og mangelfull eller manglende tilfrysing er direkte følger av økte temperaturer. I tillegg til å påvirke beitekapasiteter og beitetilgjengelighet, har begge fenomener effekter på framkommelighet og sikkerhet under trekk og flytting. Selv om dette er omfattende prosesser som påvirker alt areal med jordsmonn, kan punktvis eller avgrensede tiltak være til hjelp forutsatt at det gjøres grundig nok arbeid med å finne punktene/avgrensningene. På reindriftns arealbrukskart har oppsamlingsområder, trekk- og flyttleier fått sine egne symboler og avgrensinger. Symbolbruken underslår at trekk og flytting i noen grad går over i hverandre i praksis. Samiske begreper om trekk og flytting²¹ er mer nyanserte og gjenspeiler at flytting også til dels består av trekk som ikke er stramt styrt av gjeterne. Vi vil peke på at man bør være bevisst på at man ikke legger til grunn en innskrenkende forståelse av hva som menes med reindriftnslovens begrep om flyttleie. Det underliggende poenget med det spesielle vernet disse funksjonsområdene har, er at reinen skal kunne bevege seg uhindret mellom de ulike beitearealene og funksjonsområdene som dyrene og reindriftnsamene er fysiologisk og kulturelt avhengige av for å fullføre reindriftns årssyklus.

(d) Andre funksjonsområder

Etter den gjennomgangen av kilder vi har gjort i denne rapporten, intervjuer med reinbeitedistrikter egne erfaringer fra blant annet klima- og KU-prosjekter så har vi kommet fram til at særverdiområder som flyttleier og vårbeiteområder inkludert kalvingsland er de særverdiområdene som man spesielt må vernes i den kommunale arealplanleggingen i framtiden. I tillegg vil viktige vinterbeiteområder spesielt i lågfjellsområder få ytterligere viktighet i framtiden spesielt hvis scenariet om høyere snøgrense i fjellet slår til (Tveito 2014, Vikhamar-Schuler m.fl. 2016) og at det dermed blir både mer snø og ising høyere til fjells enn nå slik at reinen trekker ned i lavere fjellstrøk med mindre og lite snø.

I Finnmark og andre områder som har sommerbeiter mot kysten, er reindriftns «luftingsområder» av kritisk betydning. Slike, ofte avrundende og eksponerte, fjellpartier kan også være attraktive for både vindmølleparker og ulike turistvirksomheter. Det bør også vises varsomhet med hensyn til etablering av veger og turiststier i ovennevnte områder. I sørsamiske distrikter bør man være spesielt varsomme med etablering av hyttebyer og

²¹ **Lavdat** – man lar reinflokken under beiting spre seg utover i en viss retning, f.eks. langs med ei elv, utover et nes eller langs med en dal. I blant kan det være nødvendig å la flokken “lavdat” på hver sin side av en dal. Forstyrrelser i et område kan føre til at reinen sprer seg ytterligere, slik at en får problemer med å samle reinen senere.

Sirdit – man forflytter reinflokken eller en del av flokken en kortere strekning. Det er beiteforholdene og hvordan man ønsker å bruke området samt terrengets beskaffenhet som avgjør hvordan og hvorfor man utfører en slik aktivitet. Bakgrunnen for disse disposisjoner er ønsket om å drive en ”god reindrift”

Veaiddalis –man lar reinen beite fritt eller vandre fritt. Beiteforholdene på vinteren kan være slik (mye snø) at reinen må få lov til å vandre fritt (veaiddalis) i området for å finne beiter. Stedvis vil det være flekkbart eller flekkvis dårlige og gode beiteforhold, som gjør at en må la reinen veaiddalis (beite fritt) i området.

Johitit - betyr å flytte med samlet flokk etter flyttleie mellom sesongbeiteområder eller mellom oppsamlingsområder og samlings-, merke-, og slaktegjerdet (Kilde: Svonni, 1983).

vindmølleparker i lågfjellsområder samt turiststier i kalvings- og viktige sommerbeiteområder i den tiden når kalven «preges på mora» i juni-juli. Dette gjelder også villreinområder.

6. OPPSUMMERING OG FORSLAG TIL TILTAK

Vi har i denne rapporten levert en kunnskapsoppsummering for temaet reindrift og klimaeffekter. Utover dette har vi gjort en liten studie av tre casedistrikter i Troms og avsluttet med å skissere den samlede belastninga av klimaeffekter vi forventer at reindriften i Troms vil få i framtida. Vårt arbeid er kun for et pilotprosjekt å regne og bør følges opp av grundigere arbeider.

6.1. Handlingsprogram

I dagens situasjon og tiårene framover vil reindriften tilpasningssituasjon i økende grad bli dynamisk med tilpasning til både et mer vekslende klima og flere typer eksterne inngrep og påvirkninger, som skjer mer eller mindre parallelt. Dette stiller økte krav til fleksibilitet og vil kreve mer proaktive tiltak av både institusjonell, økonomisk og fysisk karakter. Vi anser at det vil være behov for å utvikle et større *handlingsprogram for reindrift, arealforvaltning og klimatilpasning* i Norge. Dette som grunnlag for å håndtere reindriften klimautfordringer både for de nærmeste tiårene og fram mot år 2100. Et slikt handlingsprogram bør fortrinnsvis, i den grad det er mulig og hensiktsmessig, samordnes med tiltak rettet mot villrein. Et slikt handlingsprogram må også oppdateres jevnlig og bli et redskap der elementer iverksettes etter hvert. Et slikt arbeid vil være krevende både i utforming og iverksetting. Det kan være verdt å merke seg noen av lærdommene fra Arktisk råds rapport om klimatilpasning i arktiske lokalsamfunn (AACA 2017):

- (1) Tilpasning er kontekstavhengig, og vil kreve at man tar i bruk flere strategier.
- (2) Det er ulike forhold som utløser tilpasning.
- (3) En generell evne for tilpasning fører ikke nødvendigvis til at tilpasning skjer. Uklare ansvarsområder og manglende rammeverk er eksempel på forhold som begrenser tilpasning. Ofte kan det være slik at lokal- og tradisjonskunnskap i stor grad ikke tas hensyn til når statlige retningslinjer og kommunale strategier utarbeides.
- (4) Det vil bl.a. være behov for regelverk og en tydelig ansvarsfordeling mellom forvaltningsnivåer for systematisk samarbeid og koordinering mellom ulike forvaltningsnivåer for å kunne imøtekomme noen av barrierene for tilpasning. (Amundsen og Hovelsrud 2017).

