

2126

NINA Rapport

Klassifisering av de ti nasjonale villreinområdene etter kvalitetsnorm for villrein

Første klassifisering – 2022

Christer M. Rolandsen, Torkild Tveraa, Vegard Gundersen,
Knut H. Røed, Hans Tømmervik, Kjersti Kvie, Jørn Våge,
Anna Skarin, Olav Strand



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Klassifisering av de ti nasjonale villreinområdene etter kvalitetsnorm for villrein

Første klassifisering – 2022

Christer M. Rolandsen, Torkild Tveraa, Vegard Gundersen, Knut H. Røed,
Hans Tømmervik, Kjersti Kvie, Jørn Våge, Anna Skarin, Olav Strand

Rolandsen, C.M., Tveraa, T., Gundersen, V., Røed, K.H.,
Tømmervik, H., Kvie, K., Våge, J., Skarin, A. & Strand, O. 2022.
Klassifisering av de ti nasjonale villreinområdene etter
kvalitetsnorm for villrein. Første klassifisering – 2022. NINA
Rapport 2126. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, april 2022

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4914-0

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Brage Bremset Hansen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Bente Rønning (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

M-2273 I 2022

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Vemund Jaren

FORSIDEBILDE

Villrein © Olav Strand, NINA

NØKKEWORD

Norge, nasjonale villreinområder, villrein, *Rangifer tarandus*,
kvalitetsnorm, klassifisering, Forollhogna, Snøhetta, Rondane,
Sølnkletten, Knutshø, Hardangervidda, Setesdal Austhei,
Nordfjella, Setesdal Ryfylke, Reinheimen-Breheimen

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Rolandsen, C.M., Tveraa, T., Gundersen, V., Røed, K.H., Tømmervik, H., Kvie, K., Våge, J., Skarin, A. & Strand, O. 2022. Klassifisering av de ti nasjonale villreinområdene etter kvalitetsnorm for villrein. Første klassifisering – 2022. NINA Rapport 2126. Norsk institutt for naturforskning.

Innledning

Kvalitetsnormen for villrein er et kunnskapssystem som klassifiserer villreinområdene i god (grønn), middels (gul) eller dårlig (rød) kvalitet. Klassifiseringen skal gjennomføres hvert fjerde år. Vurderingene tar utgangspunkt i tre delnormer; 1) bestandsforhold, 2) lavbeite og 3) leveområder og menneskelig påvirkning. Klassifiseringen vil gi tydelige signal om hvilke faktorer som er de største utfordringene for hvert enkelt villreinområde. Målet er at minimum middels kvalitet for det enkelte villreinområde opprettholdes eller nås snarest mulig. På lengre sikt er det også et mål at de nasjonale villreinområdene skal ha god kvalitet. Kvalitetsnormen for villrein ble vedtatt av regjeringen sommeren 2020 [Kvalitetsnorm for villrein \(Rangifer tarandus\) - Lovdata](#).

Miljødirektoratet har bestemt at de ti nasjonale villreinområdene skal klassifiseres i 2021/22. En nasjonal ekspertgruppe oppnevnt av Klima- og miljødepartementet, og lokale representanter oppnevnt av Miljødirektoratet, har gjennomført klassifiseringen. Medlemmene er personlig oppnevnt og representerer ikke sin arbeidsgiver i dette arbeidet.

Ekspertgruppa skulle 1) gjennomføre klassifisering av hvert enkelt villreinområde i henhold til kvalitetsnorm for villrein, 2) vurdere om datagrunnlaget er godt nok for de enkelte måleparametere, og gi råd om nødvendige forbedringer før neste klassifisering, 3) gi råd om metodeutvikling som kan bidra til mer presis klassifisering og mer effektiv drift av arbeidet med kvalitetsnormen, og 4) gjennomføre påvirkningsanalyser som kan klarlegge årsakene til at et villreinområde ikke oppfyller kravene til middels eller god kvalitet.

Klassifisering

Tabellen viser klassifiseringen av hver enkelt delnorm, og samlet helhetsvurdering (markert med svart omriss) for de ti nasjonale villreinområdene. Grønn = god, gul = middels, rød = dårlig.

	Delnorm 1	Delnorm 2	Delnorm 3	Helhetsvurdering
Forollhogna	Gul	Gul	Gul	Gul
Snøhetta	Rød	Gul	Rød	Rød
Rondane	Gul	Gul	Rød	Rød
Sølnkletten	Gul	Grønn	Gul	Gul
Knutshø	Rød	Gul	Gul	Rød
Hardangervidda	Rød	Gul	Rød	Rød
Setesdal Austhei	Gul	Gul	Gul	Gul
Nordfjella	Rød	Gul	Rød	Rød
Setesdal Ryfylke	Rød	Gul	Rød	Rød
Reinheimen-Breheimen	Gul	Gul	Gul	Gul

Det er delnormen som skårer dårligst som avgjør den samlede klassifisering av et område. I helhetsvurderingen av de ti nasjonale villreinområdene var det ingen som ble klassifisert til god kvalitet (grønn). Forollhogna, Sølnkletten, Reinheimen-Breheimen og Setesdal Austhei fikk middels kvalitet (gul), og de oppfyller dermed kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet. I disse fire villreinområdene ble delnorm 1 (bestandsforhold) og delnorm 3 (leveområde og menneskelig påvirkning) satt til middels kvalitet.

