



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Beitekartlegging for rein

Et forprosjekt for utvikling av metode for kartlegging av reinbeiter

NIBIO RAPPORT | VOL. 11 | NR. 57 | 2025



Finn-Arne Haugen, Anders Bryn, Magnhild Garte Høiberg, Geir-Harald Strand
Divisjon for kart og statistikk

TITTEL/TITLE

Beitekartlegging for rein. Et forprosjekt for utvikling av metode for kartlegging av reinbeiter

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Finn-Arne Haugen, Anders Bryn, Magnhild Garte Høiberg, Geir-Harald Strand

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
08.04.2025	11/57/2025	Åpen	53518.3	23/01044
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-03726-2	2464-1162	44	1	

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Landbruks- og matdepartementet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Silje Trollstøl

STIKKORD/KEYWORDS:

Reindrif, reinbeite, reinbeitekartlegging

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Reindrif

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Rapporten beskriver mulig metode for kartlegging av reinbeiter, her definert av fire årstidsbeiter. Utgangspunktet er kartlegging av vegetasjon-/naturtyper som kobles til reinens foretrukne diett gjennom året. Kartleggingen kan utføres ved feltkartlegging, fjernmåling, modellering eller statistiske utvalgsundersøkelser. Modellen som ligger til grunn for å klassifisere et areal som viktig beiteareal er kun basert på vegetasjon-/naturtypenes forventede egnethet som fôrgrunnlag for rein. I praksis vil reinens faktiske arealbruk ha mye å si, og den kan ikke kartlegges gjennom beitekartlegging.

Beitekartlegginga sin viktigste funksjon som verktøy ved vurdering av reinbeiteareal, for eksempel i konsekvensutredninger, er å gi en systematisk oversikt over arealene. Beitekartlegging kan ikke erstatte reindrifutøvernes kunnskap om reinens arealbruk, men være et supplement når en skal vurdere hvilke konsekvenser et tiltak kan få for reindrifsnæringa.

Metoden er beheftet med mange usikkerhetsmomenter og må prøves ut og vurderes gjennom uttestinger.

GODKJENT /APPROVED

Hildegunn Norheim

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Finn-Arne Haugen

NAVN/NAME

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

NIBIO har på oppdrag fra Landbruk- og matdepartementet utredet mulig metode for kartlegging av reinbeiter. Oppdraget er definert som et forprosjekt og beskriver muligheter for gjennomføring av beitekartlegging og en vurdering av hvordan beitekartlegging kan brukes som verktøy, for eksempel i konsekvensutredninger.

Metoden er ikke utprøvd i praksis og er beheftet med mange usikkerhetsmomenter. Den må derfor prøves ut og vurderes gjennom uttestinger. Metoden tar kun utgangspunkt i vegetasjon-/naturtypenes forventede egnethet som fôrgrunnlag. Metoden tar ikke hensyn til alle de ytre faktorer som påvirker reinsens faktiske arealbruk - det kan ikke kartlegges gjennom en definert metode, men må innhentes fra reindriftsutøverne.

Den stadig økende konkurransen om bruk av utmark til ulike formål aktualiserer flere og bedre verktøy for å vurdere hvordan dette påvirker reindriftnæringen. Denne rapporten er en start på å finne en struktur for hvordan reinbeitekartlegging kan nyttes i slike sammenhenger.

Tromsø, 07.04.2025

Finn-Arne Haugen

Innhold

Sammendrag	5
1 Innledning.....	6
1.1 Kartlegging av beitearealer for rein.....	6
1.2 Rapportens oppbygning	7
2 Reinens beitedferd og beitegrunnlag.....	8
2.1 Beitedferd	8
2.1.1 Reinens tilpasninger	8
2.1.2 Vegetasjon.....	8
2.1.3 Naturlig trekkadferd, arealer til trekk	9
2.1.4 Topografi	10
2.1.5 Værforhold	10
2.2 Beitegrunnlag	10
2.2.1 Sommerbeite.....	10
2.2.2 Høstbeite.....	15
2.2.3 Vinterbeite	15
2.2.4 Vårbeite.....	19
3 Kartleggingssystemer og kartleggingsenheter for reinbeite	21
3.1 Kartleggingssystemer	21
3.2 Kartleggingsenheter	21
4 Registreringsmetoder	30
4.1 Innledning.....	30
4.2 Feltkartlegging.....	30
4.3 Fjernmåling.....	30
4.4 Modellering	30
4.5 Statistiske utvalgsundersøkelser	31
5 Diskusjon og anbefaling	32
5.1 Diskusjon	32
5.2 Anbefaling for bruk av beitekartlegging	33
Litteraturreferanse	34
Vedlegg: Artsliste for arter nevnt i rapporten	39

Sammendrag

NIBIO har på oppdrag fra Landbruks- og matdepartementet utredet mulig metode for kartlegging av reinbeiter. Kartlegging av beiter (vegetasjon) krever et system der vegetasjon-/naturtyper beskrives og defineres slik at de er gjenkjennbare, kan skilles fra hverandre og avgrenses geografisk. De mest brukte systemene er NIBIO-systemet for vegetasjonskartlegging (Rekdal & Larsson 2005), NINA, Vegetasjonstyper i Norge (Fremstad 1997), Natur i Norge (NiN) (Halvorsen m.fl. 2020). Metoden som er beskrevet i denne rapporten kobler reinens foretrukne diett gjennom året, her definert som fire årstidsbeiter, til de eksisterende systemene for kartlegging av vegetasjon-/naturtyper. Disse utgjør kartleggingsenhetene som er utgangspunktet for kartlegging av viktige beitearealer.

Beitearealer er det viktigste grunnlaget for reindriften. Produksjonen av beiteplanter, plantenes næringsverdi og andelen biomasse beitedyr tar opp og utnytter, er viktige faktorer når et gitt areals verdi som beite skal vurderes. Biomasseproduksjonen og plantenes næringsverdi er til en viss grad målbare faktorer. Utnyttingsgraden er mer usikker da denne er knytta til beitevanene til den enkelte dyreart. Det er utviklet metode ved bruk av vegetasjonskartlegging for å kartlegge sommerbeite for husdyr (Rekdal 2001). Sammenhengen mellom vegetasjonstyper og reinens valg av fôrplanter er ikke dokumentert på samme måte. Den vil også være mer kompleks da reinen beiter ute hele året.

På sommerbeite beiter reinen på et vidt spekter av plantesamfunn og arter. Gras- og urterik vegetasjon og blad og unge skudd av busker og trær er særlig viktig (Dahle m.fl. 1999). Høstbeitet er en glidende overgang mellom sommerbeite og vinterbeite, og reinens diett varierer alt etter når plantene visner, frosten inntreffer og første snøfall. Om vinteren trenger reinen energirikt fôr (Storeheier m.fl. 2002a), og den beiter på det som er tilgjengelig avhengig snødybde, skare og is (Dahle m.fl. 1999). Vårbeitet er en glidende overgang mellom vinterbeite og sommerbeite, og reinens diett varierer alt etter når plantene smelter ut av snøen.

Utgangspunktet for å klassifisere et areal som viktig beiteareal er i denne metoden kun basert på vegetasjon-/naturtypenes forventede egnethet som fôrgrunnlag for rein. Det er bare de antatt viktigste beitearealene for hvert årstidsbeite som er definert. Når en skal vurdere verdien av de ulike beitearealene i praksis, vil reinens faktiske areal- og beiteutnyttelse ha mye å si. Den faktiske bruken kan ikke kartlegges gjennom beitekartlegging, den er det bare reindriftsutøverne selv som kan svare ut.

Valg av registreringsmetode avhenger av områdets størrelse (krav til framdrift), krav til kvalitet og oppløsning (målestokk). Aktuelle metoder er feltkartlegging, fjernmåling, modellering og statistiske utvalgsundersøkelser. Kvaliteten på kartleggingen vil alltid være en utfordring uansett hvilken registreringsmetode som benyttes.

Beitekartlegginga sin viktigste funksjon som verktøy ved vurdering av reinbeiteareal, for eksempel i konsekvensutredninger, er å gi en systematisk oversikt over arealene. Viktige beitearealer kan arealberegnes og framstilles på kart. Dette vil gi en oversikt over hvor mye det er av viktige beiteareal for de ulike årstidsbeitene innenfor et gitt område og hvor de ligger. Et beitekart vil også være til hjelp i vurderingen av fleksibilitet og fragmentering av beitearealene. Beitekartlegging kan utfylle reindriftsutøvernes kunnskap om reinens faktiske bruk av arealene og være et grunnlag for innhenting av informasjon fra reindriftnæringa.

Å kartlegge viktige beitearealer for reinens alle årstidsbeiter krever kompliserte vurderinger med mange ukjente faktorer. Metoden er derfor beheftet med mange usikkerhetsmomenter og må prøves ut og vurderes gjennom uttestinger.

1 Innledning

1.1 Kartlegging av beitearealer for rein

Beitearealer er det viktigste grunnlaget for reindriften. Reinen lever ute året rundt og skal i utgangspunktet klare seg med naturlig fôr. Vinterbeitene bestemmer i stor grad årstilveksten av rein (kalveprosenten), mens sommerbeitene er viktigst for kjøttproduksjonen (tilvekst/høstvekter). Forholdet mellom tilgjengelige vinterbeiter og kvaliteten på barmarksbeitene er dermed viktig når det skal gjøres vurderinger av hvor mange rein et område tåler innenfor bærekraftige rammer (Riksrevisjonen 2012).

Produksjonen av beiteplanter, plantenes næringsverdi og andelen biomasse beitedyr tar opp og utnytter, er viktige faktorer når en skal vurdere et gitt områdes verdi som beite (Rekdal 2001). Biomasseproduksjonen og plantenes næringsverdi gir til sammen et mål på hvor mye fôr som produseres. Dette varierer gjennom hele året, også gjennom sommeren, avhengig av hvilke arter som finnes og plantenes vekststadie. Variasjon i temperatur og nedbør fra år til år gjør at det samme arealet også kan ha årlige variasjoner.

Vegetasjonens produksjon og plantenes næringsverdi er til en viss grad målbare faktorer. Utnyttingsgraden er mer usikker da denne er knytta til beitevanene til den enkelte dyreart. Dyrene sitt valg av beiteplanter og beiteområde påvirkes av faktorer som for eksempel tilgjengelighet, høydesoner, mangfold i vegetasjonen, beitepress, årstid, værforhold, muligheter til ly og forstyrrelser (Rekdal 2001).

Ved bruk av vegetasjonskartlegging er det utviklet metode for å beregne hvor mye fôr de enkelte vegetasjonstypene produserer for husdyr på sommerbeite (beiteverdi), og hvor mye en kan regne med at dyrene utnytter (beitekapasitet) (Rekdal 2001). Metoden er utviklet gjennom flere tiår med praktisk utprøving, og er i dag ansett for å være det eneste systematiske redskapet som finnes for beitekartlegging i utmark (Strand m.fl. 2021). Sammenhengen mellom vegetasjonstyper og reinens valg av fôrplanter er ikke på samme måte dokumentert. Den vil også være mer kompleks da reinen beiter ute hele året.

Det er utviklet metoder for kartlegging av vinterbeiter og beregning av beitekapasitet for rein i områder der det finnes lavarter som reinen beiter. Metoden tar både hensyn til beitegrunnlaget, reinens beiteadfærd og faktorer som påvirker denne (Johansen m.fl. 2019, Tømmervik m.fl. 2021). Metoden har sin begrensning i at det forutsettes at lavmarka er tilgjengelig og ikke dekket av is, skare eller så mye snø at reinen ikke kan grave seg ned (låste beiter). Problemer med låste beiter synes å øke i omfang i takt med klimaendringene, og tilleggsfôring/nødfôring har tidvis blitt en nødvendighet i flere områder av det samiske reindriftsområdet (Hansen m.fl. 2021).

Høst- og vårbeitenes kvalitet bestemmes heller ikke bare av hvilke plantearter og vegetasjonstyper som finnes. Tidspunkt for frost, snøfall og nedvisning av vegetasjonen er viktige faktorer for høstbeitet (Skjenneberg m.fl. 1968), og om våren er spiringstidspunkt, snøsmelting og tilgang på barrabber viktig (Skogland 1984).

Å kartlegge viktige beitearealer for reinens alle årstidsbeiter krever kompliserte vurderinger med mange ukjente faktorer. Det vil derfor alltid være behov for å sammenstille og kvalitetssikre kartleggingsresultatet med kunnskap om hvordan reinen i praksis utnytter arealene. Beitekartlegging blir dermed et supplement til reindriftutøvernes tradisjonelle kunnskap om reinens faktiske bruk av arealene, og ikke en erstatning. Ved omdisponering av reindriftsareal til andre bruksformål stilles det strenge krav til hvordan reindriftsnæringas tradisjonelle kunnskap skal hensyntas. Dette er beskrevet i NIBIO rapporten «Forslag til revidert metodikk for konsekvensutredninger ved planlagte tiltak i reinbeiteområder» som forventes publisert i løpe av 2025 (Eilertsen m.fl. under utarbeidelse).

1.2 Rapportens oppbygning

Kapittel 2 omhandler reinens beitedferd og beitegrunnlag. Dette er basert tilgjengelig litteratur om reinens foretrukne diett gjennom året. Utgangspunktet er vegetasjon-/naturtyper og beiteplanter som reinen kan utnytte i de ulike årstidene, og hvordan reinens naturlige beiteadferd er tilpasset for å utnytte disse. Aktuell litteratur er funnet i bokform, kompendier, rapporter og vitenskapelige artikler.

Det er i hovedsak søkt etter litteratur om norsk tamrein. Litteratur om villrein, også fra annet geografisk område enn Norge, er tatt med der det er vurdert som overførbart til norsk tamrein. Det er bare beskrevet fire årstidsbeiter, sommer-, høst-, vinter- og vårbeiter. I reindriften er det vanlig å regne åtte årstidsbeiter, som i tillegg til i overnevnte er høst-vinterbeiter, vinter-vårbeiter, vår-sommerbeiter og sommer-høstbeiter

I kapittel 3 er kartleggingsenhetene som anses som viktige for de ulike årstidsbeitene beskrevet. Utgangspunktet er reinens foretrukne diett beskrevet i kapittel 2. Kartleggingsenhetene er kjente vegetasjon-/naturtyper som er beskrevet og dokumentert, og de utgjør grunnlaget for hvordan beitekartleggingen kan utføres i praksis.

I kapittel 4 er det beskrevet ulike registreringsmetoder for kartlegging, alt fra feltkartlegging til automatiserte metoder ved bruk av fjernmåling, modellering og statistisk utvalgsundersøkelse.

I kapittel 5 følger en drøfting av forutsetninger og begrensinger ved kartlegging av reinbeiter og en anbefaling for hvordan kartleggingen kan nyttes i praksis.

2 Reinens beiteadferd og beitegrunnlag

2.1 Beiteadferd

2.1.1 Reinens tilpasninger

Reinen har egenskaper som gjør at den kan leve i arktisk miljø. Pelsen er tykk og tett, og dekker kroppen fram til og med mulen og neseborene. Dette beskytter reinen når den graver i snøen med mulen i försøk. Dekkhårene er luftfylte, noe som gir svært god isoleringsevne (Skjenneberg m.fl. 1968). Undersøkelser har vist at den norske reinens nedre kritiske temperaturgrense er -30°C og -50°C for Svalbardreinen. Undersøkelser av rein på Svalbard og i Norge fant en redusert hvilemetabolisme vinterstid, og at dette hadde sammenheng med reinens vinterdiett (Nilssen m.fl. 1984).

Reinen er drøvtygger. På bakgrunn av næringsvalg og fordøyelsessystemets anatomiske tilpasning er det vanlig å dele drøvtyggerne inn i tre kategorier: Konsentrat-velgerne (browsers), som er selektive i beitingen og primært velger urter eller blader, grovføreterne (grazers), som primært beiter gress, og en mellomtype som har et blandet næringsvalg. Rein er sammen med geit og hjort karakterisert som mellomtypen. Dette innebærer at reinen beiter selektivt, men har en viss evne til å fordøye fiberrikt fôr (Skogland 1989, Sjaastad m.fl. 2003, Josefsen & Sundset 2014).

Som drøvtygger er rein særpreget med sin evne til å fordøye lav (Skjenneberg m.fl. 1968, Skogland 1994, Josefsen & Sundset 2014). Vinterstid er det færre beiteplanter tilgjengelig enn på barmarksbeitet. Reinen må velge beiteplanter av det som finnes, og har et fordøyelsessystem som tilpasser seg sesongendringen. I likhet med andre drøvtyggere bør førendringer skje gradvis. Brå skifter fra næringsfattig til næringsrik diett er ugunstig og kan føre til fordøyelsesproblemer (Svenningsen m.fl. 1967, Gaare 1998, Mathiesen m.fl. 1999).