Vi finner at de to siste punktene er særlig relevante og anser at både tilrettelegging av samspill mellom forvaltningsnivåer og forsvarlig inkludering av reindriftsutøvernes kunnskap inn i forvaltningsprosessene vil være nøkkelpunkter for å sikre tilpasning til klimautfordringene. Lovverket er grunnleggende for den samhandlingen dette vil forutsette. For reindriften har folkeretten spesiell og økende betydning.

6.2 Folkerettens betydning

Folkerettens bestemmelser om kulturvern for urfolk finnes i internasjonale konvensjoner, avtaler og erklæringer som Norge har forpliktet seg til å følge. De viktigste av disse er FNs konvensjon om sivile og politiske rettigheter (1966) og ILO-konvensjonen om urfolk og stammefolk i selvstendige stater (1990). Kjernen i de aktuelle bestemmelsene i folkeretten i vår sammenheng er vern av det materielle grunnlaget for samisk kultur. Gjennom vedtagelsen av menneskerettsloven i 1999 inkorporerte Norge FN-konvensjonen om sivile og politiske rettigheter. Dette innebærer at konvensjonen er å regne som norsk lov (Bull 2004). Olje- og Energidepartementets vedtak om det planlagte Kalvvatnan vindkraftverk av 11.11.2016 (OED

2016) bygger på at konvensjonens artikkel 27 (SP 27) slår fast at den enkelte reindriftsutøver ikke kan nektes retten til å drive reindrift, og at folkeretten setter en absolutt grense for hvilke tiltak som kan tillates. I den konkrete avveiningen har departementet lagt vekt på at «*det er en overliggende fare for at summen av etablerte inngrep i distriktet sammen med etablering av vindkraftverket kan være til hinder for at reindriften i distriktet kan opprettholdes i det omfanget den har i dag*» (OED 2016:13). I tillegg viste departementet til betydningen reindrifta i området har for opprettholdelse og videreføring av sårbar samisk kultur og språk. På dette grunnlaget nektet OED konsesjon til vindkraftverket. Dette innebærer at folkerettens bestemmelser om kulturelle rettigheter har begynt å få praktisk betydning i norsk forvaltning.

Avgjørelsen er ikke enestående. Hålogaland lagmannsretts dom i Jovsset Ánte Saras sak mot Staten bygger på samme bestemmelse.²² Staten har imidlertid anket denne saken til Høyesterett²³ slik at denne dommen ikke er rettskraftig. Dersom dommen blir stående, har bestemmelsen styrket sin posisjon.

I tillegg til denne konvensjonen har ILO-konvensjon nr. 169 bestemmelser både om konsultasjonsplikt og informert forhåndssamtykke. FNs erklæring om urfolks rettigheter fra 2007, som Norge også har sluttet seg til, pålegger statene²⁴ i følge professor Øyvind Ravna å innhente forhåndssamtykke bl.a. før inngrep i områder som er viktige for samisk kultur som naturgrunnlag og tradisjonelle næringer (Wulff 2017). Det er dessuten tegn om tyder på at folkerettens kulturvernbestemmelser kan få en relativt omfattende betydning.²⁵

Klimaendringene og gjennomførte naturinngrep har allerede satt reindrifta under betydelig press. Både samfunnsutviklinga og klimaframskrivningene tyder på at dette presset må forventes å tilta i framtida. At folkerettens posisjon styrker seg tilsier at myndighetene i samsvar med *føre-var-prinsippet* må styrke vernet av reindrifta mot inngrep og forstyrrelser, og legge større vekt på både å bruke og utvikle videre foreliggende bestemmelser og bidra med finansiering av tiltak.

6.3. Lovverk

Folkerettens økende betydning viser seg også gjennom at *sikring av naturgrunnlaget for samisk kultur* integreres i lovverket. Både reindriftsloven²⁶ og plandelen av plan- og bygningsloven²⁷, har fått formålsparagrafer som gjenspeiler den såkalte sameparagrafen i Grunnloven.²⁸ I tillegg er reindriftas siida-ordning integrert²⁹ i reindriftsloven samt at plan- og bygningsloven i 2008 fikk en rekke viktige forbedringer; både generelle instrumenter³⁰ og spesielle tiltak som sikter direkte mot

²² https://www.nrk.no/sapmi/jovsset-ante-sara-_25_-vant-reintallsaken-i-lagmannsretten-1.13427846

²³ Høyesteretts ankeutvalg har besluttet at anken skal tas til behandling i Høyesterett, <https://www.nrk.no/sapmi/ma-kjempe-mot-staten-en-gang-til-1.13633364>

²⁴ i tillegg til konsultasjonsavtalen som Norge har praktisert siden 2005

²⁵ Norges Nasjonale institusjon for menneskerettigheter har for øvrig i en temarapport med basis de to nevnte konvensjonene og urfolkserklæringen tatt til orde for at sjøsamenes rett til sjøfiske bør lovfestes (NHRI 2017).

²⁶ § 1 «Reindriften skal bevares som et viktig grunnlag for samisk kultur og samfunnsliv. Loven skal bidra til sikring av reindriftsarealene i det samiske reinbeiteområdet som reindriftens viktigste ressursgrunnlag....»

²⁷ § 3-1c) «sikre naturgrunnlaget for samisk kultur, næringsutøvelse og samfunnsliv»

²⁸ Nå § 108, tidligere § 110a.

²⁹ Tidligere reindriftslover fokuserte kun på reinbeitedistriktet til tross for siidaens viktige rolle i praktisk reindrift.