Seks av ti nasjonale villreinområder ble klassifisert til dårlig kvalitet (rød). Dette var Knutshø, Snøhetta, Rondane, Nordfjella, Hardangervidda og Setesdal Ryfylke. I Knutshø var det kun delnorm 1 (bestandsforhold) som var utslagsgivende for at klassifiseringen ble satt til dårlig. I

Rondane var det kun delnorm 3 (leveområde og menneskelig påvirkning) som var utslagsgivende. For Snøhetta, Hardangervidda, Nordfjella og Setesdal Ryfylke var klassifiseringen et resultat av at både delnorm 1 (bestandsforhold) og delnorm 3 (leveområde og menneskelig påvirkning) ble satt til dårlig.

Delnorm 2 (lavbeiter) ble klassifisert til god for Knutshø og Sølnekletten og middels i de andre villreinområdene.

Påvirkningsanalyser

Ekspertgruppa skal gjennomføre påvirkningsanalyser der kvaliteten på en eller flere av delnormene vurderes som dårlig, eller der delnormer står i fare for å få dårlig kvalitet. Vi har begrenset påvirkningsanalysene til overordna vurderinger av de enkelte områdenes særtrekk, og vi har diskutert resultatene av klassifiseringen i forhold til hvordan en best kan utvikle konkrete vurderinger av tiltak.

Fem av ti vurderte områder oppnår ikke tilfredsstillende kvalitet på grunn av dårlig tilstand på leveområdene (delnorm 3). Dette gjelder Snøhetta, Rondane, Nordfjella og Setesdal Ryfylke, hvor viktige trekkpassasjer har dårlig kvalitet. Fellesnevneren for disse områdene er at veger og vannkraftutbygging i kombinasjon med ferdsel i utsatte områder har stor negativ effekt på villreins vandringsmuligheter og dermed dens arealutnyttelse. Også Hardangervidda vurderes som å ha for dårlig kvalitet når det gjelder reinens arealutnyttelse. I motsetning til de ovenfornevnte områdene, skyldes dette i større grad unnvikelse av viktige funksjonsområder enn trekkveger med dårlig kvalitet. I påvirkningsanalysene har vi pekt på at det i flere av disse områdene er gjennomført andre prosjekter som spesifikt har forsøkt å utvikle forslag til ulike avbøtende tiltak og strategier for å redusere presset på viktige villreinhabitat. Resultatene fra disse prosjektene vil være nyttige dersom det skal utvikles tiltaksplaner for områder med dårlig kvalitet.

To av villreinområdene, Hardangervidda og Nordfjella, har ikke tilfredsstillende kvalitet for helse (delnorm 1). I begge tilfeller skyldes dette påvisning av skrantesjuka. Dette har bidratt til helt spesielle forvaltningssituasjoner, med blant annet et svært høyt uttak av voksen bukk. En direkte følge av disse tiltakene er at Hardangervidda og Nordfjella har dårlig kvalitet når det gjelder kjønnsforhold (også delnorm 1). Tiltak for å rette på dette bør iverksettes så snart hensynet til bekjempelse av skrantesjuka tillater det. Også Setesdal Ryfylke regnes som å ha dårlig kvalitet når det gjelder andelen voksen bukk. Her har det også vært et betydelig bukkeuttak de siste årene, dels som følge av skrantesjuka og behov for effektiv prøveinnsamling. Det bør settes inn tiltak for å øke andelen voksen bukk når hensynet til bekjempelse av skrantesjuka tillater det.

Tre av områdene har dårlig kvalitet når det gjelder kjønns- og alderskorrigerede slaktevekter hos kalv (delnorm 1). Dette gjelder Snøhetta, Knutshø og Hardangervidda. I tillegg til disse områdene har vi også påvist negativ trend i dette kvalitetsmålet i Forollhogna. Forollhogna har relativt høye gjennomsnittsvekter, men negativ trend som har medført en nedklassifisering av dette området fra god til middels kvalitet. Mest trolig er det sammensatte årsaker til allerede lave vekter i noen områder, og til at det er negative trender i vekter i flere områder. Både redusert tilgang til viktige funksjonsområder som følge av menneskelig infrastruktur og forstyrrelser, og effekter av parasitter og jaktforvaltning, antas å være viktige faktorer. I noen av bestandene antas det at tidligere høy bestandstetthet fortsatt preger bestandene. For å få bedre kunnskap om den relative betydningen av ulike påvirkningsfaktorer, anbefaler vi å sette søkelys på forbedret datainnsamling i enkelte områder (f.eks. Hardangervidda), og å foreta statistiske analyser av eksisterende materiale.

Snøhetta var det eneste området som ble satt til dårlig kvalitet når det gjelder antall kalver per 100 simle og ungdyr. Dette skyldes en negativ trend som bidrar til at kvaliteten vurderes som dårlig på tross av at gjennomsnittsverdien tilsier middels kvalitet. Mulige årsakssammenhenger og anbefalinger her er de samme som for kjønns- og alderskorrigerede slaktevekter.