Reinen er stadig i bevegelse når den beiter. I løpet av et døgn er det perioder der den hviler og fordøyer/tygger drøv. På skrint beite vil mye tid og krefter gå med til beiteaktivitet. Dermed blir det mindre tid på hvile og fordøying av fôr enn det gjør på rikere beiter (Svenningsen m.fl. 1967, Skjenneberg m.fl. 1968). I et nylig publisert eksperimentelt studie på villrein fant man at drøvtygging bidro til å redusere søvnbehovet. Dette er trolig en tilpasning til å utnytte sommerbeitet i arktiske klima. Tid spart til søvn gir mer tid til beiting og oppbygging av kroppsreserver (Furrer m.fl. 2023).

Reinens klauver og biklauver har stor overflate. Biklauvene sitter lavt. Dette gir til sammen god bæreevne på snø og på myr, og godt grep i bratt terreng og ur. Reinens klauver er skovlformet og har relativt skarpe kanter. Dette gjør de godt egnet til å grave i snøen, og til å lage hull i skare og is i søk etter beiteplanter (Skjenneberg m.fl. 1968, Skogland 1994).

Reinen har et utpreget flokkinstinkt og i hovedsak beiter hann- og hunndyr sammen året rundt, med unntak av kalvingsperioden og i «sopptiden» (august/september) (Svenningsen m.fl. 1967).

2.1.2 Vegetasjon

Reinen kan beite på et bredt utvalg av planter (Skjenneberg m.fl. 1968, Skogland 1994, Gaare 1998). Når det er lite fôr klarer den seg med lite, og beiter det den kan finne (Lyftingsmo 1965, Skjenneberg m.fl. 1965). På gode beitemarker velger reinen de plantene den liker best (Lyftingsmo 1965, Svenningsen m.fl. 1967, Skogland 1994). Ved rikelig beitetilgang beiter reinen bare noen planter i sin helhet, av de fleste planter beites kun blader, blomster eller frukt. Reinen finner også fram til de ferskeste og mest næringsrike delene av plantene. Dette gjelder også lavarter (Lyftingsmo 1965, Svenningsen m.fl. 1967, Skjenneberg m.fl. 1968, Skogland 1994). Selv om reinen har en allsidig diett, har den sterke preferanser til ulike planter avhengig av næringsinnholdet (Cooper & Wookey 2003,

Kaarlejärvri m.fl. 2017). Plantemassen som reinen får i seg har derfor høyere næringsinnhold enn analyser og førehetsberegninger viser (Villmo 1974).

Beiteverdien av de ulike beiteplantene avhenger av smakelighet i like stor grad eller mer enn den totale produksjonen. Smakeligheten har sterk sammenheng med årstiden. På vår- og forsommer beiter reinen derfor andre plantesamfunn enn under høysommeren. Dette henger også sammen med utsmeltingen av beiteområdene (Svenningsen m.fl. 1967).

Tabell 1. Generalisert diett for rein på gode beiter i Fennoskandia i prosent av inntak, basert på vomprøver (Gaare 1998).

Plantegruppe	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des
Lav	85	85	80	75	60	10	10	15	30	60	70	80
Grasaktige arter	6	6	9	12	10	40	40	58	55	24	17	10
Treaktige arter	6	6	9	12	30	20	10	12	14	14	11	7
Urter	0	0	0	0	0	30	40	15	0	0	0	0
Moser	3	3	2	1	1	0	0	0	1	2	3	3
Sopp								X	X			
Strø	XX	XX	XX	XX					XX	XX	XX	XX
X	Kan finnes, men vanskelig å dokumentere i vomprøver											
XX	Inntil 10 % i områder med slitte lavbeiter, svært lite ellers											

Tabell 1 viser sammenfattende resultater av vomprøver tatt fra rein som har gått på gode beiter ulike steder i Fennoskandia (Gaare 1998). Resultatet viser at lav, gras- og treaktige arter er viktig for vinterdietten. Urter har bare nevneverdig betydning i sommermånedene, og utgjør da hoveddietten sammen med grasaktige arter.

2.1.3 Naturlig trekkadferd, arealer til trekk

Reinen har en naturlig trekkadferd som hevdes å være en tilpasning til varierende beitetilgang. Reinen kan bevege seg lett over store arealer, ofte uten å etterlate spor i bunnvegetasjonen. Årstidsvariasjoner gir varierende beiteforhold, og reinen trekkes da mot arealer med bedre beiteforhold. Trekkadferden påvirkes gjennom erfaringer og læring, og den opprettholdes trolig av en viss regelmessighet. Reinen vil naturlig trekke mot gode beiteforhold og mindre insektsplage på våren, enten mot kysten eller opp i fjellet, avhengig av hva som er det naturlige vårbeitet. På høsten trekker reinen ned fra fjellet eller inn fra kysten mot vinterbeitene der den finner tilgjengelige beiteplanter og gunstigere snøforhold. Når det nærmer seg kalving, er simlenes trang til å trekke mot kalvingsområdet viktig for å utløse vårtrekket. Reinen benytter de samme trekkrutene år etter år dersom den får velge fritt. Trekkadferden er delvis medfødt og delvis tillært. Dersom reinen av ulike årsaker blir hindret i å trekke, kan den naturlige og spontane trekkadferden forstyrres (Lyftingsmo 1965, Skogland 1989, Blix m.fl. 1998).

Reindriftens arealbruk organiseres på ulike måter. Naturgeografiske forhold, årstidsbeitets beliggenhet, flytteleiers lengde, eiendomsforhold osv. spiller inn, sammen med reinens adferd. Noen steder benyttes det barmarksbeiter ved kysten og vinterbeiter i indre strøk. Andre steder er det motsatt. Noen steder er både vinterbeiter og barmarksbeiter lokalisert på innlandet, men på ulike steder. Andre steder er det helårsbeite (Holte 1989).

Flytting av reinen krever areal i form av flyttleier. Ulike forhold virker inn på hvor brede flyttleiene er, slik som flokkstørrelse og antall flokker som bruker flyttleia. Flyttleiene kan stedvis ha utvidet bredde eller «lommer» som brukes til overnattingsbeite eller ved passering av flere flokker, for å unngå sammenblanding av flokkene. Flyttleiene avgrenses av blant annet topografi, vannsystem og sperregjerder (Holte 1989).

I forbindelse med flytting, merking og slakting er det gjerne behov for å samle hele eller deler av flokken midlertidig i oppsamlingsområder. Oppsamlingsområdene er av ulik størrelse og er gjerne naturlig avgrenset. I tillegg kan det være behov for arealer til blant annet drivingsleier innenfor et årstidsbeite eller mellom to tilgrensende områder, svømmeleier og leier for båttransport (Holte 1989).

2.1.4 Topografi

Svakt eller middels sterkt hellende terreng passer reinen bedre enn en sterkt hellende eller steil topografi. Steil topografi kan splitte et beiteområde eller føre til at reinen hindres i å beite i et område. Eksempler på dette er fjellplatåer omgitt av stup. Sjøer og brede vassdrag kan gjøre beiteområder utilgjengelig for reinen. Vannrike myrer som strengmyrer kan være vanskelig for reinen å ferdes på, og ikke utnyttes fullt ut på tross av stor næringsverdi (Svenningsen m.fl. 1967).

Topografi og geologi påvirker vegetasjonen og dermed tilgangen på beiteplanter for reinen. Høyde over havet innvirker på klima, jordsmonn og planteliv. Variasjoner i terrenget gir ulike solforhold, vindforhold og variasjon av fuktighet i jordsmonnet. Topografien virker inn på snødybde og snøsmelting ved sol- og skyggesider, og lavere- og høyereliggende deler av terrenget (Skuncke 2005).

2.1.5 Værforhold

Ulike beiteområder vil ha ulikt klima og dermed forskjellig nedbørsmengde, temperatur, fremherskende vindretninger osv. Fjellet i innlandet har generelt mindre nedbør og lavere og mer konstante vintertemperaturer, enn kyststrøk. På barmark beveger reinen seg mot vinden. En lang barmarksperiode med grønt beite er fordelaktig for reinen. Svale somre passer reinen bedre enn varmere somre. Ekstremt tørre eller kalde somre kan redusere beitet betydelig, men dette får likevel ikke så store følger for reinbeitet som vinterklimaet kan få (Svenningsen m.fl. 1967).

Blodsugende insekter som mygg, klegg og knott, samt hudbrems og svelgbrems, virker forstyrrende på reinens beiteaktivitet. På varme sommerdager trekker reinen til høyden eller mot hav- og sjøstrender der det er vind, for å unngå insektsplagen. Beiteaktiviteten avtar da til temperaturen senkes mot kvelden (Svenningsen m.fl. 1967). Reinen kan også trekke langt ut i grunne vann for å unngå insekter (Skjenneberg m.fl. 1968).

Klimaendringer gir større utfordringer, særlig vinterstid med ising og endrede snøforhold, slik at tradisjonelle trekk- og beitemønstre endres. Det forventes krav til høyere grad av fleksibilitet i reindriften i fremtiden pga. uforutsigbare variasjoner i værforhold (Hansen m.fl. 2021).

2.2 Beitegrunnlag

2.2.1 Sommerbeite

Rein følger snøkanten etter hvert som snøen smelter og beiter på den proteinrike nygroen av planter (Skjenneberg m.fl. 1968, Skogland 1994, Frank m.fl. 1998). Reinen beiter urter, grasaktige planter, blad og unge skudd av busker og trær (Dahle m.fl. 1999). Fuktig og mykt lav beites også på sommeren (Svenningsen m.fl. 1967, Skjenneberg m.fl. 1968).

I studier av beiteopptak sommerstid hos villrein på Hardangervidda og på den arktiske tundraen i Alaska, økte inntaket av beiteplanter eksponentielt med mengde grønne planter. Reinen hadde mest beitetid i de plantesamfunnene hvor det var mest grønne planter, og der mange planter var i vekstfase og dermed hadde høyt næringsinnhold. Reinen hadde en sesongmessig variasjon i beitemønsteret der den fulgte den fenologiske utviklingen av spirende planter, og dermed det mest næringsrike plantestadiet (Skogland 1994).

Gjennom sommerbeite skal reinen bygge opp ernæringstilstanden etter å ha tært på reservene på vinteren. Selv etter en vinter med normal beitetilgang har reinen svekket ernæringstilstand og motstandsdyktighet mot ulike påkjenninger. Reinens sommerbeite representerer dyrets viktigste kilde til vekst og reproduksjon (Bjarghov m.fl. 1976, Tveraa m.fl. 2013). Reinen har evne til å nyttiggjøre seg av det kortvarige, men næringsrike sommerbeite fra mai til september. Reinen skiller seg med dette fra beitende husdyr ved at næringstilgangen er sterkt varierende gjennom året. For å lykkes med dette trenger reinen ro til å beite uforstyrret (Skjenneberg m.fl. 1968, Skogland 1994).

2.2.1.1 Viktige plantesamfunn for barmarksbeiter

Gras- og urtesamfunnene bidrar til å øke reinbeitekapasiteten i barmarksbeitet. Dette gjelder særlig alpine grasheier, snøleier, enger og delvis myrer med starr, gras, siv, bjønnskjegg og vier. Beiteområder med den største beitekapasiteten finnes i gras- og urterike plantesamfunn. Dette gjelder for eksempel rik fjellbjørkeskog og rik myrvegetasjon. Plantesamfunn som gir lavest beitekapasitet i barmarksbeitet er skog der ris- og lavsamfunn dominerer, samt rishei i den lavalpine sonen (Svenningsen m.fl. 1967).

Snøleie

Snøleiene er av stor betydning for reinens sommerbeite fordi de inneholder næringsrikt gras, halvgras og urter. Snøleiene smelter ut til ulike tider utover sommeren, og gir reinen tilgang på stadig nye unge, næringsrike planter. Mange snøleiearter har evne til nitrogenopphopning. Det gjelder for eksempel snøgras, fjellrapp, fjelltimotei, fjellskrinneblom, fjellmarikåpe og musøre. I snøleier som har konstant vannoverrisling består vegetasjonen i stor grad av moser. I kontinentale områder der snøleiene tørker opp utover høsten kan skorpelav komme inn. Planter som vokser i snøleier i de høyere fjellområdene er dvergvier, rypestarr, jøkelstarr, stivstarr, seterstarr, tvillingsiv, fjellburkne, rypebunke, fjellkvein, snøgras, fjellrapp, svartaks, fjelltimotei, gulaks, og fjellsmyle. Blant urtene finnes reinblom, snøsoleie, polarsoleie, dvergsoleie, bergsildrearter, mjølke, alpine løvetannarter, dverggråurt, fjellveronika, trefingerurt, syrearter, snøarve, høgfjellskarse, harerug og frytle. I tidlig utsmelta snøleier på næringsfattig jord vokser blant annet rabbesiv, starrarter, sauesvingel, vardefrytle og fjellmarikåpe. I fuktige, kalkfattige områder i fjellet kan snøleiene domineres av jøkelstarr. Musøre kan ha stor utbredelse i snøleiene, og der snødekket er dypt og langvarig kan musøre, moser og lav være enerådende (Skjenneberg m.fl. 1968).

Dvergbjørkhei

Dvergbjørk er utbredt og vokser under mange slags forhold. Myke skudd, knopper og blad er verdifullt fôr for reinen. Dvergbjørka blir frodigst og høyest der den blir beskyttet av snø gjennom vinteren. De viktigste dvergbjørkheiene angis å være i sentrale fjellstrøk. Feltsjikt og bunnsjikt kan bestå av fjellkrekling, tyttebær, mjølbær, blåbær, samt moser og lav. Dersom det i tillegg vokser gulaks, sauesvingel, smyle, gullris og marimjelle, regnes dette til sammen å være et godt beite for rein (Skjenneberg m.fl. 1968).

Vierkratt

Vierkratt har stor utbredelse i fjellet. Reinen beiter myke knopper, skudd og unge blad, også om vinteren når snødekket ikke er for tykt. Nesten alle vierarter trives under fuktige forhold, helst der det er vanngjennomstrømming. Det vokser også vier på myr, og rismyrer kan ha mye vier. Noen vierarter krever kalkholdig jordsmonn. I bjørkeskogene og i risheiene finnes vierkratt i forsenkninger, i bekkedaler, på fuktige flater og i skråninger. Undervegetasjonen i vierkratt kan være frodig og artsrik når jordsmonnet er bra, og dette blir da et verdifullt reinbeite (Skjenneberg m.fl. 1968).

Blåbærbjørkeskog og blåbærrishei

Blåbærbjørkeskog dekker store områder i Skandinavia. Blåbærriset krever middels fuktig jordsmonn og et godt snødekke vinterstid. Blåbærriset fortsetter opp over skoggrensa delvis sammen med blålyng i blåbærrisheier. I lavere fjellstrøk med tykt snødekke vinterstid og høytstående grunnvann eller infiltrasjon av bekkevann, har blåbærriset stor utbredelse i baklier og léskråninger. Her kan det også

vokse blålyng, fjellkrekling og lav. Det kan også være godt med smyle, gullris, frytle, marimjelle, samt starr og musøre. Disse heiene er mange steder viktig sommerbeite for rein. I tillegg kan dette være verdifullt vinterbeite der snødekket ikke er for tykt (Skjenneberg m.fl. 1968).

Smyleområder (alpin smylehei, smyle-gulakshei, fjellmarikåpe-smylehei)

Smyle tåler ikke intens beiting på grunn av krav til noe fuktighet og ømfintlighet for naturgjødning. Reinens fine beiting beskrives som en mindre påkjenning for smylen enn bufe sin grovere beiting. I alpine smyleheier vokser gjerne en alpin variant av smyle. Her finnes i tillegg gullris, gulaks, marikåpe, fjellkvein, svartaks, stivstarr, rypestarr og musøre. Alpine smyleheier finnes der det er lite vannoverrisling fra snøleier og lignende. Smyle-gulaksheier hører til snøleienes grasheier og går delvis over i blåbærrisheiene. Her kan det også finnes rypebunke, fjellkvein, starr og vierkratt (rypebunkeheier). Ved stor utbredelse av marikåpe sammen med smyle betegnes dette som fjellmarikåpe-smyleheier. Denne typen kan gå over i snøleier (Skjenneberg m.fl. 1968).