³⁰ Bl.a. hensynssoner

reindriftas behov.³¹ Uavhengig av fortsatt reformbehov³², er det viktig å utnytte mulighetsrommet som ligger i det etablerte lov- og regelverket. I regjeringsdokumentet Nasjonale Forventninger 2015 (Regjeringen 2015) oppsummerer da også sentralmyndighetenes som en av sine forventninger til regional og kommunal planlegging:

«Fylkeskommunen og kommunene sikrer naturgrunnlaget for samisk kultur, næringsutvikling og samfunnsliv, og samiske interesser sikres deltakelse i planleggingen der disse berøres. Planleggingen sikrer reindriftens arealer, samtidig som hensynet til reindriften veies opp mot andre samfunnsinteresser» (Regjeringen 2015:17)

Både regionale og interkommunale planer er instrumenter som for å kunne ivareta reindriftas arealinteresser. Troms fylkeskommune har nylig utarbeidet planprogram for den første regionale planen for reindrift i Norge (TFK 2017). Dette er viktig et nybrottsarbeid som har betydelig potensiale til å ivareta de hensynene vi har drøftet innledningsvis i dette avsnittet. Klimautfordringene inngår som et punkt i planprogrammet.

På grunnlag av plandelen i plan- og bygningsloven kan også statlig eller regional planmyndighet utarbeide planvirkemidler (bestemmelser eller retningslinjer) som skal legges til grunn for regionale organers virksomhet og for kommunal og statlig planlegging og virksomhet i en kommune. En retningslinje kan blant annet innebære å identifisere kritiske områder for reindrifta (f. eks trekk- og flyttlei) som må hensyntas og/ eller krever særegne fysiske tiltak.

Ut fra kapitlene foran vil vi peke på noen punkter som vi ser som spesielt viktige, og som kan bli elementer i et handlingsprogram for klimatilpasning og reindrift.

6.4 Flyttleier og særverdiområder

Flyttleier har et spesielt vern i reindriftsloven (§ 22) da de ikke er tillatt å stenge uten tillatelse fra LMD, og da skal i så fall alternativ flyttlei anlegges eller åpnes. Dette er en gammel³³ og meget viktig bestemmelse, men vi vil peke på at den bare sikrer sikter reindrifta i situasjoner der den eneste endringen er et eksternt inngrep som innsnevrer eller blokkerer flyttleia. Med økende arealpress og pågående klimaendringer blir vern av flyttleier utilstrekkelig, da behovet for fleksibel bruk av beite- og driftsarealene tiltar. I dagens situasjon og tiårene framover må tilpasningssituasjonen i økende grad forventes å bli dynamisk med tilpasning til både et mer vekslende klima og flere typer eksterne inngrep og påvirkninger, som skjer mer eller mindre parallelt.

Vi vil tilrå at sentrale eller regionale myndigheter vurderer å vedta overordna bestemmelser eller retningslinjer for arealplanlegging som pålegger plan- og reindriftsmyndighetene i samarbeid med reinbeitedistriktene å:

- (1) identifisere (a) kritiske særverdiområder for reindrift og (b) områder for flytting og trekk av rein som krever særskilt beskyttelse og/eller særegne fysiske tiltak.

³¹ LFNR-områder, formåls§ for plandelen

³²F.eks. fjerne regler som diskriminerer reindrifta i forhold til landbrukseiendom; reindriftslovens § 63 (Bull 2016)

³³ Den inngikk, med noe annen ordlyd i reindriftsloven av 1933 (jfr. Bull, 1997)

(2) planlegge og iverksette nødvendige planvirkemidlere og fysiske tiltak

Foreløpig ser vi to typer fysiske tiltak som særlig relevante; *rydding av flyttleier* (hogst) og *bygging av bruer/klopper som er tilpasset reinen* over elver, bekker eller veger/jernbane. Det er behov for en egen finansieringsordning av slike tiltak. Som klimatiltak vil en slik ordning høre hjemme under Klima- og miljøverndepartementets budsjett, framfor reindriftsavtalen.

6.5 Vårbeite- og kalvingsområder

En stopp i planlegging og etablering av vindmølleparker i viktige vinterbeite- vårbeite- og kalvingsområder vil være et tiltak som bør komme på dagsordenen både for planmyndigheter og NVE. Når det gjelder villreinområder, så må trolig nye retningslinjer inn for å redusere oppsplittingen av leveområder i tillegg til at turisme må vike og turistløyper må legges om eller stenges for å ta vare på viktige beiteområder eller funksjonsområder som kalvingsområder for både tamrein og villrein.

6.6 Viktige vinterbeiteområder i lågfjellet

Som nevnt foran vil viktige vinterbeiteområder spesielt i lågfjellsområder få ytterligere viktighet i framtida spesielt hvis scenariet om høyere snøgrense i fjellet og vanskeligere snøforhold høyere til fjells slår til (Tveito 2014, Vikhamar-Schuler m.fl. 2016). Etablering av vindmølleparker og turistvirksomhet her vil få store konsekvenser. Likeledes vil aktiviteter som kiting og hundekjøring være til hinder for en optimal beiteutnyttelse av disse områdene.

6.7 Oppsummering: Handlingsprogram for reindrift, arealforvaltning og klimatilpasning

I dagens situasjon og tiårene framover er det som nevnt behov for proaktive tiltak av både institusjonell, økonomisk og fysisk karakter. Vi vil i det følgende skissere et knippe mulige tiltak som grunnlag for å utvikle et handlingsprogram på feltet. Denne kan med fordel også samordnes med/ sees i sammenheng med tiltak som også ivaretar villreinens behov (Nilsen og Strand 2017).

1. Vi ber Landbruksdirektoratet vurdere å anmode de relevante Fylkesmennene i samarbeid med reinbeitedistriktene igangsette en gjennomgang av beitetidene med sikte på å justere disse for å oppnå en bedre fleksibilitet i forhold til pågående klimaendringer. Fylkesmennene kan evt. iverksette dette av eget tiltak.
2. Det foreslås utviklet et «*Handlingsprogram for reindrift, arealforvaltning og klimatilpasning*»
3. Dette handlingsprogrammet kan evt. utvikles i tilknytning til Miljødirektoratets prosjekt «*Klimatilpasning innenfor natur- og miljøsektoren*» med Troms som prøvefylke, evt. også med tilknytning til Regional plan for reindrift i Troms. Programmet kan utvides etter hvert som grunnlaget for det utvikles videre.
4. Det vurderes å vedta *overordna planvirkemidler* (bestemmelser eller retningslinjer for arealplanlegging) som pålegger plan- og reindriftsmyndighetene i samarbeid med reinbeitedistriktene å (1) identifisere (a) kritiske særverdiområder for reindrift og (b) kritiske områder for flytting og trekk av rein som krever særskilt beskyttelse og/eller særegne fysiske tiltak og (2) planlegge og iverksette nødvendige planvirkemidler og

gjennomføre fysiske tiltak. Dette kan gjøres sentralt eller regionalt, enten som uavhengige tiltak eller som en del av et handlingsprogram.