I denne omgang har vi brukt den administrative avgrensingen av villreinområdene som grunnlag for klassifiseringen. Vi har dog påpekt at en fram til neste klassifisering bør tilrettelegge data på slaktevekter og tellinger slik at analysene av delnorm 1 (bestandsforhold) også kan gjøres for det som antas å være faktiske delbestander. Eksempler på dette er Rondane, Snøhetta og Setesdal Ryfylke, hvor det kan gi et bedre kunnskapsgrunnlag dersom analysene også kan gjøres for delbestander.

Forbedringer i datagrunnlaget og metoder

Ekspertgruppa skal si noe om forhold som kan (I) forbedre datainnsamlingen, (II) effektivisere drift eller (III) forbedre metoder, eller (IV) om det bør vurderes å endre på måleparametere, eller innføres nye. Vi har delt inn våre forbedringsforslag i: 1) kvalitetsnormens måleparametere, 2) infrastruktur for data, 3) metoder, dataanalyser og tolkning og 4) klassifisering og rapportering.

Vi forslår endringer i måleparameterne for andel bukk og genetisk variasjon under delnorm 1. For andel bukk benyttes nå «Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle». Ekspertgruppa foreslår å endre til «Andel eldre (≥ 3 år) bukk per simle og ungdyr». For genetisk variasjon er den gjeldende måleparameteren knyttet til bestemte grenseverdier i prosent for tap av genetisk variasjon. Vi foreslår å endre måleparameteren til å måle genetisk endring hvor det inntil det foreligger mer kunnskap ikke settes prosentvise grenseverdier, men i stedet settes søkelys på endringer som er statistisk sikre. Vi mener at det også bør vurderes å kartlegge helseutfordringer som et direkte resultat av nedklassifisering for andre kondisjonsparametere. Under delnorm 2 (lavbeite) bør det videre vurderes å inkludere data om beitegrunnlag i andre sesonger enn vinter, og andre alternative vinterbeiteplanter enn lav. Vi foreslår også at det bør vurderes å innføre en behovsuttøst måleparameter for grad av genetisk fragmentering i delbestander, basert på annen kunnskap knyttet til delnorm 3. Noe av dette kan alternativt undersøkes som en del av mer kvantitative påvirkningsanalyser.

God infrastruktur for data er viktig for å effektivt kunne beregne måleparametere som gir grunnlag for en best mulig kunnskapsbasert klassifisering. Etersom arbeidet med klassifisering av villreinområder skal gjentas hvert fjerde år, foreslår vi at det bør utarbeides en datahåndteringsplan i samråd med Miljødirektoratet. Dette for å sikre at nødvendige data og automatiserte operasjoner (f.eks. datascript) samles inn, kvalitetssikres, lagres på hensiktsmessig måte, og er tilgjengelig som utgangspunkt for og sammenligning i senere klassifiseringsrunder.

Det er fremskaffet mye data og kunnskap gjennom arbeidet med kvalitetsnormen så langt. Det er likevel behov for å forbedre datainnsamling og metoder, samt å sikre kontinuitet i arbeidet. Slik vil man også sikre god kvalitet på fremtidige klassifiseringer. For påvirkningsanalysene, som skal gi en kunnskapsstatus for viktige påvirkningsfaktorer i villreinområdene klassifisert til dårlig tilstand, er det helt klart nødvendig å bruke mer ressurser på kvantitative analyser.

Christer M. Rolandsen (christer.rolandsen@nina.no), Torkild Tveraa (Torkild.Tveraa@nina.no), Vegard Gundersen (Vegard.Gundersen@nina.no), Knut H. Røed (knut.roed@nmbu.no), Hans Tømmervik (Hans.Tommervik@nina.no), Kjersti Kvie (kjersti.kvie@vkm.no), Jørn Våge (jorn.vage@vetinst.no), Anna Skarin (anna.skarin@slu.se), Olav Strand (Olav.Strand@nina.no).

Innhold

Sammendrag	3
Forord	8
1 Om kvalitetsnormen	9
2 Kvalitetsnormens innhold	10
2.1 Kvalitetsnorm for villrein (<i>Rangifer tarandus</i>)	10
2.2 Kvalitetsnormens innhold (fra lovdata).....	11
2.3 Klassifisering, ekspertgruppe og mandat	12
2.4 Arbeidet i ekspertgruppa og klassifisering.....	12
2.4.1 Beregning av hver enkelt måleparameter under delnorm 1, 2 og 3.....	13
3 Samlet klassifisering av de ti nasjonale villreinområdene	25
4 Klassifisering av de enkelte villreinområdene	28
4.1 Forollhogna	28
4.1.1 Forollhogna villreinområde	28
4.1.2 Klassifisering av Forollhogna.....	29
4.2 Snøhetta	35
4.2.1 Snøhetta villreinområde.....	35
4.2.2 Klassifisering av Snøhetta	36
4.2.3 Delbestander	41
4.3 Rondane	42
4.3.1 Rondane villreinområde.....	42
4.3.2 Klassifisering av Rondane	43
4.3.3 Delbestander	48
4.4 Sølnekletten villreinområde.....	49
4.4.1 Sølnekletten villreinområde	49
4.4.2 Klassifisering av Sølnekletten.....	50
4.5 Knutshø.....	56
4.5.1 Knutshø villreinområde.....	56
4.5.2 Klassifisering av Knutshø	57
4.6 Hardangervidda.....	63
4.6.1 Hardangervidda villreinområde.....	63
4.6.2 Klassifisering av Hardangervidda	64
4.7 Setesdal Austhei	70
4.7.1 Setesdal Austhei villreinområde	70
4.7.2 Klassifisering av Setesdal Austhei.....	71
4.8 Nordfjella	77
4.8.1 Nordfjella villreinområde	77
4.8.2 Klassifisering av Nordfjella	78
4.8.3 Delbestander	83
4.9 Setesdal Ryfylke	84
4.9.1 Setesdal Ryfylke villreinområde.....	84
4.9.2 Klassifisering av Setesdal Ryfylke	85
4.9.3 Delbestander	90
4.10 Reinheimen-Breheimen	91
4.10.1 Reinheimen-Breheimen villreinområde.....	91
4.10.2 Klassifisering av Reinheimen-Breheimen	92
4.10.3 Delbestander	97
5 Påvirkningsanalyser	98
5.1 Snøhetta	98