Stivstarrhei

Stivsarrheier krever solid snødekke, og de finnes ofte på flate områder, ofte i tuet terreng, og der det er god fuktighet i jordsmonnet. De finnes høyt til fjells og kan gli over i fjellmosesnøleie (musøresnøleie). Rypestarr kan finnes i like store mengder som stivstarr, eller mer. I tillegg finnes smyle og eventuelt andre grasarter, musøre, gulaks, harerug og fjellmarikåpe. Trefingerurt, dverggråurt, løvetann, og moselyng kan også finnes i stivstarrheiene. Som sommerbeite kan stivstarrheiene være svært verdifulle for reinen (Skjenneberg m.fl. 1968).

Tørrgrashei (rabbesivhei, alpin sauesvingelhei, sekundær sauesvingelhei)

Tørrgrasheia fortsetter opp i høyden der den alpine risheia slutter. Rabbesiv og sauesvingel er dominerende planter. Rabbesiv vokser gjerne på hardere bergarter og tørt jordsmonn. Den tåler snødekke så lenge perioden med snødekke er begrenset. Både sauesvingel og rabbesiv trives på kalkfattig grunn (Skjenneberg m.fl. 1968).

I rabbesivheia trives også sauesvingel, lav, smyle, starrarter som stivstarr, aksfrytle, fjelltimotei, gulaks, arvearter og forskjellige kurvplanter. Rabbesivet er frodigst på vidder og flyer i innlandet, men vokser også nær kysten. På de mest værharde, snaublåste områdene trives ikke rabbesiv, men her vokser blant annet sauesvingel, gulskinn, krekling og dvergbjørk. I nedbørsrike høyfjellsområder trives ikke rabbesiv, her overtar stivstarr-grasheier og snøleiesamfunn. I Nord-Norge finnes også rabbesivheier, noen steder med arter som lav, starrarter, sauesvingel, vardefrytle, finnmarksrørkvein og fjellmarikåpe (Skjenneberg m.fl. 1968).

Alpine sauesvingeleier kan avløse tørre, snøfattige lyngheier i den mellomalpine sonen som først blir snøfri om våren. De kan også ha betydelig beiteverdi. Sauesvingel oppgis å vokse høyere enn smyle og rabbesiv. Utbredelsen til de alpine sauesvingelheiene er i hovedsak i innlandsstrøk som på Dovre og østlige deler av Jotunheimen, og avtar mot kystfjellene. Reinens beiter sauesvingel effektivt hvis den avbeites med jevne mellomrom fra tidlig om våren, slik at strådannelsen begrenses (Skjenneberg m.fl. 1968).

Sekundær sauesvingelhei finnes i subalpine og lavalpine områder. Dette plantesamfunnet oppstår i tørre risheier eller skog og kratt med risheibunn der skogen har dødd ut, blitt tynnet ut eller fjernet. Tråkk og beiting hindrer oppvekst av kratt, lyng og høgstauder, mens en del grasarter får gode forhold ved økt lysmengde og tørrere mark. Ved beiting skyter sauesvingel stadig nye skudd da den trives ved naturgjødning og blir frodigere ved beiting. Andre arter som trives i sekundært oppståtte grasheier er engkvein, rapparter, stivstarr, frytle, følblom, hvitkløver og lauvtistel (Skjenneberg m.fl. 1968).

Subalpin engkveinhei

Dette er plantesamfunn som har oppstått sekundært etter beiting, naturgjødning, økt lystilgang og uttørking, særlig der det tidligere var bjørkeskog av storkenebbtypen. Denne typen finnes helst der det har beitet dyr gjennom lange tider, som i setertrakter, langs krøtterstier og i elve- og bekkekanter.

Arter som trives her er engkvein, svingelarter, sølvbunke, fjelltimotei, fjellrapp, marikåpe og følblom (Skjenneberg m.fl. 1968).

I plantesamfunn på kalkrik grunn finnes det et rikere utvalg av plantearter sammenlignet med kalkfattig grunn. Flere er kalkkrevende, mens andre vokser frodigst her. Av arter som trives i kalkholdig grunn nevnes gulstarr, gråstarr, blankstarr, dubbestarr, stivstarr, sotstarr, svartstarr, fjellrapp, reinrose, de fleste arter av bergsildre, fjellskrinneblom, fjellburkne, brudespore, fjelltettegras, svarttopp, fjellsmelle, snøsoleie, lauvtistel, turt, setermjelt, polarvier, bleikvier, ullvier, myrtevier, rynkevier, sølvvier, visse typer lav, moser og lyng. Sammen med god fuktighet kan kalkinnhold i grunnen gi plantesamfunn med stor artsrikdom og frodighet. Samfunnene kan veksle i forhold til blant annet vanntilgang og terreng. I forholdsvis nedbørsrike fjellområder i de nordligste fylkene med kalkrik grunn utvikles stor artsrikdom og frodighet. I de lavereliggende områdene finnes arter som ikke er utpreget kalkbundet, som harerug, lauvtistel, fjelltistel, sauesvingel, stivstarr, lavarter, kratt av vier, bjørk og dvergbjørk. Dette er svært verdifulle reinbeiteområder (Skjenneberg m.fl. 1968).

Høgstaudesamfunn

Det er høgstaudesamfunnene i den subalpine og alpine sonen som er aktuelle med tanke på reinbeite. De kan utgjøre feltsjiktet både i fjellbjørkeskog og i vierbelter. Høgstaudesamfunnene krever mye fuktighet, med konstant vanninfiltrasjon og helst og næringsrikt jordsmonn. Det er i solrike liewe at vegetasjonen blir mest frodig og artsrik. Høgstaudesamfunnene har mange høyvokste og bredbladete urter og bladrike gras som er næringsrike og myke fra våren og på forsommeren. I dette stadiet er de gode beiteplanter for reinen. Utover sommeren blir de stivere og mer trevlete og er mindre viktige som beiteplanter. Høgstaudesamfunnene krever et tykt snødekke vinterstid (Skjenneberg m.fl. 1968).

Myr og sump

Myras vegetasjon preges av fuktighetsgrad og innhold av lett tilgjengelige plantenæringsstoffer. Rundt vann kan det vokse starrarter, helst grovstarr, hesterumpe og elvesnelle. Disse plantene er høye og kan vokse på ganske dypt vann. Flaskestarr og nordlandsstarr kan vokse i belter ved sjøer og vassdrag. Starrarter som strengstarr, trådstarr, dystarr, samt myrull har næringsrike rotstokker som reinen graver fram. Disse plantene tåler varierende vannstand. Sotstarrmyrer er den mest englignende av grasmyrene til fjells. Den finnes i de lavalpine og delvis subalpine områdene, først og fremst i kalkrike liewe og «terrasser» infiltrert med grunnvann. Her kan det vokse sotstarr, blankstarr, trillingstarr, slirestarr, bjønnskjegg og myrtust. Kalkholdige grasmyrer har mange beiteurter, som mjølke, kvitkurle, myrklegg, tettegras, lauvtistel og bergsildre. På kalkrike grasmyrer i Nord-Norge vokser ofte småstarr og gråstarr (Skjenneberg m.fl. 1968).

På myraktige eller svært fuktige flate områder trives myrull og starrarter. Snøull kan dominere på kalkfattige høyfjellsmyrer med langvarig snødekke og på våt sand, som for eksempel langs elvebredder. I oversvømmelsesområder ved jøkelelver trives plantesamfunn av duskull, nordlandsstarr, smårørkvein og fjellburkne. Bjønnskjegg har stor utbredelse og den inngår i flere plantesamfunn. Bjønnskjegg trives både på kalkrik og kalkfattig jord, der det er fuktig eller tørrere grunn. Bjønnskjegg vokser ofte sammen med sveltull, myrull og starrarter. Områder med bjønnskjegg har betydelig beiteverdi for rein, noen ganger også om våren. Rotstokkene til bjønnskjegg beites også (Skjenneberg m.fl. 1968).

Der risheienes kratt vokser inn i myra kalles det rismyr. Her kan det vokse vierkratt, dvergbjørk og småbjørk, og dette øker beiteverdien betraktelig. Rismyrene har stor utbredelse i lavalpine, subalpine og subarktiske områder på kalkrik og kalkfattig grunn. Tørrere partier, rygger eller tuer kan ha frodig lav (Skjenneberg m.fl. 1968).

Rasmark

Rasmark kan ha plantedekke som gir verdifullt sommerbeite for reinen. Der næringsrik forvittringsjord har rast ned under sørvendte fjellhamrer kan det vokse fram svært frodig vegetasjon på hyller og i

skråninger. Dette avhenger av en viss fuktighet. Rasmark kan gi rike beiter på nivå med høystaudesamfunn (Skjenneberg m.fl. 1968).

2.2.1.2 Viktige arter i barmarksbeiter

Ungt gras inneholder viktige næringsstoffer og er viktig beite for reinen sommerstid (Slagsvold & Skjenneberg 1968). Det finnes mange grasarter som reinen beiter, blant annet gulaks, myskegras, svartaks, fjelltimotei, finnmarkskveke, engkvein, fjellkvein, smårørkvein, finnmarksrørkvein, geitsvingel, sauesvingel, mykrapp, rødsvingel, fjellbunke, sølvbunke, rypebunke og smyle (Skjenneberg m.fl. 1968).

Smyle har stor utbredelse i de forskjellige beitenene i fjellet (Skjenneberg m.fl. 1968), og smyle vurderes som en av de desidert viktigste beiteplanter for rein. Den beites gjennom hele den snøfrie sesongen, den kan graves fram under snøen og det vokser kontinuerlig ut nye blader (Warenberg 1982). Sølvbunke beites ikke i særlig grad av reinen trass i godt næringsinnhold. Rapp-arter er av betydning for reinbeite. Dette gjelder blant annet engrapp, lundrapp, myrrapp, fjellrapp i flere varianter, mykrapp og blårapp. Snøgras nevnes også i litteraturen (Skjenneberg m.fl. 1968).

Urtene i fjellet står gjerne spredt eller i klynger. Reinen beiter blant annet gullris, fjelløvetann, kvitbladtistel, lauvtistel, turt, ryllik, ballblom med rotstokker, engsoleie, soleiehov og isssoleie som vokser høyt, men spredt. Marikåpe kan være utbredt på sommerbeitet, men sammen med fjellmarikåpe ser den ikke ut til å være så godt likt av reinen. Molte beites av reinen, alt fra bær og kart, samt blad og rotstokk. Trefingerurt nevnes også som en reinbeiteplante og engmarimjelle og skogmarimjelle er ansett som gode beiteplanter. Gulsildre, jåblom beites også. Reinen beiter engsyre, fjellsyre og harerug. Hvitkløver og ulike arter av mjelt finnes gjerne i mindre mengder i reinbeitet. Geitrams og flere arter og hybrider av mjølke beites også sommerstid. Kvann, engkarse og fjellskrinneblom beites også. Frytle finnes i mange arter, der buefrytle og vardefrytle kan være av betydning for reinbeite (Skjenneberg m.fl. 1968).

Det finnes mange arter av starr og disse er gode beiteplanter for reinen. De ulike artene har forskjellige krav til vokseforhold. Reinen graver fram røttene, særlig i myr eller på løse tuer. Eksempler på starrarter i reinbeitet er stivstarr, rypestarr, slåttestarr, gråstarr, sotstarr, slirestarr, blankstarr, dubbestarr, dystarr, frynsestarr-arter, hodestarr, reinstarr, gulstarr og svartstarr. Rabbetust er en starrlignende fjellplante som også beites. Grovstarrplantene regnes som viktige reinbeiteplanter. Det gjelder særlig flaskestarr, nordlandsstarr og stolpestarr. Dette er store, sivaktige sumpplanter som krever mye fuktighet. De vokser gjerne på grunner i vann eller elver, gjerne sammen med elvesnelle. Grovstarr har store næringsrike rotstokker med utløpere. Av andre grovstarrarter som har betydning for reinbeite nevnes strengestarr, trådstarr, sennegrass og rundstarr (Skjenneberg m.fl. 1968).

Myrhatt oppgis som en av reinens viktigste beitevekster. Den vokser gjerne i bløt myr, langs bekker og vann, gjerne sammen med elvesnelle og starrarter. Bukkeblad angis som en svært viktig beiteplante for rein. Den har kraftige underjordiske plantedeler som beites av reinen hele året. Bukkeblad vokser gjerne sammen med andre viktige beiteplanter, for eksempel myrhatt, stolpestarr og elvesnelle. Elvesnelle er den eneste av snelleplantene som er av betydning for reinen. Elvesnelle vokser i vann, gjerne sammen med starr som nordlandsstarr og flaskestarr i elver, på strender og i sumpskog. Reinen beiter også røttene på elvesnelle (Skjenneberg m.fl. 1968, Mossberg & Stenberg 2010). Andre planter av betydning for reinbeitet er duskull, snøull, sveltull, torvull og bjønnskjegg (Skjenneberg m.fl. 1968).

Lyngarter som blåbær, blokkebær og myke, friske skudd av røsslyng og krekling beites også av reinen (Skjenneberg m.fl. 1968).

Lauvtrær og busker har stor betydning for reinens mattilgang. Reinen beiter lauv, særlig av bjørk, vier og musøre, og ungt lauv er særlig attraktivt. Dette er arter det kan være mye av i fjellet, og er derfor en energieffektiv beitevegetasjon. Bjørk finnes i mange varianter, og bjørkebeltet dekker store arealer. Friske skudd og blader beites av reinen. Dvergbjørkas friske skudd, knopper og blad beites også.

Dvergbjørkas store utbredelse gjør at den har stor betydning for reinbeitet. Reinen beiter knopper og skudd fra de fleste større vierartene. Musøre har stor utbredelse i fjellet, polarvier noe mindre, men begge artene gir godt reinbeite (Skjenneberg m.fl. 1968).

2.2.2 Høstbeite

Utover høsten minker den grønne beitevegetasjonen og reinen endrer beitemønster. Den grønne vegetasjonen holder seg bedre som beiteplanter utover høsten dersom været er tørt og det er lite variasjon mellom frost og nedbør (Skjenneberg m.fl. 1968).

Myrvegetasjonen er viktig beiteareal for reinen på høsten. Dette er verdifulle beiteområder helt til snø og is gjør den utilgjengelig. I myra beites overvannsskudd, undervannsskudd og røtter (Skjenneberg m.fl. 1968). I områder med lite myr kan overgangstida både om våren og høsten, være vanskeligere (Lyftingsmo 1965).

Reinen beiter ulike arter av starr på høsten og noen arter beholder grønne plantedeler lenge. Bukkeblad har kraftige rotstokker og kan beites ut over mot vinteren i oppkommer eller andre steder med strømmende vann (Skjenneberg m.fl. 1968).

Reinen beiter også lauv fra bjørk langt utover høsten, også etter det har gulnet (Skjenneberg m.fl. 1968). Bjørkeskog med blåbær og smyle gir godt høstbeite (Lyftingsmo 1965).

Studier fra Alaska viser at andelen lav i sensommersbeite og høstbeite er viktig fordi reinen i denne perioden forbereder overgang til lavdominert kost (Joly & Cameron 2018, Macander m.fl. 2018). I områder med lite lav er smyle og andre grasarter med stort innhold av karbohydrater viktige (Warenberg 1982).

2.2.3 Vinterbeite

Om vinteren trenger reinen energirikt fôr (Storeheier m.fl. 2002a). Reinen beiter på det som er tilgjengelig avhengig av snø, skare og is. I skogen er åpne bjørke- eller furuskoger med lav viktige (Dahle m.fl. 1999). I fjellet er rabbevegetasjonen med lite eller ingen snø viktigst (Riseth m.fl. 2011).

Lavarter inneholder karbohydrater som reinen kan nyttiggjøre, og lav regnes derfor som viktig for reinen vinterstid. Reinen har også behov for proteiner og mineraler. Derfor er andre vekster, som for eksempel vintergrønne planter og røtter som kan graves fram, også viktige (Skjenneberg m.fl. 1968, Heggberget m.fl. 2002, Storeheier m.fl. 2002b,). Et kombinert inntak av lav og karplanter er dermed avgjørende for å dekke reinens sammensatte behov for proteiner, mineraler og energi om vinteren (Storeheier m.fl. 2002b).

Reinen oppsøker fortrinnsvis lavmark der det er lite snø, som barblåste høyder, hauger og tundramyrer. Reinen klarer likevel å grave seg gjennom et relativt tykt snølag og komme ned til laven (Lyftingsmo 1965).

Undersøkelser av vomminnhold hos rein i Lødingen etter en svært hard vinter viste et overraskende lite innhold av lav, men derimot mer gras og lyngvekster. Opptil 50 % av innholdet i vomma var moser (Rønning 1958 i Skjenneberg m.fl. 1968). Det har likevel vært en generell oppfatning at moser ikke har stor betydning for reinen (Skjenneberg m.fl. 1968), og det er fortsatt usikkert hvor stor betydning moser har for reinens diett, også som nødfôr.