5. Planvirkemidler foreslås i første omgang³⁴ vurdert for følgende typer områder:
 - a. Vindmølleparker i viktige vinterbeite- vårbeite- og kalvingsområder.
 - b. Hindre/begrense større utbyggingstiltak som vindmølleparker og større turistanlegg i viktige vinterbeiteområder i lågfjellet. Hindre/begrense aktiviteter som kiting og hundekjøring i samme typer områder.
 - c. Begrense/legge om turistløyper i kalvingsområder og andre viktige beiteområder/ funksjonsområder (særverdiområder).
6. Etablere en tilskudds/finansieringsordning for nødvendige fysiske tiltak som sikrer flytt- og trekkleier og viktige særverdiområder, fortrinnsvis over Klima- og miljøverndepartementets budsjett
7. Fylkesmannen bør tillegges myndighet til etter plan å godkjenne fysiske tiltak som støtteverdige. I første omgang³⁵ vil det gjelde:
 - a. *Rydding av flyttleier (hogst/planering/sprenging/tilrettelegging).*
 - b. *Bygging av bruer/klopper som er tilpasset reinen over elver, bekker eller infrastruktur som veger/jernbane.*

³⁴ Virkemiddellista kan oppdateres/utvides etter nærmere vurdering

³⁵ Tiltakslista kan oppdateres/utvides etter nærmere vurdering

7. REFERANSER

- AACA. 2017. Adaption Actions for a changing Arctic. Barents Area Overview Report. AMAP
<https://www.amap.no/documents/doc/Adaptation-Actions-for-a-Changing-Arctic-AACA-Barents-Area-Overview-report/1529>
- Amundsen H. og G. Hovelsrud. 2017. Hva trigger tilpasning i Arktis? Klima.
<http://www.cicero.uio.no/no/posts/klima/hva-trigger-tilpasning-i-arktis>
- Andresen, A. 1991. Sommerlandet. Reindrift i Ramfjordområdet. I E. Berg, (red).. Ramfjorden. Samisk historie og samtid i Ramfjorden. Ramfjordforlaget, 24-53.
- Bala, G. m.fl. 2007. Combined climate and carbon-cycle effects of large-scale deforestation *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 104, 6550 (2007).
- Berg, B. 1999. Mot en korporativ reindrift. PhD thesis, Universitetet i Tromsø.
- Bjerke, J. W., Karlsen, S.R., Høgda, K.A., Malnes, E., Jepsen, J.U., Lovibond, S., Vikhamar Schuler, D. & Tømmervik, H. 2014. Record-low primary productivity and high plant damage in the Nordic Arctic Region in 2012 caused by multiple weather events and pest outbreaks. *Environmental Research Letters*, 9. 084006 (14pp).
- Bonan, G.B. 2008. Forests and climate change: Forcings, feedbacks, and the climate benefits of forests. *Science*, 320 (5882): 1444-1449
- Broderstad, E.G., E. Niemi og I.Sommerseth (red.). 2007. *Grenseoverskridende reindrift før og etter 1905*. Skriftserien nr. 14. Senter for samiske studier. Tromsø: Universitetet i Tromsø.
- Bråthen, K.A, V.T. Ravolainen, A.Stien, T.Tveraa, R.A. Ims. 2017a. Rangifer management controls a climate-sensitive tundra state transition. *Ecological Applications*. Accepted.
- Bråthen, K.A.,V.T. Gonzaleza, N.G. Yoccoz. 2017b. Gatekeepers to the effects of climate warming? Niche construction restricts plant community changes along a temperature gradient *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* (In press) <https://doi.org/10.1016/j.ppees.2017.06.005>.
- Buanes, A., J. Å.Riseth & E. Mikkelsen. 2009a. Effekter på folk og samfunn. Klimaendringer i norsk Arktis. NorACIA delutredning 4. Rapportserie Norsk Polarinstitut 131. Tromsø.
- Buanes, A., J. Å. Riseth & E. Mikkelsen. 2009b. Tilpasning og avbøtende tiltak. NorACIA delutredning 5. Rapportserie Norsk Polarinstitut 132. Tromsø.
- Bull, K.S. 1997. Studier i reindriftsrett. Oslo:Tano Aschehoug.
- Bull, K.S. 2004. Reindriften juridiske stilling i utbyggingssaker. I: Vistnes, I., C. Nellemann og K.S. Bull. Inngrep i reinbeiteland. Biologi, jus og strategier i utbyggingssaker. NINATemahefte 26. Trondheim, 32-51.