5.2	Rondane	99
5.3	Knutshø.....	100
5.4	Hardangervidda.....	101
5.5	Nordfjella.....	103
5.6	Setesdal Ryfylke	104
5.7	Kommentarer til andre områder	105
6	Forslag til forbedringer i datagrunnlaget og metoder	106
7	Vedlegg.....	116
7.1	Nasjonale og lokale representanter.....	116
7.2	Årlige gjennomsnittsvæker og telleresultat.....	117
7.3	Meldepliktige sykdommer.....	119
7.4	Faggrunlaget for delnorm 3 levert til ekspertgruppa, med arealberegninger	121
7.5	Oversikt over endringer i fokusområder gjort av ekspertgruppen.....	122
7.6	Faggrunlaget for genetisk variasjon under delnorm 1 levert til ekspertgruppen	125
8	Referanser	126

Forord

Miljødirektoratet har bestemt at en ekspertgruppe skal klassifisere de ti nasjonale villreinområdene etter kvalitetsnorm for villrein i 2021/22.

Klima- og miljødepartementet oppnevnte i brev av 31.05.21, i samråd med berørte departementer, en nasjonal ekspertgruppe med ni medlemmer som skal utføre klassifisering og påvirkningsanalyser etter kvalitetsnormen. Medlemmene er personlig oppnevnt og representerer ikke sin arbeidsgiver i dette arbeidet.

Ekspertgruppa ledes og administreres av NINA. I denne rapporten beskrives resultatene av klassifiseringen for de ti nasjonale villreinområdene.

Ekspertgruppa ønsker å takke alle som har bidratt på ulike vis i prosessen, og deler av disse bidragene er beskrevet i **kapittel 2.4**. I tillegg har lokale forvaltere, jegere og folk med interesse for villrein i alle villreinområdene bidratt med data og lokalkunnskap som er benyttet som faggrunnlag. En stor takk går til alle sammen.

På vegne av ekspertgruppa vil jeg takke Miljødirektoratet for et givende oppdrag.

20.04.2022
Christer M. Rolandsen
Ekspertgruppas leder

1 Om kvalitetsnormen

Kvalitetsnormer for naturmangfold kan fastsettes med hjemmel i naturmangfoldloven § 13. I forbindelse med Stortingets behandling 23. mai 2016 av Meld. St. 14 (2015–2016) – Natur for livet – Norsk handlingsplan for naturmangfold, ble det fattet vedtak om at "Stortinget ber regjeringen utarbeide en kvalitetsnorm for villrein". Med bakgrunn i Stortingets vedtak fikk Miljødirektoratet i oppdrag fra Klima- og miljødepartementet å utarbeide faggrunnlag og forslag til kvalitetsnorm for villrein. Dette ble løst ved at Miljødirektoratet i januar 2017 oppnevnte ei uavhengig ekspertgruppe med 13 fagpersoner ledet av Norsk institutt for naturforskning (NINA). Ekspertgruppa la fram sitt forslag ved årsskiftet 2017/2018 gjennom NINA Rapport 1400: Miljøkvalitetsnorm for villrein – Forslag fra en ekspertgruppe (Kjørstad et al. 2017). Rapporten inneholder også en grundig presentasjon og gjennomgang av dagens kunnskapsgrunnlag for forvaltning av villrein i Norge.

Norge har et særskilt nasjonalt og internasjonalt ansvar for villreinen, siden vi forvalter meste-parten av de gjenværende bestandene i Europa. Mange av de 24 villreinområdene har store utfordringer, særlig på grunn av arealinngrep og forstyrrelser i leveområdene. Klimaendringer er også forventet å skape betydelige utfordringer i framtiden. Kvalitetsnormen er ment å bli et solid styringsverktøy, både for miljøforvaltningen og for andre sektor- og planmyndigheter. Den skal være godt egnet til å si noe om tilstanden til villreinen og hvilke utfordringer arten møter i de ulike villreinområdene, og legge grunnlag for å vurdere hvilke tiltak forvaltningen kan sette i verk for å forbedre tilstanden. En ny og svært alvorlig utfordring oppstod i 2016 da prionsykdommen skrantesjuka (Chronic Wasting Disease, CWD) ble påvist på ei simle i Nordfjella villreinområde (Benestad et al. 2016). Dette resulterte i at hele bestanden på 2300 dyr i den nordlige delen av villreinområdet (sone 1) ble tatt ut for å forsøke å utrydde sykdommen (Mysterud & Rolandsen 2018). I 2020 ble det også påvist skrantesjuka hos en bukk felt under jakt i Hardangervidda villreinområde (Rolandsen et al. 2021), og forvaltningen har etter dette gått inn med kraftige tiltak for å redusere bestanden generelt og antall storbukker spesielt. Påvisningen av skrantesjuka og tiltakene med bestandsreduksjon har, sammen med utfordringer på grunn av arealinngrep og forstyrrelser, bidratt til at villrein i 2021 ble kategorisert som nær truet (NT) på Norsk rødliste for arter (Eldegard et al. 2021).