I alpine og polare områder er vekstsesongen for vegetasjonen ekstremt kort. Noen planter tilpasser seg ved å lagre næring og organisk materiale i knopper, nærmere vekstpunktet over bakken, og som grønne blader gjennom vinteren. Dette er av stor næringsmessig verdi for reinbeitet (Heggberget m.fl. 2002, Holtan m.fl. 2023). Selv om proteininnholdet i de vintergrønne plantedelene er lavere på vinteren enn sommerstid, vil en større del være tilgjengelig for reinen sammenlignet med lav (Skjenneberg m.fl. 1968).

2.2.3.1 Snø- og isforhold

Snø- og isforhold har stor betydning for reinens vinterbeite. Det påvirker både vegetasjonens sammensetning og utbredelse, og beitetilgjengelighet. Klimaendringene påvirker begge disse forholdene, og utfordringene knyttet til vinterbeiteperioden forventes å øke (Hansen m.fl. 2021).

Snøen varierer i dybde og konsistens. Det er først og fremst hard skare og is som begrenser tilgjengeligheten. Reinen kan slå seg gjennom tynnere lag av skare og is med klauvene, og løs snø hindrer normal utnyttelse av beitet når dybden overstiger en meter (Svenningsen m.fl. 1967, Skjenneberg m.fl. 1968).

Gunstige snøforhold gir en rolig og samlet beiting, mens ugunstig snøforhold bidrar til spredning av reinflokken (Svenningsen m.fl. 1967). Reinen bruker energi ved snøgraving, og studier har vist at villrein unngår områder med dyp eller hard snø hvis de kan, og reduserer dermed energikostnaden ved snøgraving (Skogland 1978).

Både temperatursvingninger rundt frysepunktet og regn på snødekt mark forårsaker skare eller is på beitemark. Våt snø som faller på barmark og issørpe under et snølag er også svært ugunstig. Snøens tetthet eller pakningsgrad har også innvirkning på vinterbeitets tilgjengelighet. I fjellet vil vinden ofte blåse vekk snøen på høyder og rabber, slik at reinen kan finne beite her. Vindpakning som gir hard snø er likevel mer vanlig i fjellet og i glissen fjellskog, enn under skoggrensa. Snøen under skoggrensa er som regel løsere, med unntak av ved skaredannelse. Det kan dannes skare i overflata av snøen eller i ulike sjikt dypere i snølaget. Lufttemperatur virker også inn på snøens tetthet, og ved snøfall rundt 0 grader kan snøen bli svært tett (Svenningsen m.fl. 1967).

Studie av villrein i tre områder, Hardangervidda, Setesdal-Austhei, Nordfjella, viste at reinen vinter og vår valgte å beite på snøfrie flekker og flekker med tynt snølag, uavhengig av lavdekke. Studien finner også stor sammenheng mellom lavdekke og snøfrie områder, slik at fokus på lav som en nøkkelressurs kan gi et riktig bilde i noen tilfeller. I alpine og polare områder kan betydningen av alternative beitevekster på snøfrie områder likevel undervurderes. Forekomst av snøfrie vegeterte områder uavhengig av lavdekke gir dermed et bedre bilde på reinens førtilgang (Holtan m.fl. 2023).

2.2.3.2 Viktige plantesamfunn for vinterbeite

For vinterbeitet i innlandsområdene regnes de lavrike plantesamfunnene som avgjørende. I fjellet er dette helt eller delvis snøfrie rabbsamfunn (Riseth m.fl. 2011). De plantesamfunnene som tåler høyest reinbelegg er lavrik furuskoger i barskogen og den subalpine bjørkeskogens lavrike typer. I vinterbeiter ved kysten er gras- og urtesamfunn og myrsamfunn trolig minst like viktige som lavsamfunn, og kapasiteten beregnes på liknende måte som for barmarksbeitet (Svenningsen m.fl. 1967).

Lavrik barskog

I tørr og næringsfattig barskog i høytliggende områder er lav ofte dominerende i bunnsjiktet, og utgjør størstedelen av reinbeitet. Dette er gjerne glissen furuskog. Der det er mer fuktighet, som i fordypninger i terrenget, kan det finnes krekling, mjølbær, noe smyle og stedvis røsslyng (Skjenneberg m.fl. 1968).

Lavrik fjellbjørkeskog

Fjellbjørkeskogens frodighet og bunnsjikt varierer etter jordsmonn og fuktighetsforhold. Den lavrike bjørkeskogen finnes typisk på tørr jord. Fjellbjørka er gjerne lav av vekst, kan være krokett og står spredt. Lav kan dominere i bunnsjiktet. Lavarter som trives her er reinlav, islandslav, gulskinn og skjeggjav. Dvergbjørk, krekling og tyttebær finnes også (Skjenneberg m.fl. 1968).

Kreklinghei

Kreklingheier har ofte andre verdifulle beiteplanter for reinen (Skjenneberg m.fl. 1968). Dvergbjørk- kreklingheiene betyr mye for reinen, særlig som vinterbeite og tidlig vårbeite, men også sommerstid.

De kan utgjøre store områder og ha god beiteverdi for rein, men beiteverdien avhenger av mengde lav og dvergbjørk (Lyftingsmo 1965).

Rishei

Rishei utgjør store arealer i Norge, både langs kysten og i innlandet. Risheia strekker opp fra bjørkeskogen og opp i fjellet, og på avblåste eller delvis avblåste areal får reinen tilgang på beitevegetasjon vinterstid. Risheia finnes i mange varianter. Særlig i tørre områder er risheia rik på lav. Bærlyng, krekling, greplyng, vierkratt og dvergbjørk gir også tilskudd til vinterbeitet i risheia. Tuer med gras, særlig smyle som holder seg vintergrønn, har også betydning for reinbeitet (Skjenneberg m.fl. 1968).

Tørrgrashei (rabbesivhei, alpin sauesvingelhei, sekundær sauesvingelhei)

I de tørre snøfattige områdene kan det vokse mye lav. På høydedragene trives gulskinn og i forsøkninger i terrenget trives brødlavarter som kruslav og arter i slekten begerlav. Tørrgrasheiene er av stor betydning for reinens vinterbeite fordi de utgjør store arealer, særlig i de mellomalpine områdene, der de har stort innslag av lav og ofte finnes i fjellets mest snøfattige strøk (Skjenneberg m.fl. 1968).

Myr

Brunnosemyrer med flaskestarr har betydning for vinterbeitet. Lange strå av flaskestarr er tilgjengelige for reinen når de stikker opp av isen eller snøen. Reinen graver også fram rotstokker og andre friske underjordiske plantedeler på myra så lenge frosten ikke hindrer tilgang (Skjenneberg m.fl. 1968).

Vegetasjon ved kilder og vannsig

Disse finnes i stor variasjon mange steder i fjellet. Oppkommene har ulik vannføring og kraftige kilder kan lage dype kulper og infiltrere grunnen i vidt omfang. Er kilden kalkrik gir dette større frodighet og artsrikdom. Kildene kan holde seg åpne store deler av vinteren, og den grønne vegetasjonen gir et godt tilskudd til lavbeitet vinterstid (Skjenneberg m.fl. 1968).

2.2.3.3 Vintergrønne planter

Tykke, grønne overvannskudd av flere starrarter kan beites etter at myra er fryst til. Hos mange starrarter vil den nederste delen av stengel og blad holde seg frisk og grønn under snøen. Starrartene kan regnes som en av reinens beste og mest verdifulle vinterbeiteplanter. Reinen kan beite bukkeblad med dens kraftige underjordiske røtter i oppkommer eller ved strømmende vann, langt utover vinteren. Myrull har vintergrønne deler og næringsrike røtter som reinen graver fram. Den tåler kulda godt. Myrull er utbredt i fuktige områder og er en viktig beiteplante vinter og tidlig vår der snøen blåser vekk eller det er lite snø. Reinen graver også fram røttene til myrull (Skjenneberg m.fl. 1968).

Blåbærris holder seg grønt under snøen. Blåbærlyng vokser der det er et visst snødekke vinterstid, men reinen graver fram og beiter riset vinterstid der snølaget ikke blir for tykt (Skjenneberg m.fl. 1968).

Av andre vintergrønne planter kan det nevnes smyle, ulike starrarter som flaskestarr og nordlandsstarr, elvesnelle, smårørkvein (jordstengler beites også), finnmarkskvein og flere typer myrull. Myskegras, rødsvingel, myrhatt, fjellpyrd og tyttebær har også vintergrønne plantedeler. Andre planter som reinen beiter på vinteren er ung, myk røsslyng og krekling, knopper og skudd på busker og ris fra fjellbjørk, dvergbjørk og vierarter (Skjenneberg m.fl. 1968).

En studie av reinbeitets vintergrønne planter under snøen sen vinter og tidlig vår på Ottfjället i Handölsdalen i Jämtland i Sverige, fant at noen blader av smyle holder seg grønne utover vinteren under snødekket, og at smyle gjennom januar måned danner nye grønne blader under snøen. Sølvbunke, sauesvingel, og geitsvingel dannet også nye blader under snøen og hadde overvintrende eviggrønne plantedeler. Gulaks hadde også overvintrende grønne plantedeler, og dannet nye blader på høsten som nådde ca. 1 cm før snøen kom. Disse bladene vokste sakte under snødekket, og utviklingen av planten skjøt fart under snøsmeltingen. Rabbesiv overvintret med nye skudd ved den gamle stilken.

De nye skuddene skjøt ut fra september og man fant at skuddene vokste til dobbel størrelse fra oktober til mai (Warenberg 1982).

Bjønnskjegg danner grønn stilk på høsten, og overvintrer som delvis vintergrønn. Bjønnskjegg vokser lite eller ingenting gjennom vinteren, men utviklingen skyter raskt fart i områder der snøen smelter tidlig, og reinen beiter gjerne på bjønnskjegg på våren før den blir for grov. Starrartene nordlandsstarr, stivstarr, trådstarr, samt duskull starter å danne horisontale jordstengler før vintersesongen. Jordstenglene vokser under et relativt tykt snølag og utvikler seg raskt etter hvert som snøen smelter. Torvull utvikler nye skudd før snøen legger seg. Det beskrives at torvull skyter skudd under snøen, og kan få en høyde på 10-15 cm før snøsmeltinga er over. Blåtopp overvintrer med nye stilkbasiser som dannes på høsten langs de gamle stilkene. Myrhatt danner vegetative skudd gjennom høsten og vinteren. Disse danner knopper, som avhengig av været, danner blader på høsten eller overvintrer som knopper og utvikles videre på våren. Tepperot, trefingerurt, fjellmarikåpe, dverggråurt har også grønne overvintrende plantedeler, og hårfrytle betegnes som vintergrønn (Skuncke 1958, Skjenneberg m.fl. 1968, Warenberg 1982).

Krekling, særlig fjellkrekling, greplyng og fjellpyrd er arter som reinen beiter under vanskelige ernæringsforhold til fjells om vinteren. Greplyng og fjellpyrd trives i godt lys og er snøsky. I alpine strøk vokser de på kalkfattig grunn der vinden blåser bort snøen (Skjenneberg m.fl. 1968).

Visnede og døde plantedeler er også en del av reinens vinterdiett (Heggberget m.fl. 2002). Reinen kan også grave fram sopp som er fryst inn i frisk tilstand under snøen (Skjenneberg m.fl. 1965).

2.2.3.4 Lav

Lav er først og fremst en kilde til karbohydrater for reinen. Sammensetningen og løseligheten av karbohydratinnholdet varierer mellom arter og slekter. Lav inneholder lite proteiner, fett og mineraler (Skjenneberg m.fl. 1968, Svihus & Holand 2000, Storeheier m.fl. 2002).

Studier viser at rein som kun eter lav taper kroppsvekt, selv om det appetittføres (Gaare & Skogland 1980, Aagnes & Mathiesen 1994). Forsøk med reinkalver på strikt lavfôr viste at i tillegg til redusert kroppsvekt, reduseres også nivået av hematokritt, albumin og magnesium i blodet. Dette er gode indikatorer for næringsstatus hos rein, og tyder på at strikt lavdiett ikke dekker næringsbehovet (Bjarghov m.fl. 1976).

Reinen er drøvtygger og har behov for nitrogen til proteinsyntese via mikrober i vomma. Et underskudd på nitrogen i beitet kan kompenseres med gjenbruk av nitrogen fra urea, og ved nedbrytning av proteiner fra kroppsmasse (Hove & Jacobsen 1975, Valtonen 1979, Finstad & Kielland 2011). Reinen kan også få i seg nitrogen gjennom inntak av grønne knopper som er tilgjengelig sen vinter og vår. Simler i flokker med lave kalvevekter beitet i større grad knopper på buskvegetasjon tidlig på våren, enn flokker med høyere kalvevekter. Dette er trolig forsøk på å kompensere for proteintap (Finstad & Kielland 2011).

Et kosthold vinterstid basert på energirik men nitrogenfattig lav, og relativt nitrogenrike planter, kan være gunstig for mikroorganismene i vomma. Det er likevel ikke bekreftet at denne sammensetningen av beiteplanter øker fordøyelsen. Uansett vil et inntak av både karbohydratrikt lav og nitrogenholdige planter være en god strategi for at reinen skal få i seg flest mulig av de næringsstoffene den trenger (Heggberget m.fl. 2002, Storeheier m.fl. 2002).

Laven sprer seg ved at deler som blir liggende etter tråkk og beiting fester seg til underlaget og gror til. Den har sein gjenvekst med 3-5 mm årlig tilvekst på årsskudd. Jo kortere laven er, desto kortere sidegreiner og toppskudd vokser fram. Sterkt nedslitt lavhei vil derfor ha liten gjenvekst i forhold til lavhei med gunstig beitetrykk (Lyftingsmo 1965). Undersøkelser i Nord-Sverige viser at om laven skal vokse til 6 cm høyde etter nedbeiting, trenger kvitkrull 30-45 år, lys reinlav 20-30 år og mørk reinlav 15-20 år. Saltlav og gulskinn vokser raskere og er klar for beiting etter 5-8 år (Villmo 1978). Reinlavarter har større tilvekst i skog enn tundra pga. lengre vekstsesong og mer nedbør (Skuncke

1958). Middels tykt lavdekke blir mest beita, trolig når den har en tykkelse på 3-5 cm. Da får reinen lett tak i den, samtidig som det ikke er dødt lav i bunnen av lavmatta (Lyftingsmo 1965).

Lav er utsatt for tråkkskader. Høy dyretetthet og overbeiting gir saktere gjenvekst. Dette er motsatt fra annen type beitemark, for eksempel gras som favoriseres av beiting og tråkk (Skjenneberg m.fl. 1968). Det bør derfor være mest mulig likevekt mellom beiting og gjenvekst av lav (Lyftingsmo 1965). Dersom villreinen beiter de samme lavmattene intensivt over flere år, vil lavbeitet raskt beites ned (Skogland, 1990).

Reinen beiter flere arter lav, bl.a. kvitkrull, lys og mørk reinlav, gulskinn og saltlav (Skjenneberg m.fl. 1968). Det er en vanlig oppfatning at dersom laven er ung og frisk, er alle artene like godt likt av reinen (Lyftingsmo 1965), og de fleste lavartene har høy smakelighet (Storeheier m.fl. 2002).

Kvitkrull er en lavart av stor betydning for reinen. Den trives best i lavere strøk og kan vokse i store tette tepper. Mengden og frodigheten avtar opp mot mellomalpin sone. Kvitkrull er lite motstandsdyktig mot tråkkskader og beiting i tørt vær. Etter hvert som den vokser brytes den nedre delen ned. Reinen beiter ikke de døde plantedelene som kan utgjøre opptil halvparten av planten (Lyftingsmo 1965). Mørk reinlav og lys reinlav trives også best i lavere strøk og frodigheten avtar opp i høyden. Likevel vokser de helt opp i høyfjellet. Mørk og lys reinlav danner ikke tette tepper slik som kvitkrullen, og det gir plass til vekst av ulike karplanter. Gulskinn og islandslav er også av betydning for reinen. Disse lavartene vokser også i mellomalpin og høyalpine soner. Kruslav er utbredt subalpin og alpin soner, men vokser også i lavere strøk. Denne laven har relativt rask gjenvekst og er mer motstandsdyktig mot tråkkskader enn reinlaven (Lyftingsmo 1965, Skjenneberg m.fl. 1968).