- Bull, K.S. 2016. Samerettsutvalget 2 og reindriftsloven. I : Fossum, B. (red) *Åarjel-saemieh. Samer i sør*. Årbok nr. 12. Snåsa: Saemien Sijte, 31-34.
- Cairns D & Moen J 2004. Herbivory influences tree lines. *Journal of Ecology* 92, 1019–1024.
- Danielsen, I.E. & Tømmervik, H. 2010. Nordlysparken handels- og næringspark i Harstad kommune. Konsekvensutredning for reindrift. – NINA Rapport 627: 49 pp. Norsk Institutt for Naturforskning, Tromsø.
- den Herder, M., Virtanen, R., Roininen, H., 2004. Effects of reindeer browsing on tundra willow and its associated insect herbivores. *Journal of Applied Ecology*, 41, 870–879.
- Eira, N.I. 1984. Boazobargi giela. Diedut 1984:1.
- Ernakovich, J.G., Hopping, K.A., Berdanier, A.B., Simpson, R.T., Kachergis, E.J., Steltzer, H., Wallenstein M.D. 2014. Predicted responses of arctic and alpine ecosystems to altered seasonality under climate change. *Global Change Biology* 20, 3256–3269.
- Fyhri, A., Jacobsen, J.K.S. & Tømmervik, H. 2009. Tourists' landscape perceptions and preferences in a Scandinavian coastal region. *Landscape and Urban Planning*, 91: 202-211.
- Fylkesmannen 2015. Oversendelse av søknad om oppføringstillatelse etter reindriftslovens bestemmelser. Brev til Landbruksdirektoratet 18.03.2015.*
- Førland, E., Jacobsen, J.S., Denstadli, J.M., Hanssen-Bauer, I, Hygen, H.O., Lohmann, M. & Tømmervik, H. 2013. Cool weather tourism under global warming: Comparing Arctic summer tourists' weather preferences with regional climate statistics and projections. *Tourism Management*, 36, 567-579.
- Gaare, E., Tømmervik, H. & Hoem, S.A. 2004. Reinens beiter på Hardangervidda. Utviklingen fra 1988 til 2004. NINA Rapport 53. 20s.
- Gaare E., Tømmervik, H.A., Bjerke, J.W. & Thannheiser, D. 2006. Overvåking av vinterbeiter i Vest-Finnmark og Karasjok: ny beskrivelse av fastrutene. NINA Report, vol. 204.
- Gonzalez, V. Junttila, O. Lindgård, B., Reiersen, R., Trost, K. Bråthen, K.A. 2015. Batatasin-III and the allelopathic capacity of *Empetrum nigrum*. *Nordic Journal of Botany* ,33, 225 – 231. doi: 10.1111/njb.00559.
- Gunn, A. & Skogland, T. 1997. Responses of caribou and reindeer to global warming. In Oechel, W.C. m.fl. (redaktører): Global change and Arctic terrestrial ecosystems. Ecological Studies 124. Pp. 189–200. Springer.
- Hanssen-Bauer, I. Drange, H., Førland, E.J., Roald, L.A., Børsheim, K.Y., Hisdal, H., Lawrence, D, Nesje, A. Sandven, S., Sorteberg, A., Sundby, S. Vasskog, K., Ådlandsvik, B. 2009. Klima i Norge 2100, Bakgrunnsmateriale til NOU Klimatilpassing, Norsk klimasenter, September 2009, Oslo.
- Hauge, T. 1997. Med reinhjorden fra Karesuando til Lyngen: sommerboplassen på Eidebakken Fotefar mot nord 79. Tromsø.

- Hofgaard, A., Tømmervik, H., Rees, G., & Hanssen, F. 2013. Latitudinal forest advance in northernmost Norway since the early 20th century. *Journal of Biogeography*, 40, 938–949.
- Høgda, K.A., Tømmervik, H. & Karlsen, S.R. 2013. Trends in the Start of the Growing Season in Fennoscandia 1982–2011. *Remote Sensing*, 2013, 5(9), 4304-4318; doi:10.3390/rs5094304.
- Jernsletten, N. 1994. Tradisjonell samisk fagterminologi. I: Storm, D. m.fl. (red): Festskrift til Ørnulv Vorren. Tromsø Museums Skrifter XXV, 234–253. Universitetet i Tromsø: Tromsø Museum.
- Kalstad, J. A., 1982. Kystsamisk reindrift. *Ottar*, 4:82. Tromsø: Tromsø Museum, 39-43.
- Kalstad, J. K. H. 1997. Reindriftspolitik og samisk kultur- en uløselig konflikt? Avhandling til dr. politgraden. Tromsø: Universitetet i Tromsø.
- Kanstadfjord og Vestre Hinnøy reinbeitedistrikt. 2010. Bruksregler.
- Karlsen, S.R., Høgda, K.A., Wielgolaski, F.E., Tolvanen, A., Tommervik, H., Poikolainen, J. & Kubin, E. 2009. Growing-season trends in Fennoscandia 1982-2006, determined from satellite and phenology data. *Climate Research*, 39: 275-286.
- Karlsen S-R., Tømmervik H., Johansen B., Riseth J. (2017) Future forest distribution on Finnmarksvidda, North Norway, *Climate Research*, Special Issue. Resilience in SENSitive mountain FORest ecosystems under environmental change. <https://doi.org/10.3354/cr01459>
- Käyhkö, J. & T. Horstkotte. 2017. Reindeer husbandry under global change in the tundra region of Northern Fennoscandia. University of Turku. Publications from the Department of geography and geology. No. 1.
- Kosmo, A. 1991. Mekanismer i reindriftens tilpasning. Kompendium for undervisning i reindrift ved Norges Landbrukshøgskole. Rapport nr. 1:1991. Reindriftsadministrasjonen.
- Kullman, L. 2006. Long-term geobotanical observations of climate change impacts in the Scandes of West-Central Sweden. *Nordic Journal of Botany* 24, 445–467.
- Kumpula, J., Parikka, P. & Nieminen, M. 2000. Occurrence of certain microfungi on reindeer pastures in northern Finland during winter 1996–97. *Rangifer* 20, 3–8.
- Larsson, H. 2002. Hur påverkas fjällen av klimatförändringen? *Boazodiehttu* 1-02 (11) 6–7.
- Lenvik, D. 1989. Utvalgsstrategi i reinflokket. *Norsk Landbruksforskning* nr. 4, 11–25. Statens fagtjeneste for landbruket.
- Lie, I., I. Vistnes & C. Nellemann. 2006. Hyttebygging i reindriftsormåder. Rapport 2006:5. Norut Alta.
- Lie, I., Riseth, J.Å. & Holst, B. 2008. Samisk reindrift i et skiftende klimabilde. Rapport 2008:8. Norut Alta.
- LMD, 2017. Meld . St.32. (2016-17) Reindrift. Lang tradisjon-unike muligheter. Oslo.