Arbeidet og metodikken i denne kvalitetsnormen bygger blant annet på arbeidet med utvikling av kvalitetsnormen for villlaks fastsatt i 2013, og har mange fellestrekk med denne, selv om artene har helt ulike livsmiljø. Kvalitetsnormen for villrein består av tre delnormer; 1) bestandsforhold, 2) lavbeiter og 3) leveområde og menneskelig påvirkning. Hver delnorm har ulike måleparametere med fastsatte grenseverdier. Hvert fjerde år skal det gjennomføres en klassifisering der det fastlegges om de ulike villreinområdene og bestandene har god, middels eller dårlig kvalitet. Målet er at minimum middels kvalitet for det enkelte villreinområde opprettholdes eller nås snarest mulig. For områder som ikke oppfyller kvalitetsmålet, skal det gjennomføres en påvirkningsanalyse for å klarlegge årsakene, og det bør i samråd med andre berørte sektormyndigheter utarbeides en tiltaksplan for hvordan kvaliteten likevel kan bli nådd.

Med bakgrunn i rapporten fra arbeidsgruppa (Kjørstad et al. 2017) sendte Miljødirektoratet, etter oppdrag fra Klima- og miljødepartementet, forslag til kvalitetsnorm på høring i desember 2019. Det kom inn 76 høringsuttalelser. Tilnærmet alle høringsinstansene var positive og støttet etablering av en kvalitetsnorm for villrein. De framhevet at det er viktig at kvalitetsnormen kan gi et godt bilde av status for den samla belastningen på villreinområdene.

2 Kvalitetsnormens innhold

Selve kvalitetsnormen finnes på [Lovdata](#), med vedlegg som beskriver klassifiseringssystemet (I) og klassifisering etter de tre delnormene Bestandsforhold (vedlegg II), Lavbeiter (vedlegg III) og Leveområde og menneskelig påvirkning (vedlegg IV). Kapittel 2.1 gjengir normen.

2.1 Kvalitetsnorm for villrein (*Rangifer tarandus*)

Hjemmel: Fastsatt ved kgl.res. 23.06.2020 med hjemmel i lov 19. juni 2009 nr. 100 om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven) § 13, fremmet av Klima- og miljødepartementet.

Artikkel 1. Formål og virkeområde

Formålet med kvalitetsnormen er å bidra til at villrein, og de ulike villreinområdene, forvaltes på en slik måte at internasjonale forpliktelser overholdes, og at nasjonale målsettinger om ivaretagelse av levedyktige bestander innenfor sine naturlige utbredelsesområder nås. Kvalitetsnormen er retningsgivende for myndighetenes forvaltning i alle saker som har betydning for villrein og skal gi myndighetene et best mulig grunnlag for forvaltningen av bestandene og leveområdene, og faktorene som påvirker disse.

Artikkel 2. Kvalitetsnormens innhold

Kvalitetsnormen fastsetter grenseverdier for god, middels og dårlig kvalitet for villrein i villreinområder, basert på delnormene bestandsforhold, lavbeiter, og leveområde og menneskelig påvirkning, jf. vedlegg I, II, III og IV.

Artikkel 3. Kvalitetsmål

Målet er at minimum middels kvalitet for det enkelte villreinområdet opprettholdes eller nås snarest mulig. På lengre sikt er det også et mål at de nasjonale villreinområdene skal ha god kvalitet. Klima- og miljødepartementet og andre berørte departementer kan i samråd beslutte at målet fravikes for hele villreinområdet når viktige samfunnsinteresser veier tyngre enn hensynet til villreinen. Hensynet til villrein veier særlig tungt i fastsatte nasjonale villreinområder.

Artikkel 4. Klassifisering og påvirkningsanalyser

Miljødirektoratet fastsetter hvilke villreinområder som skal klassifiseres etter kvalitetsnormen, og har ansvar for at det blir utarbeidet en påvirkningsanalyse som, så langt mulig og innenfor rimelige økonomiske rammer, klarlegger årsakene til at et villreinområde ikke oppnår middels eller god kvalitet.

Klassifisering og påvirkningsanalyser etter kvalitetsnormen skal utføres av fagmiljø med særskilt kompetanse på villrein og arealbruk og pekes ut av Klima- og miljødepartementet i samråd med berørte departementer. Miljødirektoratet oppnevner, etter forslag fra Villreinerådet i Norge, inntil to lokale representanter som deltar i arbeidet med det enkelte villreinområde.

Miljødirektoratet skal publisere oppdaterte oversikter over kvaliteten for villrein i villreinområder.