Det finnes ulike typer lav som vokser på stein og trær. På stein vokser bl.a. lav i slekten *Gyrophora*. På bjørkestammer som ikke dekkes av snø på vinteren vokser snømållav. Lav på trærne er lett tilgjengelig og byr på god næring for reinen gjennom vinteren (Skuncke 1958). I barskogområder utgjør skjeggglav på trærne en del av reinens vinterfôr. Skjeggglav har særlig betydning ved snørike vintre, når det er vanskelig for reinen å grave seg ned til plantdekket (Skjenneberg m.fl. 1968). Lavarter som er aktuelle som nødfôr er navlelav, enkelte buskformede flokeskjegg og vanlig steinskjegg og skjegg- og strylavarter som vokser i skrinne og tørr barskog (Gaare 1989).

2.2.4 Vårbeite

Tidspunktet for snøsmelting og spiring på våren er kritisk for reinen. En vinterdiett med mindre næring og ofte ensidig kost tærer på reserveene, og for simlene krever i tillegg opprettholdelse av drektigheten energi gjennom vinteren. Undersøkelser gjort på villrein har vist sammenhengen mellom simlas ernæring og kondisjon, og vekst og størrelse på fosteret. Både fjorårskalvene og årets kalvers overlevelse anes å være avhengig av vårbeitet (Skogland 1984).

Etter hvert som snøen smelter utover våren utgjør de grønne plantene en større del av reinens beite. Det beites langs snøkantene etter hvert som snøen smelter (Skogland 1994), og de første stedene reinen søker til om våren for å finne grønne beiteplanter, er våte myrer, langs bekkefar og vann. Her smelter snøen tidlig og planter med grove næringsrike rotstokker blir tilgjengelig etter hvert som snøen forsvinner. Plantene har høyt innhold av protein og næringsstoffer i en tidlig vekstfase, og dette utnyttes av reinen (Svenningsen m.fl. 1967, Villmo 1974).

En god kalvingsplass krever tilstrekkelig tilgang på beite. Kalvingsplassene bør derfor ligge i sørhellinger der det tidlig blir snøfrie arealer. Det beste kalvingslandet er en blanding av lune lavheier med spredt skog, småmyrer og bekkefar der snøen smelter tidlig (Svenningsen m.fl. 1967). Kreklingheier, risheier og moltemyrer anses å være viktig vårbeitemarker (Skjenneberg & Slagsvold 1968).

Ulike starrarter som vokser på myr, er viktige vårbeiteplanter for reinen (Skjenneberg & Slagsvold 1968). Om våren er bukkeblad og myrhatt blant artene som reinen finner i myrene (Lyftingsmo 1965,

Skjenneberg m.fl. 1968). Myrull som duskull og torvull kan vokse på avblåste eller snøfattige områder og beites av reinen både tidlig vår og vinterstid. Særlig torvull har stor betydning som tidlig vårplante, med sine saftige stengeldeler, og den kan ha stor utbredelse på næringsfattige myrer (Lyftingsmo 1965). Røttene av kvann beites også på våren. Den vokser gjerne langs bekker eller vannsig i fjellet (Skjenneberg m.fl. 1968). Knopper og lauv fra bjørk kan også være verdifullt reinbeite tidlig på våren (Skjenneberg m.fl. 1968).

Kvitbladtistel og sølvbunke beites vår og forsommer og soleiehov beites fra tidlig vår. Fjellmarikåpe kan være utbredt på tidlig utsmeltede snøleier og på den måten ha betydning for vårbeite, men anses ikke for å være en foretrukket art (Skjenneberg m.fl. 1968, Warenberg 1982). Rabbesiv kan ha stor betydning for rein på ellers magre vårbeiter. Den kan dominere i avblåste eller snøfattige grasheier (Skjenneberg m.fl. 1968). I kyststrøk kan tang og tare ha noe betydning, spesielt som nødfôr (Lyftingsmo, 1965, Wam & Eilertsen 2022).

3 Kartleggingssystemer og kartleggingsenheter for reinbeite

3.1 Kartleggingssystemer

Kartlegging av arealer ut fra ulike naturlige egenskaper krever et system der naturen, i dette tilfellet vegetasjon- eller naturtyper, beskrives og defineres slik at de er gjenkjennbare, kan skilles fra hverandre og avgrenses geografisk. Det finnes egentlig få, om noen, skarpe grenser i naturen. Dette innebærer at enhetene som skal kartlegges og avgrensingen mellom disse, er en forenkling av virkeligheten.

Det finnes flere kartleggingssystemer som deler inn plantedekket i vegetasjonstyper eller naturtyper, og som kan nyttes i kartlegging av beitearealer. De mest brukte er:

- NIBIO-systemet for vegetasjonskartlegging (Rekdal & Larsson 2005)
- NINA, Vegetasjonstyper i Norge (Fremstad 1997)
- Natur i Norge (NiN) (Halvorsen m.fl. 2020)

I NIBIO-systemet er det definert 44 vegetasjonstyper og ni andre arealtyper. Det er i tillegg definert spesielle egenskaper ved vegetasjonen eller for beitekvaliteten, som f.eks. lavdekke eller grasdominans, som registreres med tilleggsteget. Systemet er tilpassa kartlegginger som fremstilles i målestokk 1:20 000 – 50 000.

NINA vegetasjonstyper i Norge beskriver 137 vegetasjonstyper med en rekke utforminger av disse. Vegetasjonstypene kan generaliseres og slå sammen til de 44 vegetasjonstypene i NIBIO-systemet.

NiN versjon 3 definerer naturtyper på et svært detaljert nivå kalt grunntyper. Grunntypene kan generaliseres til kartleggingsenheter tilpasset kartlegging i målestokkområdene 1:5 000, 1:20 000 og 1:50 000. Antallet kartleggingsenheter på fastmark og våtmark er 382 i 1:5 000, 209 i 1:20 000 og 117 i 1:50 000.

3.2 Kartleggingsenheter

Kartleggingsenheterne er listet i tabell 2, 3 og 4. Dette er de vegetasjon-/naturtypene som er vurdert som viktige for hvert årstidsbeite. Det er oppgitt vegetasjon-/naturtyper for de tre kartleggingssystemene NIBIO (Rekdal & Larsson 2005), NINA (Fremstad 1997) og NiN (Bryn & Naas 2023). For nærmere beskrivelse og definisjon av typene henvises det til kildelitteraturen. For NiN oppgis hovedtypen og underliggende kartleggingsenheter som er mest relevant for kartlegging av reinbeite.

Utgangspunktet for å klassifisere et areal som viktig beiteareal er i denne metoden kun basert på vegetasjon-/naturtypenes forventede egnethet som fôrgrunnlag for rein. Det er bare de antatt viktigste beitearealene for hvert årstidsbeite som er definert. Vegetasjon-/naturtyper som ikke er nevnt for hvert årstidsbeite er ikke gradert etter betydning for beitet, og kan ha ulik verdi som beiteareal.

På sommerbeite beiter reinen på et vidt spekter av plantesamfunn og arter. Gras- og urterik vegetasjon og blad og unge skudd av busker og trær er særlig viktig (Dahle m.fl. 1999). Reinen følger snøsmeltingen og beiter helst planter som er i en tidlig vekstfase, da de har best smakelighet og høyest innhold av protein (Skogland 1994, Skjenneberg 1998, Frank m.fl. 1998).

Høstbeitet er en glidende overgang mellom sommerbeite og vinterbeite, og reinens diett varierer alt etter når plantene visner, frosten inntreffer og første snøfall. Vegetasjons-/naturtyper og arter fra både sommerbeite og vinterbeitet er derfor i varierende grad og til ulike tider av høsten, også viktige for

høstbeitet. Om høsten forbereder reinen seg til overgang fra proteinrikt sommerfôr til energirikt vinterfôr. Lavarter, gras- og halvgrasarter med høyt innhold av karbohydrater får derfor større betydning en urter (Warenberg 1982). Sump- og myrvegetasjon er særlig verdifullt (Skjenneberg m.fl. 1968) da plantene holder seg lengre her etter frost pga. varmelagringskapasiteten i vannet.

Om vinteren trenger reinen energirikt fôr (Storeheier m.fl. 2002a), og den beiter på det som er tilgjengelig avhengig snødybde, skare og is (Dahle m.fl. 1999). Valgte vegetasjon-/naturtyper for vinterbeite opptrer for det meste på opplendte arealer med lite eller ingen snø. Is og skare kan likevel begrense tilgjengeligheten. I vintre med lite snø eller i snøfattige områder, kan et større utvalg av vegetasjon-/naturtyper være tilgjengelig. Disse er også tatt med og kommentert med «snøutsatt areal» i merknadsfeltet i tabell 2, 3 og 4.

Vårbeitet er en glidende overgang mellom vinterbeite og sommerbeite, og reinens diett varierer alt etter når plantene smelter ut av snøen. Reinen beiter helst på arealer som er snøfri fremfor å grave i snøen (Holtan m.fl. 2023). Vegetasjon-/naturtyper og arter fra både vinterbeite og sommerbeitet er derfor i varierende grad og til ulike tider av våren, også viktige for vårbeitet. Vegetasjons-/naturtyper som normalt smelter sent ut er kommentert med «sen utsmelting» i merknadsfeltet.

Tabell 2. Kartleggingsenheter for sommer-, høst-, vinter- og vårbeite etter NIBIO vegetasjonstyper.

Kode	Navn	Sommer	Høst	Vinter	Vår	Merknad
1a	Mosesnøleie		X			Gjelder særlig musøreutforminger
1b	Grassnøleie	X	X			
1c	Frostmark, létype		X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/sen utsmelting
2a	Frostmark, rabbetype		X	X	X	
2b	Tørrgrashei	X	X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/sen utsmelting
2c	Lavhei		X	X	X	
2d	Reinrosehei		X	X	X	
2e	Rishei	X	X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/sen utsmelting
2f	Alpin røsslynghei		X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/sen utsmelting
2g	Alpin fukthei		X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/sen utsmelting
3a	Lågurteng	X				
3b	Høgstaudeeng	X				
4a	Lav- og lyngrik bjørkeskog		X	X	X	
4b	Blåbærbjørkeskog	X	X			
4c	Engbjørkeskog	X				
6a	Lav- og lyngrik furuskog		X	X	X	
6b	Blåbærfuruskog	X	X			
6c	Engfuruskog	X				
7a	Lav- og lyngrik granskog		X	X	X	
7b	Blåbærgranskog	X	X			
7c	Enggranskog	X				

8a	Fuktskog	X	X			
8b	Rissumpskog		X			
8c	Fattig sumpskog	X	X			
8d	Rik sumpskog	X	X			
9a	Rismyr		X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/sen utsmelting
9b	Bjønnskjeppmyr	X	X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/sen utsmelting
9c	Grasmyr	X	X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/sen utsmelting
9e	Starrsump	X	X	(X)	X	() Snøutsatt areal
10a	Kreklinghei		X	(X)	X	() Tilgjengelig helst ved kyst-/fjord
10b	Røsslynghei		X	(X)	X	() Tilgjengelig helst ved kyst-/fjord
10c	Fukthei		X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/sein utsmelting
10e	Fukt- og strandeng	X			X	
11b	Beitevoll	X				Gjelder areal som oppfyller reindrif- tens § 19 om beiterett

Tabell 3. Kartleggingsenheter for sommer-, høst-, vinter- og vårbeite etter NINA vegetasjonstyper.

Kode	Navn	Sommer	Høst	Vinter	Vår	Merknad
A1	Lavskog		X	X	X	
A2	Bærlyngskog		X	X	X	
A3	Røsslyng-blokkebærskog	X	X	X	X	
A4	Blåbærskog	X	X			
A5	Småbregneskog	X	X			
A7	Grasdominert fattigskog	X	X	X	X	
B1	Lavurtskog	X				
C1	Storbregneskog	X				
C2	Høgstaudeskog	X				
C3	Gråor-heggeskog	X				
E1	Fattig sumpskog	X	X			
E2	Lågland viersump	X	X			
E3	Gråor-bjørk-viersumpskog	X	X			
E4	Rik sumpskog	X	X			
E6	Svartor-strandskog	X	X			
G1	Fuktig fattigeng	X				Gjelder areal som oppfyller reindriftslovens § 19 om beiterett
G2	Blåtoppeng	X				
G3	Sølvbunkeeng	X				Gjelder areal som oppfyller reindriftslovens § 19 om beiterett
G4	Frisk fattigeng	X				Gjelder areal som oppfyller reindriftslovens § 19 om beiterett
G5	Finnskjeggeng og fattig sauesvingeleng	X				Gjelder areal som oppfyller reindriftslovens § 19 om beiterett
G7	Frisk/tørr middels baserik eng, lågland eller sørlig	X				Gjelder areal som oppfyller reindriftslovens § 19 om beiterett
G8	Frisk/tørr middels baserik eng, fjelldaler eller nordlig	X				Gjelder areal som oppfyller reindriftslovens § 19 om beiterett
G9	Frisk/tørr middels baserik eng, nordlig kontinental	X				Gjelder areal som oppfyller reindriftslovens § 19 om beiterett
G10	Hestehavreeng	X				
G11	Vekselfuktig baserik eng, blåstarr-engstarr-eng	X				Gjelder areal som oppfyller reindriftslovens § 19 om beiterett
G12	Våt/fuktig middelsrik eng	X			X	
G13	Frisk næringsrik natureng	X				
G14	Frisk næringsrik gammeleng					Gjelder areal som oppfyller reindriftslovens § 19 om beiterett
H1.	Tørr lynghei		X	(X)	X	() Tilgjengelig helst ved kyst-/fjord
H3	Fuktig lynghei	X	X	(X)	X	() Tilgjengelig helst ved kyst-/fjord

H4	Røsslyng-bjønnekamhei		X	(X)	X	() Tilgjengelig helst ved kyst-/fjord
J1	Tre-/skogbevakst ombrotrof myr		X			
J2	Ombrotrof tuemyr		X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
J3	Ombrotrof fastmattemyr	X	X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
K1	Skog-/krattbevakst fattigmyr	X	X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
K2	Fattig tuemyr		X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
K3	Fattig fastmattemyr	X	X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
K4	Fattig mykmatte-løsbunnmyr	X	X	(X)	X	() Snøutsatt areal
L1	Skog-/krattbevakst intermediaær myr	X	X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
L2	Intermediaær fastmattemyr	X	X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
L4	Høystarmyr	X	X	(X)	X	() Snøutsatt areal
M1	Skog-/krattbevakst rikmyr	X	X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
M2	Middelsrik fastmattemyr	X	X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
M3	Ekstremrik fastmattemyr	X	X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
O3	Elvesnelle-starrsump	X	X	(X)	X	() Snøutsatt areal
O4	Rik starrsump	X	X	(X)	X	() Snøutsatt areal
O5	Takrør-sivaks-sump	X	X	(X)	X	() Snøutsatt areal
R1	Greplyng-lav-moserabb		X	X	X	
R2	Dvergbjørk-kreklingrabb	X	X	X	X	
R3	Reinrose-gras-lavrabb		X	X	X	
R4	Reinrose-kantlyng-moserabb		X			
R5	Grasrabb	X	X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
R6.	Fryttele-grasmark		X	X	X	
S1	Alpin røsslynghei		X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
S2	Einer-dvergbjørkhei	X	X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
S3	Blåbær-blålynghei	X	X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
S4	Flekkmure-harerugeng	X				
S5	Alpin bregneeng	X				
S6	Fattig høgstaudeeng og -kratt	X				
S7	Rik høgstaudeeng og -kratt	X				
T1	Grassnøleie	X	X			
T2	Fattig engsnøleie	X				
T3	Rikt engsnøleie	X				
T4	Musøresnøleie		X			

T6	Rynkevier-polarviersnøleie		X			
T8	Fattig våtsnøleie		X			
T9	Rikt våtsnøleie		X			
T10	Bregnesnøleie	X	X			
U4	Nedre om midtre salteng	X			X	
U5	Øvre salteng	X			X	
U7	Brakkvannseng	X			X	
U8	Brakkvannssump	X	X	(X)	X	() Snøutsatt areal
U9	Sumpstrand	X			X	

Tabell 4. Kartleggingsenheter for sommer-, høst-, vinter- og vårbeite etter NiN naturtyper. x KE = antall kartleggingsenheter i M 1-5000.