- Löf, A. 2014. Challenging Adaptability. Analysing the Governance of Reindeer Husbandry in Sweden. Ph. Dissertation. Umeå Universitet; Department of Political Science.
- Magga, O.H. 2006. Diversity in Saami terminology for reindeer snow and ice. *International Journal of Social Science* 58 (187), 25–34.
- Magga, O.H. 2008. Avslutning. I: Mathiesen SD m.fl. (red): Reindeer herder's vulnerability network study EALÁT. Rapport workshop nr. 1. NORACIA. Polárjahki, 69–70.
- Moen, A. 1999. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss
- Mårell, A., Hofgaard, A. & Danell, K. 2006. Nutrient dynamics of reindeer forage species along snowmelt gradients at different ecological scales. *Basic and Applied Ecology*, 7, 13-30.
- Mårell, A. & Edenius, L. 2006. Spatial heterogeneity and hierarchical feeding habitat selection by reindeer. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 38, 413-420.
- NHRI 2017. Sjøsamenes rett til sjøfiske. Temarapport 2016. Norges nasjonale institusjon for menneskerettigheter. <http://www.nhri.no/getfile.php/131698/nim/Nyhet/Temarapport%202016%20-%20Sj%C3%B8samenes%20rett%20til%20sj%C3%B8fiske%281%29.pdf>
- Nilsen E.B. og O. Strand. 2017. Populasjonsdynamiske utfordringer knyttet til fragmentering av villreinfjellet. NINA Temahefte. 70. <https://static1.squarespace.com/static/530364efe4b0c37a4004ec79/t/58d24b2aa5790a8c5c070980/1490176855921/70.pdf>
- OED. 2016. Det Kongelige Olje- og Energidepartementet. Fred. Olsen Renewables AS-Kalvvatnan vindkraftverk i Bindal og Namsskogan kommuner –klagesak. Ref. 08/3602- Brev av 11.11.2016.
- Park, T., Ganguly, S., Tømmervik, H., Euskirchen, E.S., Høgda, K.A., Karlsen, S.R., Brovkin, V., Nemani, R.R. & Myneni, R. B. 2016. Changes in growing season duration and productivity of northern vegetation inferred from long-term remote sensing data. *Environmental Research Letters*, 11 (2016) 084001. doi:10.1088/1748-9326/11/8/084001.
- Pedersen, S. 2007. Lappekodisillen av 1751-«samene det grenseløse folket» I: E.G. Broderstad, E. Niemi og I. Sommerseth: “Grenseoverskridende reindrift før og etter 1905”. *Skriftserie, nr. 14. Senter for samiske studier*. Universitetet i Tromsø, Tromsø, 9-20.
- Prestbakmo, H. 2007. Bardu og Målselv-«østlappenes» land? Skånland: Skánid girje.
- Petorelli, N., Weladji, R.B., Holand, Ø., Myserud, A., Breie, H. & Stenseth, N.C. 2005. The relative role of winter and spring conditions: linking climate and landscape-scale plant phenology to alpine reindeer body mass. *Biology Letters* 1, 24–26.
- Putkonen, J. & Roe, G. 2003. Rain-on-snow events impact soil temperatures and affect ungulate survival. *Geophysical Research Letters* 30 (4), 1188.
- Päiviö, N. J. 2007. Gränsöverskridande renskötsel. Historisk belysning. I: NOU 2007:14,499-544.

Pruitt, W.O. 1984. Snow and living things. I: Olson, R. m.fl.(red): Northern ecology and resource management: memorial essays honouring Don Gil. Pp 51–77. The University of Alberta Press.

Regjeringen 2015. Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging Vedtatt ved kongelig resolusjon 12. juni 2015 . Kommunal- og moderniseringsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonale-forventninger-til-regional-og-kommunal-planlegging/id2416682/> Lastet ned 07.08.2017.

Reinert E.S., Aslaksen, I., Eira, I.M.G., Mathiesen, S., Reinert, H. & Turi, E.L. 2008. Adapting to climate change in reindeer herding: The nationstate as problem and solution. Technology Governance. Working papers in Technology Governance and Economic Dynamics 16. The Other Canon Foundation, Norway. Tallinn University of Technology.

Riseth J.Å. 2006. Sámi reindeer herd managers: why do they stay in a low-profit business? The British Food Journal 108 (7), 541–559.

Riseth, J.Å. 2015. «Reindrift og ressursforvaltning». Lærebok i økonomi og reindriftsforvaltning. Drammen. Vett & Viten.

Riseth, J.Å. 2016. Situasjons- og verdikjedeanalyse for reindriften i Troms. Rapport Norut. 15/2016.

Riseth, J.Å. & Oksanen, L. 2007. Ressursøkonomiske og økologiske perspektiver på grenseoverskridende reindrift. I: Broderstad E.G. m.fl.: Grenseoverskridende reindrift før og etter 1905. Skriftserie, Senter for samiske studier. Universitetet i Tromsø, 93–113.

Riseth, J.Å., Oksanen, L., Labba, N. & Johansen, B. 2007. Macro policies of economy & border crossing: opportunities and constraints for sámi reindeer herd management in northern Sapmi. The workshop «Economic and ecological analysis of grazing systems» 5–6 June 2007, Centre of Economic Research and Department of Economics at Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway.

Riseth, J. Å., Lie, I., Holst, B., Karlsen, S.R. & Tømmervik, H. 2009. Climate change and the Sámi reindeer industry in Norway. Probable needs of adaptation. Climate Change: Global Risks, Challenges and Decisions IOP Publishing. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 6: 34203.9 doi:10.1088/1755-1307/6/4/342039

Riseth, J. Å., Tømmervik, H., Helander-Renvall, E., Labba, N., Johanson, C., Malnes, E., Bjerke, J.W., Jonasson, C., Pohjola, V., Sarri, L.E., Schanche, A. & Callaghan, T.V. 2011. Sámi TEK as a guide to science: Snow, ice and reindeer pasture facing climate change. *Polar Record*, 47: 202-217.

Riseth, J. Å, N. Labba & H. Tømmervik .2012. Samisk tradisjonskunnskap om snø og is – en veiviser i klimaforskningen. *Ottar* 4/2012: 28-34.

Riseth, J.Å., Tømmervik, H. & Bjerke, J.W. 2016. 175 years of adaptation: North Scandinavian Sámi reindeer herding between government policies and winter climate variability (1835–2010). *Journal of Forest Economics*, 24, 186–204.