Artikkel 5. Tiltaksplaner

Blir en fastsatt kvalitetsnorm for villrein i et villreinområde ikke nådd, eller er det fare for dette, bør Klima- og miljødepartementet i samråd med andre berørte myndigheter utarbeide en plan for hvordan kvaliteten likevel kan bli nådd. Slike planer skal avveies mot hensynet til igangværende virksomhet av stor samfunnsmessig betydning i området.

Artikkel 6. Endring av kvalitetsnormen

Artikkel 1 til 6 kan endres av Kongen. Endringer i vedleggene kan foretas av Klima- og miljødepartementet i samråd med berørte departementer.

Artikkel 7. Ikrafttredelse

Kvalitetsnormen for villrein trer i kraft straks.

2.2 Kvalitetsnormens innhold (fra lovdata)

Kvalitetsnormen for villrein består av tre delnormer (**Tabell 2.1**):

Tabell 2.1. Kvalitetsnormen for villrein består av tre delnormer med en eller flere måleparametere.

Delnorm	Måleparameter
1) Bestandsforhold:	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt for kalv
	Antall kalver per 100 simle og ungdyr
	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle
	Genetisk variasjon
	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom
2) Lavbeiter:	Lavbiomasse
3) Leveområde og menneskelig påvirkning:	Funksjonell arealutnyttelse
	Funksjonelle trekkpassasjer

Klassifisering av villreinområdene etter kvalitetsnormen gjøres hvert fjerde år. Hver delnorm gis en helhetsvurdering. I de tilfeller delnormen består av flere måleparametere, vektes disse likt og måleparameteren med den dårligste klassifiseringen bestemmer delnormens endelige tilstandsklassifisering. Det samme prinsippet gjelder når de tre delnormene skal sammenstilles til en helhetsvurdering for det enkelte villreinområdet. I tilfeller hvor manglende data gjør at enkelte delnormer ikke kan klassifiseres, påvirker ikke dette helhetsvurderingen. Dersom kvalitetsnormen i et villreinområde ikke er nådd, er målet at kvalitetsnormen skal være et grunnlag for å iverksette avbøtende tiltak slik at tilstanden i området kan bringes opp på et nivå som tilfredsstillende kravene. I tilfeller der det er manglende kunnskap, grå fargekode, vil dette være et viktig signal om å innhente nødvendig kunnskap fram til neste klassifisering (**Tabell 2.2**).

Tabell 2.2. Illustrasjon på samlet fremstilling av de enkelte delnormenes tilstandsvurdering og samlet helhetsvurdering per villreinområde. Fargekodene grønn, gul og rød angir henholdsvis tilstandskategoriene god, middels og dårlig. Grå fargekode angir manglende datagrunnlag. Laveste tilstand bestemmer helhetsvurderingen.

	Bestandsforhold	Lavbeiter	Leveområde og menneskelig påvirkning	Helhetsvurdering
Villreinområde 1	Grønn	Gul	Gul	Gul
Villreinområde 2	Gul	Grønn	Grønn	Gul
Villreinområde 3	Grønn	Gul	Rød	Rød
Villreinområde 4	Grønn	Grønn	Grå	Grønn

2.3 Klassifisering, ekspertgruppe og mandat

Miljødirektoratet har bestemt at de ti nasjonale villreinområdene skal klassifiseres i 2021/22, og at de øvrige villreinområdene skal klassifiseres i 2022/23.

Klima- og miljødepartementet oppnevnte i brev av 31.05.21, i samråd med berørte departementer, en nasjonal ekspertgruppe med ni medlemmer som skal utføre klassifisering og påvirkningsanalyser etter kvalitetsnormen. Medlemmene er personlig oppnevnt og representerer ikke sin arbeidsgiver i dette arbeidet.

Ekspertgruppa ledes og administreres av NINA, og er sammensatt slik: Christer Moe Rolandsen (leder), Vegard Gundersen, Knut H. Røed, Torkild Tveraa, Hans Tømmervik, Kjersti Kvie, Jørn Våge, Anna Skarin og Olav Strand.

Etter forslag fra Villreinerådet i Norge oppnevnte Miljødirektoratet i brev 10.06.21 i tillegg to lokale representanter fra hvert av de nasjonale villreinområdene. Dette var Jakob Nordstad og Kristin Lund Austvik (Forollhogna); Bjørn Sæther og Kari Marie Jenstad (Snøhetta); Hans-Petter Ruud og Jan Olav Solstad (Rondane); Christian Mathiesen og Arve Løkken (Sølnkletten); Narve Hårstad og Kristin Lund Austvik (Knutshø); Svein Erik Lund og Asle Øydvin (Hardangervidda); Svein Ekre og Tom Olav Trydal (Setesdal Austhei); Harald Skjerdal og Runar Tufto (Nordfjella); Kristian Eiken Olsen og Jarle Lunde (Setesdal Ryfylke); Knut Granum og Jo Trygve Lyngved (Reinheimen-Breheimen).

Disse skal tiltre den nasjonale ekspertgruppa ved klassifiseringen av sitt område. Det ble lagt vekt på å oppnevne personer med god kunnskap om villreinområdet. De skal blant annet kunne bidra med nødvendig tolking av bestandsdata og historikk, kunnskap om villreinens arealbruk og ulike påvirkningsfaktorer. En oversikt over de nasjonale og lokale representantene (med vara) er gitt i vedlegg 1.