Kode	Navn	Koder kartleggings- enheter i 1:5 000	Sommer	Høst	Vinter	Vår	Merknad
TA03	Arktisk-alpin hei og Leside (14 av 16 KE)						
	Fjell-lavheier (3 KE)	TA03-005-08, TA03-005-09, TA03-005-10		X	X	X	
	Fjell-lyngheier (3 KE)	TA03-005-04, TA03-005-05, TA03-005-06		X	(X)	X	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
	Lesider (3 KE)	TA03-005-01, TA03-005-02, TA03-005-03	X	X		X	
	Fjellfukteng, høgstaude- fjelleng og storbregne-fjelleng (3 KE)	TA03-005-16, TA03-005-13, TA03-005-12	X				
	Fjell-fuktheier (2 KE)	TA03-005-14, TA03-005-15		X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
TA04	Arktisk-alpin grasmark (3 KE)	TA04-005-01, TA04-005-02, TA02-005-03	X	X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
TB01	Fastmarksskogsmark (18 av 18 KE)						
	Lavskogstyper (3 KE)	TB01-005-12, TB01-005-11, TB01-005-10		X	X	X	
	Lyngskogstyper (3 KE)	TB01-005-09, TB01-005-08, TB01-005-07	X	X	X	X	
	Bærlyngskogstyper (3 KE)	TB01-005-06, TB01-005-05, TB01-005-04		X	X	X	
	Blåbærskogstyper (3 KE)	TB01-005-03, TB01-005-02, TB01-005-01	X	X			
	Høgstaudeskog (1 KE)	TB01-005-15	X				
	Storbregneskog (1 KE)	TB01-005-14	X				
	Blåbærfuktskog (1 KE)	TB01-005-13	X	X			
	Lyngfuktskoger (3 KE)	TB01-005-18, TB01-005-17, TB01-005-16	X	X			
TC05	Strandeng (3 av 3 KE)	TC05-005-01, TC05-005-02, TC05-005-03	X	X		X	
TC08	Snøleie (8 av 9 KE)						
	Moderate snøleier (3 KE)	TC08-005-01K, TC08-005-02, TC08-005-03	X	X			
	Seine snøleier (3 KE)	TC08-005-04, TC08-005-05, TC08-005-06	X				
	Ekstrem-snøleier (2 KE)	TC08-005-07, TC08-005-08	(X)				() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
TD03	Rasmarkeng (5 av 6 KE)	TD03-005-01, TD03-005-02, TD03-005-03, TD03-005-04, TD03-005-05	X				
TD05	Naturlig beitebetinget eng (2 av 2 KE)	TD05-005-01, TD05-005-02	X	(X)		(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
TD06	Rabbe (3 av 4 KE)	TD06-005-01, TD06-005-02, TD06-005-03		X	X	X	
TE01	Sanddynemark (2 av 6 KE)	TE01-005-02, TE01-005-03	X				

TE03	Åpen flomfastmark (4 av 4 KE)	TE03-005-01, TE03-005-02, TE03-005-03, TE03-005-04	X	X		(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
TE05	Oppfrysingsmark (3 av 3 KE)	TE05-005-01, TE05-005-02, TE05-005-03		(X)	X	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
TE08	Flommarkseng (4 av 4 KE)	TE08-005-01, TE08-005-02 TE08-005-03, TE08-005-04	X	X		(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
TE09	Isinnfrysingsmark (3 av 3 KE)	TE09-005-01, TE09-005-02, TE09-005-03	X				
TF02	Flomskogsmark (6 av 6 KE)	TF02-005-01, TF02-005-02 TF02-005-03, TF02-005-04, TF02-005-05, TF02-005-06	X	X		(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
TH01	Avskoget hei og eng (14 av 14 KE)						
	Avskoga lavheier (3 KE)	TH01-005-07, TH01-005-08, TH01-005-09		X	X	X	
	Avskoga lyngheier (3 KE)	TH01-005-04, TH01-005-05, TH01-005-06		X	(X)	X	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
	Avskoga bærlyngheier (3 KE)	TH01-005-01, TH01-005-02, TH01-005-03	X	X		X	
	Avskoga fjellfukteng, høgstaudefjelleng og storbregnefjelleng (3 KE)	TH01-005-14, TH01-005-11, TH01-005-10	X				
	Avskoga fjellfuktheier (2 av 2 KE)	TH01-005-12, TH01-005-13		X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
TK01	Semi-naturlig eng (27 av 27 KE)	Fra og med TK01-005-01 til og med TK01-005-27	X				Gjelder areal som oppfyller reindrifts- lovens § 19 om beiterett
TK02	Semi-naturlig strandeng (2 av 2 KE)	TK02-005-01, TK02-005-02	X			X	
TK03	Kystlynghei (8 av 8 KE)	Fra og med TK03-005-01 til og med TK03-005-08		X	(X)	X	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
VA01	Åpen jordvannsmyr						
	Kalkfattige øvre fastmatte- tuemyrer (4 av 4 KE)	VA01-005-02, VA01-005-04, VA01-005-11, VA01-005-13		X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
	Kalkrike øvre fastmatte- tuemyrer (4 av 4 KE)	VA01-005-06, VA01-005-09, VA01-005-15, VA01-005-18	X	X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
	Kalkfattige mattemyrer (4 av 4 KE)	VA01-005-01, VA01-005-03, VA01-005-10, VA01-005-12	X	X		X	
	Kalkrike mattemyrer (6 av 6 KE)	VA01-005-05, VA01-005-07, VA01-005-08, VA01-005-14, VA01-005-16, VA01-005-17	X	X		X	
	Kalkrikt mattenivå i myrkant med saltpåvirkning (1 av 1 KE)	VA01-005-19	X	X		X	
VB01	Myr- og sumpskogsmark (4 av 4 KE)	Fra og med VB01-005-01 til og med VB01-005-04	X	X			
VC01	Åpen nedbørsmyr (3 av 3 KE)	VC01-005-01, VC01-005-02, VC01-005-03		X	(X)	(X)	() Snøutsatt areal/ sen utsmelting
VC03	Grunnkilde (3 av 3 KE)	VC03-005-01, VC03-005-02, VC03-005-03	X				

VC04	Våt- og kildesnøleie (10 av 10 KE)						
	Moderat våt- og kildesnøleie	VC04-005-01, VC04-005-02	X	X			
	Seint våt- og kildesnøleie	VC04-005-03, VC04-005-04, VC04-005-05, VC04-005-06,	X				
	Ekstremt våt- og kildesnøleie	VC04-005-07, VC04-005-08, VC04-005-09, VC04-005-10	(X)				(I) Snøutsatt areal/sen utsmelting
VC05	Permafrost-våtmark (2 av 2 KE)	VC05-005-01, VC05-005-02	X	(X)		(X)	(I) Snøutsatt areal/sen utsmelting
VE01	Oppfrysingsvåtmark (2 av 2 KE)	VE01-005-01, VE01-005-02	X	(X)		(X)	(I) Snøutsatt areal/sen utsmelting
VF01	Nedbørsmyrskogsmark (1 av 1 KE)	VF01-005-01		X			
VK01	Slåttemyr (3 av 3 KE)	VK01-005-01, VK01-005-02, VK01-005-03	X	X			
VK02	Semi-naturlig våteng (3 av 3 KE)	VK02-005-01, VK02-005-02, VK02-005-03	X	X			

4 Registreringsmetoder

4.1 Innledning

Valg av metode for innhenting av data (registreringsmetode) avhenger av områdets størrelse (krav til framdrift), krav til kvalitet og oppløsning (målestokk). Dersom kartleggingen skal utføres i konsekvensutredninger vil det i mange tilfeller være aktuelt å kombinere flere metoder, der de mest berørte arealene kartlegges med høyere kvalitet og bedre oppløsning enn de arealene som påvirkes i mindre grad.

4.2 Feltkartlegging

NIBIO har utviklet feltmetode for kartlegging av vegetasjonstyper etter NIBIO-systemet ved bruk av flybilder/stereomodell (Rekdal & Larsson 2005). Vegetasjonstypene identifiseres ved feltbefaring og tegnes inn med avgrensinger og kode på flybilder. Kartlagt areal er vanligvis på 2-4 km² per dagsverk i felt. Flybildet med de inntegnede vegetasjonstypene scannes og avgrensinger digitaliseres ved bruk av fargeseparasjon og automatisk linjefølgning. Koder legges til ved manuell skjermdigitalisering.

Kartlegging etter NiN-systemet følger samme arbeidsmåte med identifisering og avgrensing i felt, men digitaliseringen gjøres direkte i felt på pad med tilpasset programvare uten stereomodell (Miljødirektoratet 2024). Anbefalt kartlagt areal er 0.2 km² per dagsverk i felt, ved heldekkende NiN-kartlegging i målestokk 1:5 000 (Bryn m.fl. 2023).

4.3 Fjernmåling

NORCE (tidligere NORUT) har utviklet metode for vegetasjonskartlegging ved bruk av Sentinel-2 satellittdata. Metoden er delt inn i tre faser (Johansen m.fl. 2019):

- A. Pre-klassifikasjon: De ulike spektrale kanalene i satellittscenen tilordnes egenskapene de er mest egnet for å registrere. Det gjøres en automatisk klassifikasjon (K-means), og deretter analyseres utskilte klasser med hensyn til spektral likhet, separabilitet og mønstre. Spektral likhet/ulikhet beregnes ved bruk av Euklids distanse. Klasser med nærstående spektral signatur sjekkes mot tilgjengelige bakke-data, mens klasser med spredt spektral signatur vurderes for videre oppsplitting.
- B. Post-klassifikasjon: De pre-klassifiserte klassene sammenholdes med andre tilgjengelig data, f.eks. DEM, N50, geologiske kart og felldata. Spektrale satellittdata fra andre tider av året er nyttig for å få fram spesielle egenskaper ved vegetasjonen som rabb- og snøleiesamfunn om våren, og andre typer fjernmålingsdata (f.eks. radar) gir informasjon om våte vegetasjonstyper.
- C. Standardisering av sluttprodukt: De endelige klassene etableres og vegetasjonsinnholdet og variasjon innad i klassene beskrives.

4.4 Modellering

Utbredelsesmodeller benytter statistiske metoder til å knytte typenes kjente forekomst til økologiske variabler som det finnes heldekkende kart for. Sammenhengen mellom typene og variablene speiles ut i kartet som sannsynligheter. Utbredelsesmodellering av vegetasjonstyper og naturtyper er testet ut det siste tiåret, både etter NIBIO- og NiN-systemet (Ullerud m.fl. 2016, Horvath m.fl. 2019, Simensen m. fl. 2020, Naas m.fl. 2024). Resultatene varierer for de ulike vegetasjonstypene og naturtypene. Noen typer får høy treffprosent (f.eks. snøleier og lavmark), mens andre har dårlig treffprosent (f.eks. sumpskog og grasmark). Sammenliknet med fjernmåling, kommer metodene ganske likt ut (Horvath m.fl. 2021), mens prosessmodeller kommer langt dårligere ut foreløpig.

De siste åra har imidlertid fjernmåling og utbredelsesmodellering nærmet seg hverandre. I utbredelsesmodellering brukes nå fjernmålingsdata (f.eks. NDVI) som forklaringsvariabler (Naas m.fl. 2024), og mange fjernmålingsmetoder korrigeres med relevante forklaringsvariabler. Metodisk er det imidlertid fortsatt ulikheter, og begge metodene har klare svakheter i å identifisere sentrale vegetasjon- og naturtyper som utgjør viktige beiteareal for rein. Bruk av KI-metoder har hittil ikke løst slike utfordringer (Keetz 2024).

4.5 Statistiske utvalgsundersøkelser

Bruk av statistiske utvalgsundersøkelser innebærer å estimere forekomsten av vegetasjon-/naturtyper eller beiteressurser ved hjelp av data fra et representativt, statistisk utvalg av feltmålinger. Dette tilsvarer det man gjør i valgmålinger, ved å intervjuet et representativt utvalg av velgere for å kunne predikere utfallet av et valg. Metoden er kostnadseffektiv fordi man bare intervjuer et mindre antall velgere, eller gjør målinger på et mindre antall steder. Forutsetningen er imidlertid at utvalget er gjort på en faglig forvarlig (statistisk representativ) måte.

Når det skal gjennomføres en statistisk utvalgsundersøkelse for å estimere vegetasjon-/naturtyper eller beiteressurser i et område, etableres et antall målepunkter spredt ut over området. Målepunktene oppsøkes i felt og vegetasjon-/naturtypen registreres i henhold til et av klassifikasjonssystemene som er beskrevet i kap. 3 (ovenfor). NIBIOs nasjonale vegetasjonsundersøkelse, Arealregnskap for utmark (AR 18X18) er en slik utvalgsundersøkelse, som gir vegetasjon- og beitestatistikk for Norge og for fylker. Undersøkelsen kan også gi forventningsrett statistikk for reinbeiteområdene, kanskje med unntak av reindriftsområde U, Sør-Trøndelag og Hedmark, som har begrenset utstrekning.

Arealregnskap for utmark har omlag 1100 målepunkter spredt over hele landet. Det gir om lag 75 – 100 målepunkter innenfor hvert av de større fylkene, eller i hvert reinbeiteområde. Utfordringen i område U Sør-Trøndelag og Hedmark, er at arealet er mindre og det derfor inneholder færre målepunkter. Dette gjelder i enda større grad reinbeitedistrikter og årstidsbeiter, som utgjør mindre areal.

Ved behov for statistikk for mindre områder kan man velge mellom tre alternativer: a) designe en egen utvalgsundersøkelse med et tilstrekkelig antall målepunkter i området; b) fortette en eksisterende undersøkelse med ekstra målepunkter innenfor det aktuelle området; eller c) nedskalere den nasjonale undersøkelsen ved hjelp av metoden Small Area Estimation (Ghosh & Rao 1994, Rao 2003).

Small Area Estimation er en godt etablert og anerkjent statistisk metode for å nedskalere data fra et overordnet statistisk utvalg til et mindre område (fra en overordnet populasjon til en sub-populasjon i statistisk terminologi). NIBIO har testet metoden med data fra Arealregnskap for utmark (Strand 2013, Bryn m.fl. 2018) i et område i Gausdal der vegetasjonsstatistikk ble estimert for et ferdig kartlagt område. Resultatene av testen var gode (Strand & Aune-Lundberg 2012), og metoden vurderes å være relevant også for reinbeitearealer. I 2024 ble metoden benyttet for å estimere beitegrunnet i potensielle tilleggsarealer for vinterbeite for Sør-Fosen sitje og Nord-Fosen sitje (Haugen m.fl. 2024).

Statistikken som fremkommer ved bruk av Small Area Estimation er et estimat og følgelig også beheftet med usikkerhet. Denne usikkerheten er tilstede, men størrelsen er ikke kjent. Resultatene må tolkes, vurderes og brukes i lys av denne usikkerheten.

5 Diskusjon og anbefaling

5.1 Diskusjon

Utgangspunktet for å klassifisere et areal som viktig beiteareal er basert på vegetasjon-/naturtypenes forventede egnethet som fôrgrunnlag for rein. Når en skal vurdere verdien av de ulike beitearealene i praksis, vil reinens faktiske areal- og beiteutnyttelse ha mye å si. Dersom man kun baserer seg på vegetasjonstypenes fôrproduksjon (fôrenheter) uten å ta hensyn til reinens faktiske bruk av arealene, vil beitekapasiteten sannsynligvis sterkt overvurderes. For husdyr regnes det at kun 5 - 20 % av den faktisk nyttbare planteproduksjonen blir tatt opp og utnyttes av dyr på beite (Rekdal 2009). Det er ingen grunn til å tro at reinens beiteutnyttelse er større, bortsett fra på lavbeiter vinterstid. Reinen streifer vidt omkring og bruker større områder enn husdyr, bl.a. avhengig av beitegrunnlag, værforhold og forstyrrelser. Arealbruken kan også variere fra år til år alt etter forholdene.

Reinen beiter ute hele året og utnytter et vidt spekter av arter og plantesamfunn i ulike deler av året. Å kategorisere reinens foretrukne diett og koble dette til arealer med definerte vegetasjon-/naturtyper kan lett bli en teoretisk øvelse. Reinens beiteadferd påvirkes av mange faktorer og den faktiske arealbruken samsvarer ikke alltid med de vegetasjon-/naturtypene man forventer skal gi de beste beitene de ulike årstidene.

Det er bare de antatt viktigste beitearealene for hvert årstidsbeite som er definert i denne metoden. Reinen kan også utnytte andre arealer, f.eks. marginale vegetasjon-/naturtyper med lite fôrproduksjon eller typer som i utgangspunktet ikke er regnet som egnet for årstiden, og som derfor ikke fanges opp i det som her er definert som «viktige beiteareal». Vinterstid vil dette være ytterligere komplisert da tilgjengeligheten som følger av snø, skare og is har mye å si. Det er heller ikke lagt opp til en verdivurdering av arealene som faller utenfor «viktige beiteareal», da reinens faktiske arealbruk vil spille en stor rolle her.

I denne metoden er det tatt utgangspunkt i fire årstidsbeiter, høst, vinter, vår og sommer. I reindriften er det vanlig å regne åtte årstidsbeiter, som i tillegg til i overnevnte er høst-vinterbeiter, vinter-vårbeiter, vår-sommerbeiter og sommer-høstbeiter. Kartlegging med utgangspunkt i åtte årstidsbeiter er vurdert til å være for komplekst til å ha praktisk nytte.