- Riseth, J.Å. & I. Lie (2016) Reindrifta i Finnmarks betydning for næringsutvikling og samfunnsutvikling. Kap. 8 i: Angell, Elisabeth, Sveinung Eikeland og Per Selle. *Nordområdene i endring - Urfolkspolitikk og utvikling*. Oslo: Gyldendal Akademisk, 182-207.
- Riseth, J.Å., H. Tømmervik & B. Forbes . 2017. Sustainable and resilient reindeer herding. I: Tryland, M. , A. Oksanen & S. Kutz. REINDEER AND CARIBOU. Health and Disease. CRC Press.
- Risvoll, C., G. E. Fedreheim & D. Galafassi 2016. Trade-offs in pastoral governance in Norway: Challenges for biodiversity and adaptation. *Pastoralism: Research, Policy and Practice* 6:4 DOI: 10.1186/s13570-016-0051-3.
- Rolandsen, C. M., Langeland, K., Tømmervik, H., Hesjedal, A., Kjørstad, K., Van Moorter, B., Danielsen, I. E., Tveraa, T. & Solberg, E. J. 2017. Tamreinpåkjørsler på Nordlandsbanen. Utfordringer og tiltak i Nord-Trøndelag og Nordland - NINA Rapport 1326. 120 s.
- Rosa, R.K., Oberbauer, S.F., Starr, G., Puma, I. P.L., Pop, E., Ahlquist, L., Baldwin, T. 2015. Plant phenological responses to a long-term experimental extension of growing season and soilwarming in the tussock tundra of Alaska. *Global Change Biology* 21 4520–32
- Ruong, I. 1964. Jåhkakaska sameby (Jåhkakaska Sami village). Särtryck ur Svenska Landsmål och Svenskt Folkliv.
- Ryd, Y. 2001. Snö – en renskötare berättar. Ordfront.
- Sara, M.N. 1999. Praktisk beitebruk—tradisjonelle kunnskaper. Rangifer Report 3, 93–101.
- SOU 2007:60. Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter. Klimat och sårbarhetsutredningen. Statens offentliga utredningar. Miljödepartementet. Bilaga B27.
- Storeheier, P.V. , Mathiesen, S.D., Tyler, N.J.C., Schjelderup, I. & Olsen, M.A. 2002. Utilization of nitrogen and mineral-rich vascular forage plants by reindeer in winter. *Journal of Agricultural Science*, 139, 151-160.
- Sveen, S.B. 2003. Boazosápmelaš, boazu ja sutnu guohtoneanan. Reinen, reineieren og reinbeitelandet. En studie av reindriftssamisk landskapsbruk og landskapsforståelse, forankret i sommerlandet Stuoranjárga. Hovedfagsoppgave i arkeologi. Universitetet i Tromsø.
- Svonni, L.G. 1983. Fjellrenskötselns årscykel sett ur en helhetsbedømming av markbehovet och hur olika orsakskedjor styr detta behov. SOU Report 1983: 67.
- TFK. 2017. Regional plan for reindrift i Troms 2016-2028. Utkast til planprogram. Tromsø: Troms Fylkeskommune. 28.03.17.
- Thompson, M., Adams, D., Johnson, K.N. 2009. The Albedo Effect and Forest Carbon Offset Design. *Journal of Forestry*, 107 : 425-431.
- Tombre, I.M., Tømmervik, H. & Madsen, J. 2005. Land use changes and goose habitats, assessed by remote sensing techniques, and corresponding goose distribution in Vesterålen, Northern Norway. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 109: 284-296.

- Tombre, I.M., Tømmervik, H., Gullestad, N. & Madsen, J. 2010. Spring staging in the Svalbard-breeding Pink-footed Goose (*Anser brachyrhynchus*) population: site-use changes caused by declining agricultural management? *Wildfowl*, 60: 3-19.
- Tryland, M. 2012. Are we facing new health challenges and diseases in reindeer in Fennoscandia? *Rangifer* 32(1):35-47.
- Tuhkanen S 1980. Climatic parameters and indices in plant geography. *Acta Phytogeogr. Suecica* 67, 1–105.
- Turi, Johan. 2011 [1910] *Min bok om samene*. [Muittalus sámiid birra] CálliidLágádus.
- Tveito, O.E. 2014. Klimaendringer og betydning for skogbruket. Metno rapport no. 25/2014. 49 s.
- Tveraa, T, Stien, A., Bårdsen, B.-J., Fauchald, P. 2013. Population Densities, Vegetation Green-Up, and Plant Productivity: Impacts on Reproductive Success and Juvenile Body Mass in Reindeer. *PLoS ONE* 8(2): e56450. doi:10.1371/journal.pone.0056450
- Tømmervik, H., Johansen, B., Tombre, I., Thannheiser, D., Høgda, K.A., Gaare, E., Wielgolaski, F.E. 2004. Vegetation changes in the mountain birch forests due to climate and/or grazing. *Arctic Antarctic Alpine Research*, 36: 322-331
- Tømmervik, H., Wielgolaski, F.E., Neuvonen, S., Solberg, B., and Høgda, K.A. 2005. Biomass and Production on a Landscape Level in the Northern Mountain Birch Forests. I: Wielgolaski, F.E. (red.). *Plant Ecology, Herbivory, and Human Impact in Nordic Mountain Birch Forests. Ecological studies*, 180: 53-70. Berlin: Springer-Verlag.
- Tømmervik, H., Johansen, B., Riseth, J.Å., Karlsen, S.R., Solberg, B. & Høgda, K.A. 2009. Above ground biomass changes in the mountain birch forests and mountain heaths of Finnmarksvidda, Northern Norway, in the period 1957-2006. *Forest Ecology and Management*, 257: 244-257.
- Tømmervik, H., Bjerke, J., Tombre, I. 2010. Landskapsendringer i Vesterålen 1985–2005. *Ottar*, 281, 3–7.
- Tømmervik, H., Dunfjeld, S., Olsson, G.A. & Østby Nilsen, M. 2010. Detection of ancient reindeer pens, cultural remains and anthropogenic influenced vegetation in Byrkije (Børgefjell) mountains, Fennoscandia. *Landscape and Urban Planning*, 98: 56-71.
- Tømmervik, H., Bjerke, J.W., Gaare, E., Johansen, B. & Thannheiser, D. 2012. Rapid recovery of recently overexploited winter grazing pastures for reindeer in northern Norway. *Fungal Ecology*, 5, 3-15.
- Tømmervik, H., Bjerke, J.W., Laustsen, K., Johansen, B. & Karlsen, S.R. 2014. Overvåking av vinterbeiter i Indre Finnmark 2013 Resultater fra feltrutene - NINA Rapport 1066. 47 s.
- Vikhamar-Schuler, D., Isaksen, K., Haugen, J.E., Tømmervik, H., Luks, B., Schuler, T.V. & Bjerke, J.W. 2016. Changes in winter warming events in the Nordic Arctic Region. *Journal of Climate*, 29, 6223-6244.
- Warenberg, K. 1982. Reindeer forage plants in the early grazing season. Growth and nutritional content in relation to climatic conditions. *Acta Phytogeogr. Suec* . 70. Uppsala.