Miljødirektoratet har fastsatt følgende mandat for ekspertgruppa:

- Gjennomføre klassifisering av hvert enkelt villreinområde i henhold til kvalitetsnorm for villrein
- Vurdere om datagrunnlaget er godt nok for de enkelte måleparametere, og gi råd om nødvendige forbedringer før neste klassifisering
- Gi råd om metodeutvikling som kan bidra til mer presis klassifisering og mer effektiv drift av arbeidet med kvalitetsnormen
- Gjennomføre påvirkningsanalyser som kan klarlegge årsakene til at et villreinområde ikke oppfyller kravene til middels eller god kvalitet

2.4 Arbeidet i ekspertgruppa og klassifisering

Ekspertgruppa hadde fysisk oppstartsmøte i november 2021. Møtet ble avsluttet med en foreløpig klassifisering av Forollhogna villreinområde. På oppstartsmøtet deltok både nasjonalt og lokalt oppnevnte medlemmer, sekretær og observatører fra Norsk villreinsenter og Miljødirektoratet. Dette ble etterfulgt av ni digitale møter i perioden november 2021 til februar 2022, hvor de øvrige ni villreinområdene ble foreløpig klassifisert. Den endelige klassifiseringen av de ti nasjonale villreinområdene ble gjort i et fysisk avslutningsmøte i mars 2022. På dette møtet deltok den nasjonale gruppa og sekretær. Lokale representanter deltok digitalt ved behov.

Vemund Jaren har deltatt som fast observatør for Miljødirektoratet. Einy Brænd, Anders Mosing, Ingrid Sønsterud Myren, Lena Romtveit, Karina Gjerde og Morten Elgaaen har delt på å møte som observatører fra Norsk villreinsenter. Norsk villreinsenter har hatt ansvaret for å gjennomføre lokale møter og prosesser for å fremskaffe det oppdaterte kartgrunnlaget for funksjons-

og fokusområder som er nødvendig for å gjennomføre klassifiseringen etter delnorm 2 og 3 i kvalitetsnormen. Observatører fra Norsk villreinsenter bidro derfor med å presentere og svare på spørsmål om arbeidet med kartfortellingene i de ulike villreinområdene. Roy Andersen, NINA, har deltatt som observatør på noen digitale møter for å kunne besvare eventuelle spørsmål om dataene fra kalve- og strukturtellinger. Bente Rønning, NINA, har fungert som ekspertgruppas sekretær. Representanter for ekspertgruppa har også hatt ekstra møter og dialog med lokale representanter for Hardangervidda.

I forkant av klassifiseringen ga Miljødirektoratet ulike fagmiljøer i oppdrag å fremskaffe og tilrettelegge et datagrunnlag som ekspertgruppa kunne anvende som grunnlag for klassifiseringen. NINA fikk i oppdrag å tilrettelegge faggrunnlaget knyttet til kjønns- og alderskorrigert slaktevekt for kalv, antall kalver per 100 simle og ungdyr, og andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle under delnorm 1, samt lavbiomasse under delnorm 2. NMBU Veterinærhøgskolen fikk i oppdrag å tilrettelegge faggrunnlaget knyttet til genetisk variasjon. For å gjennomføre arealberegninger for funksjonell arealutnyttelse og funksjonelle trekkpassasjer under delnorm 3, som ble gjort av NINA i samarbeid med Siri Bøthun, var det først nødvendig å oppdatere og systematisere kunnskapen om villreinens funksjonsområder, og å definere fokusområder. Dette ble gjort ved at det ble utarbeidet en kartleggingsmal basert på tidligere erfaringer (Kjørstad et al. 2017, Mossing et al. 2020). Basert på malen ble det gjennomført møter i prosjektgrupper for hver av de ti nasjonale villreinområdene. Ved sammensetning av prosjektgruppene ble det i så stor grad som mulig søkt å få med villreinfaglig kompetanse, lokalkunnskap, tilhørighet og geografisk spredning. Dette var eksempelvis representanter fra villreinnemnd og -utvalg, ansvarlig statsforvalter og/eller andre kommunale/regionale forvaltningsmyndigheter, oppsyn og forskningsmiljøer. For Hardangervidda var det allerede fra desember 2019 etablert åtte arbeidsgrupper for ulike deler av vidda i forbindelse med oppfølging av handlingsprogrammet i regional plan. På grunn av at disse gruppene allerede var i gang med overlappende kartlegging, bestemte Norsk villreinsenter, i samråd med Miljødirektoratet, at det i første omgang skulle tas utgangspunkt i disse gruppene for å kartlegge, vurdere og forankre fokusområder. I tillegg ble det gjennomført et oppstartsmøte for Hardangervidda i februar 2021 med bred deltakelse. Det ble deretter nedsett en arbeidsgruppe som jobbet videre med funksjonsområdene på Hardangervidda basert på innspill fra de åtte arbeidsgruppene og andre informanter. Vi viser til [kartfortellingene på villrein.no](#) for en mer detaljert beskrivelse av arbeidsgruppenes arbeidsform og sammensetning.