De beskrevne kartleggingsenhetene er i utgangspunktet beregnet for feltkartlegginger, men de er også brukt i kartlegginger ved bruk av fjernmåling (Johansen m.fl. 2019, Tømmervik m.fl. 2021), utbredelsesmodellering (Ullerud m.fl. 2016, Horvath m.fl. 2019, Horvath m. fl. 2021) og statistiske metoder (Strand & Aune-Lundberg 2012, Haugen m.fl. 2024).

Kvaliteten på kartleggingen vil alltid være en utfordring uansett hvilken registreringsmetode som benyttes. Inndeling av natur/vegetasjon i klasser er en generalisering av komplekse økologiske faktorer som påvirker variasjon i artsmangfold, sammensetning og geografisk utbredelse av vegetasjon-/naturtyper. Det vil alltid være arealer som ikke «passer inn» i systemet, og som må tilordnes en type etter beste skjønn. Alle registreringsmetoder har et minsteareal. Derfor vil noen arealer være for små til å bli kartlagt, selv om de består av en definert vegetasjon-/naturtype. Jo mindre arealene er, desto mindre viktige er de for kvaliteten i kartleggingsresultatet. Dersom det er mange små areal i samme type kan imidlertid summen av disse arealene utgjøre en feilkilde som ikke fanges opp. «Fasiten» for beitearter og vegetasjon-/naturtyper i naturen vil derfor alltid være mye mer kompleks enn hva som er mulig å avdekke gjennom kartlegging og framstilling på et kart.

Hvilken registreringsmetode som skal benyttes (feltkartlegging, fjernanalyse, modellering eller statistikk) er ofte en kost-nyttevurdering i forhold de kvalitetskravene man har, tilgjengelige data, hvor lang tid man har og hvor store arealer som skal kartlegges. Feltkartlegging vil vanlig regnes for å gi

best kvalitet, men er både tid- og kostnadskrevende. Kunstig intelligens (KI) er i rask utvikling og dette kan øke muligheten for å få tilfredsstillende resultat ved fjernanalyse- og modelleringsmetoder.

Hvilket av de tre beskrevne kartleggingssystemene som benyttes er i utgangspunktet underordnet. Det viktigste er at det kartlegges i den oppløsningen og målestokk som gir ønsket kvalitet. Det er likevel et poeng at kartlegging etter en detaljert inndeling av vegetasjonstypene, f.eks. nivået «utforminger» (Fremstad 1997), kan gi dårligere kvalitet pga. stor kompleksitet, enn kartlegging med færre vegetasjonstyper (Ullerud m.fl. 2018). Årsaken er at detaljerte inndelinger gir flere valgmuligheter og dermed større usikkerhet når vegetasjon-/naturtypen skal fastsettes. I tillegg vil mer detaljert kartlegging øke mengden grenselinjer i kartet, og dermed usikkerheten knyttet til nøyaktig hvor disse linjene skal trekkes. Sannsynligvis er de mest detaljerte inndelingene av vegetasjon-/naturtyper mer egnet til å karakterisere enkeltpunkter (slik man gjør i utvalgsundersøkelser) enn for heldekkende kartlegging. Kartlegging etter NIBIO-systemet i målestokk 1:20 000 – 50 000 med 44 definerte vegetasjonstyper, er vel utprøvd i beitekartlegginger for husdyr, og vil nok i de aller fleste tilfellene være tilstrekkelig også for reinbeitekartlegging. Systemet definerer også en rekke variabler som kan registreres i tillegg til vegetasjonstyper, der flere har betydning for beitekvalitet. Dette er f.eks. lavdekning, grasdekning, vierkratt m.m.

Den beskrevne metoden for kartlegging av reinbeiter er ikke utprøvd i praksis. Den er derfor beheftet med mange usikkerhetsmomenter. Særlig usikkert er det hvor godt koblingen mellom reinens foretrukne diett de ulike årstidene og de beskrevne vegetasjon-/naturtypene (kartleggingsenheter) fungerer. Metoden må derfor prøves ut og vurderes gjennom uttestinger, helst i flere områder med geografisk spredning og ulike høydelag, slik at variasjonen i vegetasjon-/naturtypesammensetningen fanges opp.

Det ligger også andre mulige feilkilder i beitekartlegginger, både når det gjelder ekspertvurderinger, kompetanse, input-data og teknisk utstyr. «Best practise» kan bare finnes gjennom stadig utprøving og en kritisk gjennomgang av resultatene.

Det er viktig å presisere at reinens faktiske arealbruk ikke kartlegges gjennom beitekartlegging, den er det bare reindriftsutøverne selv som kan svare ut.

5.2 Anbefaling for bruk av beitekartlegging

Beitekartlegginga sin viktigste funksjon som verktøy ved vurdering av reinbeiteareal, er å gi en systematisk oversikt over arealene. Viktige beitearealer kan arealberegnes og framstilles på kart. Dette vil gi en oversikt over hvor mye det er av viktige beiteareal for de ulike årstidsbeitene innenfor et gitt område og hvor de ligger.

For reindriften er fleksibilitet i arealutnyttelsen svært viktig. Dvs. at reinen har mulighet til å utøve naturlige trekk og reagere på ytre forhold og forstyrrelser som påvirker beiteadferden. Dette innebærer at beitearealene må ha tilstrekkelig sammenheng og være lite fragmentert både i utstrekning og i ulike høydelag. Å framstille viktige beiteareal på kart kan være et godt hjelpemiddel i denne vurderingen.

Dersom beitekartlegging skal inngå i konsekvensutredninger, anbefales det at hele reinbeitedistriktet, eventuelt siidaen/sijten der det er naturlig, kartlegges. Hensikten er da å få et mål på hvor mye viktig beiteareal av de ulike årstidsbeitene som går tapt eller på annen måte blir berørt, i forhold til det totale beitearealet innenfor reinbeitedistriktet/siidaen/sijten. Hvis en trenger mer detaljert informasjon om konkrete utbyggings- eller inngrepsområder, kan den overordnede kartleggingen på distrikts- eller siida/sijte-nivå suppleres med en mer detaljert kartlegging av selve inngrepsområdet.

Beitekartlegging kan være et supplement i verdisettingen av beitearealene og utfylle reindriftsutøvernes kunnskap om reinens faktiske bruk av arealene. Beitekartet kan også være et grunnlag for innhenting av informasjon fra reindriftsnæringa.

Litteraturreferanse

- Aagnes, T. H. & Mathiesen, S. D. 1994. Food and snow intake, body mass and rumen function in reindeer fed lichen and subsequently starved for 4 days. *Rangifer*, 14 (1), 33-37.
<https://doi.org/10.7557/2.14.1.1131>
- Bjarghov, R. S., Fjellheim, P., Hovet, K., Jacobsen, E., Skjenneberg, S. & Try, K. 1976. Nutritional effects on serum enzymes and other blood constituents in reindeer calves (*Rangifer tarandus tarandus*). *Comparative Biochemistry and Physiology* 55(2), 187-193.
[https://doi.org/10.1016/0300-9629\(76\)90091-8](https://doi.org/10.1016/0300-9629(76)90091-8)
- Blix, A. S., Espmark, Y., Olsen, M. A., Utsi, T. H. A. & Aamot, H. G. 1998. Reinens biologi. Landbruksforlaget.
- Bryn, A., Andersen, G.S., Bekkby, T., Bratli, H., Dervo, B., Dolan, M., Halvorsen, R., Haugland, B.T., Horvath, P., Naas, A.E., van Son, T., Thormar, J., Wollan, A.K. & Zinke, P. 2023. Hovedveileder for feltbasert kartlegging. Terrestrisk, limnisk og marin naturvariasjon etter NiN (3.0). Artsdatabanken, Trondheim.
[https://artsdatabanken.no/Files/53941/Hovedveileder_for_feltbasert_kartlegging_etter_NiN_\(3.0\).pdf](https://artsdatabanken.no/Files/53941/Hovedveileder_for_feltbasert_kartlegging_etter_NiN_(3.0).pdf)
- Bryn, A. & Naas, A.E. 2023. Feltveileder terrestrisk. Regler, typetabeller og praktiske råd (NiN 3.0). Artsdatabanken, Trondheim.
https://artsdatabanken.no/Files/55165/Terrestrisk_feltveileder_NiN_3.0.pdf
- Bryn, A., Strand, G.H., Angeloff, M. & Rekdal, Y. 2018. Land cover in Norway based on an area frame survey of vegetation types, *Norwegian Journal of Geography* 72: 131- 145.
<https://doi.org/10.1080/00291951.2018.1468356>
- Bryn, A. & Naas, A.E. 2023. Feltveileder terrestrisk. Regler, typetabeller og praktiske råd (NiN 3.0). Artsdatabanken, Trondheim.
https://artsdatabanken.no/Files/55165/Terrestrisk_feltveileder_NiN_3.0.pdf
- Cooper, E.J. & Wookey, P.A. 2003. Floral Herbivory of *Dryas octopetala* by Svalbard Reindeer. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 35: 369–37.
- Dahle, H.K., Danell, Ö. Gaare, E. & Nieminen, M. (red.) 1999. Reindrift i Nordvest-Europa i 1998 - biologiske muligheter og begrensninger – TemaNord Nordisk Ministerråd 510. 115 s.
- Fancy, S. G., & White, R. G. 1985. Energy Expenditures by Caribou while Cratering in Snow. *Journal of Wildlife Management*, 49 (4), 987-993.
<https://www.jstor.org/stable/3801384>
- Finstad, G. L., & Kielland, K. 2011. Landscape Variation in the Diet and Productivity of Reindeer in Alaska Based on Stable Isotope Analyses. *Arctic, Antarctic and Alpine Research*, 43 (4), 543-554.
<https://doi.org/10.1657/1938-4246-43.4.543>
- Frank, D. A., McNaughton, S. J., & Tracy, B. F. 1998. The ecology of the earth's grazing ecosystems. *BioScience*, 48(7), 513-521.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Furrer, M., Meier, S. A., Jan, M., Franken, P., Sundset, M. A., Brown, S. A., Wagner, G. C., & Huber, R. 2023. Reindeer in the Arctic reduce sleep need during ruminating. *Current Biology*, 32(2).
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2023.12.012>

- Gaare, E. 1989 (17. jan.-18. jan.). Reinbeitingens virkning på vegetasjonen. Mulige konsekvenser forressursgrunnlag og naturmiljø [Paperpresentasjon]. Reindrift og Naturmiljø, Seminar Alta, Norge.
- Gaare, E. 1998 (13. mars-15. mars). Kan vi beregne hvor mange rein beitene tåler 10. nordiske reinforskningskonferanse, Kautokeino, Norge.
<https://septentrio.uit.no/index.php/rangifer/article/view/1603/1506>
- Ghosh, M., & Rao, J. N. K. 1994. Small area estimation: an appraisal. *Statistical Science*, 9, 55e76.
- Halvorsen, R., Skarpaas, O., Bryn, A., Bratli, H., Erikstad, L., Simensen, T. & Eriksen, E.L. 2020. Towards a systematics of ecodiversity: the EcoSyst framework. *Global Ecology and Biogeography* 29(11): 1887-1906.
<https://doi.org/10.1111/geb.13164>
- Hansen, I., Eilertsen, S. M., Kapfer, J., Wagner, G., Bjørn, T.-A., Smuk, S. R., Ystad, E., & Tenge, I. 2021. Kartlegging av forskning på reindriftsområdet - kunnskapsgrunnlag og forskningsbehov. NIBIO Rapport 187/2021. Norsk institutt for bioøkonomi.
- Haugen, F.A, Eilertsen, S.M., Strand, G.H., Winje, E., Høiberg, M.G., Tenge, I.M., Stenbrenden, M. & Angeloff, M. 2024. Utredning av mulig tilleggsareal for vinterbeite for Sør-Fosen Sijte og Nord-Fosen Sijte. NIBIO Rapport 098/2024. Norsk institutt for bioøkonomi.
- Heggberget, T. M., Gaare, E., & Ball, J. P. 2002. Reindeer (*Rangifer tarandus*) and climate change: Importance of winter forage. *Rangifer*, 22 (1), 13-31.
<https://doi.org/10.7557/2.22.1.388>
- Holtan, M., Strand, O., Kastdalen, L., Bjerketvedt, D. K., Odland, A., Pape, R., & Heggenes, J. 2023. Wild Mountain reindeer *Rangifer tarandus tarandus* winter foraging: snow-free areas a key resource for feeding. *Polar biology*, 46, 1321-1334.
<https://doi.org/10.1007/s00300-023-03204-x>
- Holte, A. 1989, (17. jan. -18. jan.). Reindriften organisering og arealbruk i dag (Paperpresentasjon). Reindrift og Naturmiljø, Seminar Alta, Norge.
- Horvath, P., Halvorsen, R., Stordal, F., Tallaksen, L.M., Tang, H. & Bryn, A. 2019: Distribution modelling of vegetation types based on an area frame survey. *Applied Vegetation Science* 22(4). 547-560.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/avsc.12451>
- Horvath, P., Tang, H., Halvorsen, R., Stordal, F., Tallaksen, L.M., Berntsen, T.K. & Bryn, A. 2021. Improving the representation of high-latitude vegetation distribution in dynamic global vegetation models. *Biogeosciences* 18: 95-112.
<https://doi.org/10.5194/bg-18-95-2021>
- Hove, K., & Jacobsen, E. 1975. Renal Excretion of Urea in Reindeer. Effect of nutrition. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 16, 513-519.
<https://doi.org/10.1186/BF03546644>
- Johansen, B., Tømmervik, H., Bjerke, J. W., & Karlsen, S. R. 2014. Finnmarksvidda – kartlegging og overvåking av reinbeiter - status 2013 (Norut Rapport Issue).
- Johansen, B. Tømmervik, H. Bjerke, J. & Davids, C. 2019. Finnmarksvidda – kartlegging og overvåking av reinbeiter – status 2018. NORUT rapport 1/2019.
- Joly, K. & Cameron, M.D. 2018. Early fall and late winter diets of migratory caribou in northwest Alaska. *Rangifer* 38: 27-38.

- Josefsen, T. D., & Sundset, M. A. 2014. Fôring og fôringsbetingede sjukdommer hos rein. Norsk Veterinær Tidsskrift, 2, 162-169.
<https://www.vetnett.no/norsk-vetartidsskrift/>
- Kaarlejärvi, E., Eskelinen, A. & Olofsson, J. 2017. Herbivores rescue diversity in warming tundra by modulating trait-dependent species losses and gains. Nature Communications 8(1): 41
- Keetz, L.T. 2024. Unraveling the emerald planet: Learning vegetation-environment interactions from data. PhD thesis. University of Oslo, Oslo.
- Kosmo, A., & Skjenneberg, S. 1977. Undersøkelser over reinbeitenes produksjonsevne. Grasmærk. Bra myr. Bjørk-ogvierkratt. Blåbærlyngmark. Urterik mark. (Melding nr. 10). Norwegian State Reindeer Research.
- Lyftingsmo, E. 1965. Oversyn over fjellbeite i Finnmark (Vol. XV). Det Kongelige Selskap for Norges Vel.
- Lyftingsmo, E. 1974. Norske fjellbeite – tillegg til bind I, VI, XI og XII. Oversyn over granska reinbeite i Oppland, Hedmark, Sør- og Nord-Trøndelag. Det Kongelige Selskap for Norges Vel, Oslo.
- Macander, M.J., Frost, G.V. & Palm, E. 2018. Lichen cover mapping for the range of the Fortymile Caribou herd, Alaska and Yukon Territory. Report Prepared for Bureau of Land Management, Fairbanks, Alaska and Department of Environment, Government of Yukon, Whitehorse, Yukon, Canada. ABR, Inc. Environmental Research & Services, Fairbanks, Alaska & University of Montana, Missoula, Montana, U.S.A.
- Mathiesen, S. D., Utsi, T. H. A., & Sørmo, W. 1999. Forage chemistry and the digestive system in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in Norway and South Georgia. Rangifer, 19 (2), 91-101.
<https://doi.org/10.7557/2.19.2.285>
- Miljødirektoratet. 2024. Kartleggingsinstruks – kartlegging av terrestriske naturtyper etter NiN2.
<https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2022/januar/kartleggingsinstruks-kartlegging-av-terrestriske-naturtyper-etter-nin/>
- Mossberg, B., & Stenberg, L. 2010. Gyldendals Nordiske Feltflora (4th 2019 ed.).
- Naas, A.E., Keetz, L.T., Halvorsen, R., Horvath, P., Mienna, I.M., Simensen, T. & Bryn, A. 2024: Choice of predictors and complexity for ecosystem distribution models: effects on performance and transferability. Ecography 8: e07269.
<https://doi.org/10.1111/ecog.07269>
- Nilssen, K. J., Sundsfjord, J. A., & Blix, A. S. 1984. Regulation of metabolic rate in Svalbard and Norwegian reindeer. American Journal of Physiology, 247(5), 837-841.
<https://doi.org/10.1152/ajpregu.1984.247.5.R837>
- Rao, J. N. K. 2003. Small area estimation. John Wiley & Sons.
- Reimers, E., Røed, K. H., & Colman, J. E. 2012. Persistence of vigilance and flight response behavior in wild reindeer with varying domestic ancestry. Journal of Evolutionary Biology, 25, 1543-1554.
<https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2012.02538.x>
- Rekdal, Y. 2001. Husdyrbeite i fjellet. NIJOS rapport 07/2001.
- Rekdal, Y. & Larsson, J. 2005. Veiledning i vegetasjonskartlegging M 1:20 000 - 50 000, NIJOS instruks 1/05. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging. Ås.
- Rekdal, Y. 2009. Husdyrbeite i utmark. Rapport Skog og Landskap 2009.
- Riksrevisjonen. 2012. Riksrevisjonens undersøkelse av bærekraftig reindrift i Finnmark. Dokument 3:14 (2011-2012), 1-178.