Weladji, R.B. & Holand Ø 2003. Global climate change and reindeer: effects of winter weather on the autumn weight and growth of calves. *Oecologia* 136 (2), 317–323.

Woodward FI 1987. *Climate and plant distribution*. Cambridge University Press.

Wulff, G. 2017. FN-konvensjon beskytter mot inngrep i samiske næringer. Intervju med professor Øyvind Ravna, *Sáгат* 74 (onsdag 19.april), 12-13.

Xu, L., Myneni, R.B., Chapin III, F.S., Callaghan, T.V., Pinzon, J.E., Tucker, C.J., Zhu, Z., Bi, J., Ciais, P., Tømmervik, H., Euskirchen, E.S., Forbes, B.S., Piao, S.L., Anderson, B.T., Ganguly, S., Nemani, R.R., Goetz, S.J., Beck, P.S.A., Bunn, A.G., Cao, C., Stroeve, J.C. 2013. Temperature and Vegetation Seasonality Diminishment over Northern Lands. *Nature Climate Change*, 3, 581-586.

Åhman B 2002. *Utfodring av renar*. Svenska Samernas Riksförbund.

Ordliste

Beitetid - tid (fra dato til dato) for lovlig opphold med rein innen et reinbeitedistrikt (eks. sommerbeitedistrikt). Fastsettes av reindriftsmyndighetene i samsvar med reindrifstloven.

Biomasse - Biomasse, den totale massen av alle levende organismer i et område. *Lavbiomasse* er den stående massen av lav (viktige beiteplanter for rein)

Biotopkrav - en arts grunnleggende krav til livsmiljø (temperatur, fuktighet, næringstilgang m.v.)

Folkerett - (internasjonal rett) gjelder mest mellomstatlige rettsforhold, men omhandler også rettsforholdene mellom individer og stater, og mellom organisasjoner og stater. Folkeretten bygger i hovedsak på traktater (avtaler mellom statene) og folkerettslig sedvane (statenes egen praksis).

Fotoperiode - relativ andel av døgnet som har lys slik at plantene kan vokse (fotosyntetisere)

Flyttlei - leier eller traséer i terrenget hvor rein flyttes eller drives mellom årstidsbeiter. Bredden vil variere, blant annet etter terrenget og snøforholdene samt størrelsen og samlingen på flokken

Fryse-tine-syklus - ved regn eller mildvær på snødekt mark vil etterfølgende frysing danne islag i snøen eller direkte mot marka som kan blokkere adgang til beitepalnetter («låse beitet»).

Føre-var-prinsippet, jfr. Rio-erklæringa (1992): «For å beskytte miljøet skal statene ut fra egne forutsetninger gjøre utstrakt bruk av føre-var-prinsippet. Der det er trusler om uopprettelig skade, skal mangel på full vitenskapelig sikkerhet ikke brukes som grunn for å utsette kostnadseffektive tiltak for å hindre miljøforringelse.»

Lågalpin sone (eller lågfjellet); området rett over skoggrensa. Den går opp til blåbærlyngens øverste voksegrense. Vegetasjonen i denne sonen er artsrik og variert.

Klimascenarier - Beregninger (framskrivninger) av framtidens klima. Globale scenarier nedskaleres til tilsvarende regionale som tar hensyn effekter i regional og lokal skala.

Kontinentalt klima - (innlandsklima) med kalde, relativt nedbørsfattige vintre og varme somre.

Oppsamlingsområder - områder med naturlige avgrensninger hvor reinen samles midlertidig under innsamling til flytting, kalvemerking, skilling eller slakt

Oseanisk klima (kystklima) - relativt nedbørrikt klima med milde vintre og kjølige somre

Skoggrense - det området (i høyde over havet) der avstanden mellom enkelttrær ikke overstiger 30 m, og trærne har en høyde på minst 3 m. Skoggrensa faller fra innlandet ut mot kysten, og fra sør mot nord

Snøgrense - høydegrense for områder som vanligvis blir snø- og isfrie i løpet sommeren.

Subalpin skog - fjellskogen, nord for Saltfjellet er det bjørkeskog, lenger sør også glissen barskog

Særverdiområder - beite eller bruksområder som har særlig verdi for reindriften (eks. kritisk viktige sein vinterbeiter, kalvingsland, oppsamlingsområder, områder med nær tilknytning til reindriftsanlegg osv.)

Tilleggsforing - foring av rein med spesialutviklet, silo (rundballer) eller fint høy ved ”låste” beiter eller i andre kritiske situasjoner

Tregrense - grensen øverst mot fjellet eller ytterst mot kysten hvor enkeltvise trær naturlig kan vokse (høyere enn skoggrense). Den stiger med fjellmassivenes høyde og mot kontinentale strøk, og synker med høyere breddegrad og mot kysten.

Trekklei - naturlige trekk mellom beiteområder og forbi passasjer, hvor reinen trekker av seg selv, enkeltvis eller i flokk.

Vekstsesong - den perioden av året der de fleste planter kan være i vekst (middeltemperaturen er over 5° C), da plantene klarer å oppnå en netto fotosyntese. (Netto fotosyntese er når fotosyntesen er så effektiv at den akkumulerer et overskudd når man trekker fra celleåndingen.)