- 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.
- Simensen, T., Horvath, P., Vollerling, J., Erikstad, L., Halvorsen, R. & Bryn, A. 2020: Composite landscape predictors improve distribution models of ecosystem types. *Diversity and Distributions* 26(8): 928-943.
<https://doi.org/10.1111/ddi.13060>
- Sjaastad, Ø. V., Hove, K., & Sand, O. 2003. *Physiology of Domestic Animals*. Scandinavian Veterinary Press.
- Skjenneberg, S., Lyftingsmo, E., & Poulsson, J. A. 1965. Rein og reindrift. Fjell-nytt Lesjaskog.
- Skjenneberg, S., Slagsvold, L., Lyftingsmo, E., Movinkel, H., & Lund, H. M.-K. 1968. Reindriften og dens naturgrunnlag. Universitetsforlaget.
- Skogland, T. 1978. Characteristics of the Snow Cover and its Relationship to wild Mountain Reindeer (*Rangifer Tarandus Tarandus* L.) Feeding Strategies. *Arctic and Alpine Research*, 10 (3), 569-580.
<https://www.tandfonline.com/loi/uaar19>
- Skogland, T. 1984. The effects of food and maternal conditions on fetal growth and size in wild reindeer. *Rangifer*, 4 (2), 39-46.
<https://doi.org/10.7557/2.4.2.501>
- Skogland, T. 1989, (17. jan.-18.jan.). Reinens tilpasning til naturgrunnlaget [Paperpresentasjon]. Reindrift og Naturmiljø, Seminar Alta, Norge.
- Skogland, T. 1990. Villreinens tilpasning til naturgrunnlaget. NINA forskningsrapport 010. Norsk Institutt for Naturforskning.
- Skogland, T. 1994. Villrein fra urinvåner til miljøbarometer. N.W. Damm & Søn Teknologisk forlag.
https://www.nb.no/items/URN:NBN:no-nb_digibok_2008010300009?page=43
- Skuncke, F. 1958. Renbeten och deras gradering. Lappväsendet Renforskningen.
- Storeheier, P. V., Mathiesen, S. D., Tyler, N. J. C., & Olsen, M. A. 2002a. Nutritive value og terricolous lichens for reindeer in winter. *Lichenologist*, 34 (4), 247-257.
<https://doi.org/10.1006/lich.2002.0394>
- Storeheier, P.V., Mathiesen, S.D., Tyler, N.J.C., Schjelderup, I. & Olsen, M.A. 2002b. Utilization of nitrogen and mineral-rich vascular forage plants by reindeer in winter. *Journal of Agricultural Science* 139: 151-160.
- Strand, GH. 2013. The Norwegian area frame survey of land cover and outfield land resources, *Norwegian Journal of Geography* 67: 24 – 35.
<https://doi.org/10.1080/00291951.2012.760001>
- Strand, GH. & Aune-Lundberg, L. 2012. Small-area estimation of land cover statistics by post-stratification of a national area frame survey, *Applied Geography* 32: 546 – 555.
- Strand, G.H., Framstad, E., Opsahl, L.A. 2023. Hovedøkosystemkart for Norge. NIBIO Rapport 143/2023. Norsk institutt for bioøkonomi.
- Svenningsen, N., Fjermø, B., Tveitnes, A., Pleym, A., Dahl, A., Haug, K. E., Lyftingsmo, E., Villmo, L., Eira, J. M., Persson, L., Steen, E., Ritzén, H., Kuhmunen, N., Hultman, L., Wikman, Å., Landahl, S., Idivuoma, P., Mortensen, K., Arntzen, A., & Wängberg, H.-Å. 1967. Innstilling avgitt av den norsk-svenske reinbeitekommisjon av 1964. København.

- Svihus, B., & Holand, Ø. 2000. Lichen polysaccharides and their relation to reindeer/caribou nutrition. *Journal of Range Management*, 53 (6), 642-648.
<https://doi.org/10.2307/4003160>
- Tveraa, T., Ballestros, M., Bårdsen, B.-J., Fauchald, P., Lagergren, M., Langeland, K., Pedersen, E., & Stien, A. 2013. Beregning av produksjon og tap i reindriften. NINA Rapport 938. Norsk Institutt for Naturforskning.
- 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. Norsk institutt for naturforskning.
- Tømmervik, H., Erlandsson, R., Arneberg, M., Finne, E.A. & Bjerke, J. 2021 Satellittkartlegging av vinterbeiteområdene i Fæmund sijte, Sålekinna-Håmmålsfjellet og Korssjøen og Feragen-vest. NINA rapport 1946. Norsk institutt for naturforskning.
- Ullerud, H.A., Bryn, A. & Klanderud, K. 2016. Distribution modelling of vegetation types in the boreal-alpine ecotone. *Applied Vegetation Science* 19: 528-540.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/avsc.12236/pdf>
- Ullerud, H.A., Bryn, A., Halvorsen, R. & Hemsing, L.Ø. 2018. Consistency in land cover mapping; influence of fieldworkers, spatial scale and classification system. *Applied Vegetation Science* 21(2): 278-288.
<https://doi.org/10.1111/avsc.12368>
- Valtonen, M. 1979. Renal responses of reindeer to high and low protein diet and sodium supplement. *Journal of Scientific Agricultural Society of Finland*, 51, 381-419.
- Villmo, L. 1974. Skader og ulemper for reindriften ved en eventuell utbygging av Altaelva, Joat´kajav´rit med overføring av Tverrelva samt Jiesjav´ri. Bær, A., Hætta Ole K., Villmo L.
- Villmo, L. 1978. Skader og ulemper for reindriften ved en eventuell regulering av Badajåkka, Gærbetjåkka og Baddarjåkka i Kvænangen samt Mattiselva i Alta. Johan I. Oskal, Ingolf Solbakken, Hans Prestbakmo, Loyd Villmo.
- Villmo, L. 1979. Hva tåler områdene av beiting? *Reindriftnytt* 1: 3-10.
- Villmo, L. 1982. Middeltall for bruttoavkastning (reinbeiter). 10s. Upublisert notat, Tromsø.
- Wam, H. K., & Eilertsen, S. M. 2022. Kyst som vinterbeite for norsk tamrein (NIBIO Notat, Issue 03.12.2022).
- Warenberg, K. 1982. Reindeer forage plants in the early grazing season. Growth and nutritional content in relation to climatic conditions. *Acta Phytogeographica Suecica* 70. Svenska växtgeografiska sällskapet, Uppsala.

Vedlegg: Artsliste for arter nevnt i rapporten

Aksfrytle	<i>Luzula spicata</i>
Arve-arter	<i>Cerastium spp.</i>
Ballblom	<i>Trollius europaeus</i>
Begerlav	<i>Cladonia spp.</i>
Bjønnskjegg	<i>Scirpus caespitosus</i>
Bjork	<i>Betula odorata</i>
Bleikvier	<i>Salix hastata</i>
Blokkebær	<i>Vaccinium uliginosum</i>
Blåbærlyng	<i>Vaccinium myrtillus</i>
Blålyng	<i>Phyllodoce caerulea</i>
Blårapp	<i>Poa glauca</i>
Blåtopp	<i>Molinia caerulea</i>
Brudespore	<i>Gymnadenia conopsea</i>
Buefrytle	<i>Luzula arcuata</i>
Bukkeblad	<i>Menyanthes trifoliata</i>
Bubbestarr	<i>Carex fulginosa subsp. misandra</i>
Duskull	<i>Eriophorum angustifolium</i>
Dvergbjork	<i>Betula nana</i>
Dverggråurt	<i>Gnaphalium supinum</i>
Dvergsoleie	<i>Ranunculus pygmaeus</i>
Dystarr	<i>Carex limosa</i>
Elvesnelle	<i>Equisetum fluviatile</i>
Engkarse	<i>Cardamine pratensis</i>
Engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>
Engmarimjelle	<i>Melampyrium pratense</i>
Engrapp	<i>Poa pratensis</i>
Engsoleie	<i>Ranunculus acris subsp. acris</i>
Engsyre	<i>Rumex acetosa</i>
Finnmarkskveke	<i>Elymus mutabilis</i>
Finnmarksrørkvein	<i>Calamagrostis lapponica</i>
Fjellbunke	<i>Deschampsia alpina</i>
Fjellburkne	<i>Athyrium distentifolium</i>

Fjellkreking	<i>Empetrum nigrum subsp. hermaphroditum</i>
Fjellkvein	<i>Agrostris mertensii</i>
Fjellmarikåpe	<i>Alchemilla alpina</i>
Fjellpryd	<i>Diapensia lapponica</i>
Fjellrapp	<i>Poa alpina</i>
Fjellskrinneblom	<i>Arabis alpina</i>
Fjellsmelle	<i>Silene acaulis</i>
Fjellsmyle	<i>Avenella flexuosa montana</i>
Fjellsyre	<i>Oxyria digyna</i>
Fjelltettegras	<i>Pinguicula alpina</i>
Fjelltimotei	<i>Phleum alpinum</i>
Fjelltistel/lauvtistel	<i>Saussurea alpina</i>
Fjellveronika	<i>Veronica alpina subsp. Alpina</i>
Fjelløvetann- gruppa	<i>Taraxacum</i>
Flaskestarr	<i>Carex rostrata</i>
Flokeskjegg	<i>Bryoria fuscescens</i>
Frynsestarr	<i>Carex paupercula</i>
Frytler	<i>Luzula spp.</i>
Føllblom	<i>Scorzoneroidea autumnalis</i>
Geitrams	<i>Chamaenerion angustifolium</i>
Geitsvingel	<i>Festuca vivipara</i>
Greplyng	<i>Kalmia procumbens</i>
Gråstarr	<i>Carex canescens</i>
Gulaks	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
Gullris	<i>Solidago virgaurea</i>
Gulsildre	<i>Saxifraga aizoides</i>
Gulskinn	<i>Flavocetraria nivalis</i>
Gulstarr	<i>Carex flava</i>
Harerug	<i>Bistorta vivipara</i>
Hesterumpe	<i>Hippuris vulgaris</i>
Hodestarr	<i>Carex capitata</i>
Hvitkløver	<i>Trifolium repens</i>
Høgfjellkarse	<i>Cardamine bellidifolia</i>
Hårfrytle	<i>Luzula pilosa</i>

Islandslav	<i>Cetraria islandica</i>
Issoleie/reinblom	<i>Ranunculus glacialis</i>
Jøkelstarr	<i>Carex rufina</i>
Jåblom	<i>Parnassia palustris</i>
Krekling	<i>Empetrum nigrum</i>
Kruslav	<i>Tuckermopsis chlorophylla</i>
Kvann	<i>Angelica archangelica</i>
Kvitbladtistel	<i>Cirsium heterophyllum</i>
Kvitkrull	<i>Cladonia stellaris</i>
Kvitkurle	<i>Pseudorchis albida</i>
Levermoser	<i>Marchantiophyta</i>
Lundrapp	<i>Poa nemoralis</i>
Lys reinlav	<i>Cladonia arbuscula</i>
Løvetann	<i>Taraxacum spp.</i>
Marikåpe	<i>Alchemilla spp.</i>
Marimjelle	<i>Melampyrum spp.</i>
Mjelt	<i>Astragalus spp.</i>
Mjølber	<i>Arctostaphylos spp.</i>
Mjølke	<i>Epilobium spp.</i>
Molte	<i>Rubus chamaemorus</i>
Moselyng	<i>Harrimanella hypnoides</i>
Musøre	<i>Salix herbacea</i>
Mykrapp	<i>Poa flexuosa</i>
Myrhatt	<i>Comarum palustre</i>
Myrklegg	<i>Pedicularis palustris</i>
Myrrapp	<i>Poa palustris</i>
Myrtevier	<i>Salix myrsinites</i>
Myrtust	<i>Carex simpliciuscula</i>
Myrull	<i>Eriphorum spp.</i>
Myskegras	<i>Millium effusum</i>
Mørk reinlav	<i>Cladonia rangifera</i>
Navlelav	<i>Umbilicaria spp.</i>
Nordlandsstarr	<i>Carex aquatilis</i>
Polarsoleie	<i>Ranunculus sulphureus</i>
Polarvier	<i>Salix polaris</i>

Rabbesiv	<i>Juncus trifidus</i>
Rabbetust	<i>Carex myosuroides</i>
Rapp	<i>Poa spp.</i>
Reinlav	<i>Cladonia spp.</i>
Reinrose	<i>Dryas octopetala</i>
Reinstarr	<i>Carex artogena</i>
Rundstarr	<i>Carex rotundata</i>
Ryllik	<i>Achillea millefolium</i>
Rynkevier	<i>Carex reticulata</i>
Rypebunke	<i>Vahlodea atropurpurea</i>
Rypestarr	<i>Carex lachenalii</i>
Rødsvingel	<i>Festuca rubra</i>
Røsslyng	<i>Calluna vulgaris</i>
Saltlav	<i>Stereocaulon spp.</i>
Sauesvingel	<i>Festuca ovina</i>
Sennegras	<i>Carex vesicaria</i>
Setermjelt	<i>Astragalus alpinus</i>
Seterstarr	<i>Carex brunnescens</i>
Sildre	<i>Saxifragaceae spp.</i>
Skjegglav	<i>Alectoria spp.</i>
Skogmarimjelle	<i>Melampyrum sylvaticum</i>
Slirestarr	<i>Carex vaginata</i>
Slåttestarr	<i>Carex nigra nigra</i>
Smyle	<i>Avenella flexuosa</i>
Smårørkvein	<i>Calamagrostis neglecta</i>
Småstarr	<i>Carex nigra</i>
Snøarve	<i>Cerastium nigrescens</i>
Snøgras	<i>Phippisia algida</i>
Snømållav	<i>Melanohalea olivacea</i>
Snøsoleie	<i>Ranunculus nivalis</i>
Snøull	<i>Eriphorum scheuchzeri</i>
Soleiehov	<i>Caltha palustris</i>
Sotstarr	<i>Carex atrofusca</i>
Starr	<i>Carex spp.</i>
Steinskjegg	<i>Pseudephebe pubescens</i>

Stivstarr	<i>Carex bigelowii</i>
Stolpestarr	<i>Carex nigra juncea</i>
Strengestarr	<i>Carex chordorrhiza</i>
Strylav	<i>Usnea spp.</i>
Svartaks	<i>Trisetum spicatum</i>
Svartstarr	<i>Carex atrata</i>
Svarttopp	<i>Bartsia alpina</i>
Sveltull	<i>Trichophorum alpinum</i>
Sølvbunke	<i>Deschampsia cespitosa cespitosa</i>
Sølvvier	<i>Salix glauca glauca</i>
Tepperot	<i>Potentilla erecta</i>
Tettegras	<i>Pinguicula vulgaris</i>
Timotei	<i>Phleum spp.</i>
Torvull	<i>Eriophorum vaginatum</i>
Trefingerurt	<i>Sibbaldia procumbens</i>
Trillingstarr	<i>Carex tenuiflora</i>
Trådstarr	<i>Carex lasiocarpa</i>
Turt	<i>Cicerbita alpina</i>
Tvillingsiv	<i>Juncus biglumis</i>
Tyttebær	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>
Ullvier	<i>Salix lanata</i>
Vanlig blankstarr	<i>Carex saxatilis subsp. saxatilis</i>
Vardefrytle	<i>Luzula confusa</i>

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

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

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

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