2.4.1 Beregning av hver enkelt måleparameter under delnorm 1, 2 og 3

I dette kapitlet gjengir vi hvordan beregningen av hver enkelt måleparameter under delnorm 1 (bestandsforhold), delnorm 2 (lavbeiter) og delnorm 3 (leveområde og menneskelig påvirkning) er definert i [kvalitetsnormens vedlegg I, II, III og IV på lovdata](#). Vi har satt inn merknader under enkelte punkter for vurderinger og valg gjort av ekspertgruppa under arbeidet med klassifiseringen. Teksten fra lovdata er markert med uthevet skrift.

2.4.1.1 Vedlegg I til kvalitetsnorm for villrein – Bakgrunn for klassifisering av tilstanden for villreinbestander i Norge

Bestandsforhold

Fra forskriftens vedlegg I:

En hovedfaktor for en villreinbestands tilstand er tilgang på nok beite av høy kvalitet som et grunnlag for vekst, reproduksjon og overlevelse. Som en tommelfingerregel er veksten og størrelsen på dyrene regulert av mattilgangen på sommerbeitene, mens mattilgangen vinterstid begrenser antallet dyr og kalveproduksjonen. Naturgitte og klimatiske forhold gir stor variasjon i beitetilgangen mellom våre villreinområder. Det er likevel klart at forvaltningen gjennom regulering av bestandens størrelse er en hovedfaktor for å bestemme graden av beitekonkurranse som påvirker bestandenes produksjon og kondisjon.

De ulike måleparameterne slaktevekt for kalv, antall kalver per 100 simler og ungdyr og andel eldre bukk per simle angis i absolutte verdier. I tillegg skal en statistisk sikker trendutvikling vektlegges. I tilfelle statistisk sikker negativ trend, senkes tilstandsklassifiseringen ett nivå. I tilfelle statistisk sikker positiv trend, heves tilstandsklassifiseringen ett nivå.

Merknader fra ekspertgruppen:

Vi valgte å beregne trenden i slaktevekt, antall kalver per 100 simler og ungdyr og andel eldre bukk per simle basert på data for de siste 10 årene. I forarbeidet til normen ble det anbefalt å benytte minimum ti år (Kjørstad et al. 2017). Det ble diskutert fordeler og ulemper med å beregne trenden basert på en lengre tidsserie der det finnes. Én fordel er at det kan avdekke en trend over lengre tid, men samtidig kan det medføre at faktorene som var utslagsgivende for den estimerte langtidstrenden ikke lenger er viktig for utviklingen i dag. Trender endrer seg ofte over tid. Man må alltid ta dette i betraktning ved beregning av lineære trender, dvs. foreta en vurdering av hvor representativ og relevant den estimerte lineære trenden er. Det er likevel viktig å bemerke at (negative) trender for en lengre tidsperiode enn 10 år er tydelig for noen måleparametere i noen områder, noe ekspertgruppa mener kan dokumenteres og diskuteres gjennom påvirkningsanalyser og mer grundige oppfølgende statistiske analyser.

Lavbeiter

Fra forskriftens vedlegg I:

Tidsforsinkelser mellom langsiktige endringer i beitetilstand (overbeiting) og kondisjon (vekter) gjør at beiten også bør overvåkes direkte. Dette gjelder i særlig grad lavbeiter som vokser sakte og kan bruke tiår på å hente seg inn om de overbeites. Mengden av mat som er tilgjengelig vinterstid antas å være bestemmende for mengden rein et område kan bære. Villreinen har en unik evne til å fordøye og utnytte lav som vedlikeholdsfôr om vinteren, og arealene av lavrike vegetasjonstyper innenfor villreinområdene har derfor stor betydning. Lav vokser på lettdrenerte, tørre rabber, ofte beliggende på sure og fattige bergarter, og trives best på mer eller mindre snøfri mark.

Leveområde og menneskelig påvirkning

Fra forskriftens vedlegg I:

Forstyrrelser og inngrep representerer viktige utfordringer knyttet til ivaretagelse av villreinen og dens leveområder. Redusert arealutnyttelse på grunn av inngrep og forstyrrelser vil blant annet kunne føre til redusert høstingspotensial i form av antall dyr eller antall kilo kjøtt som kan høstes, eller redusert kondisjon. Imidlertid vil ofte bestandsforvaltningen kunne redusere bestandstettheten for å unngå nedgang i kondisjon. Det er derfor viktig å inkludere et mål på arealutnyttelse direkte.

Infrastruktur og menneskelig aktivitet kan ha betydelige effekter på villreinens arealbruk, men det er ofte svært komplekse sammenhenger mellom ulike typer infrastruktur og ferdsel. Samvariasjon mellom alle disse påvirkningsfaktorene må også settes inn i en sammenheng med naturforhold, ressurstilgang og dynamikken i villreinbestandene. I dag er det begrenset tilgang til data som kartfester ferdsel og menneskelig aktivitet på et detaljeringsnivå som er relevant i forhold til å forstå variasjoner i reinens arealbruk. Veger, stier og skiløyper er i stor grad kartfestet, men vi vet lite om mengden og intensiteten av ferdsel i områder der det ikke er gjort spesielle registreringer av dette. Det er også mangel på kunnskap om direkte sammenhenger mellom forekomst av infrastruktur og forstyrrelseseffekt på villrein. Dette gjør det utfordrende å fastsette generelle anbefalinger knyttet til bruk og forvaltning av de aktuelle arealene. Det er derfor tatt utgangspunkt i villreinens arealbruk og ikke menneskelig arealbruk når det er fastsatt måleparametere for denne delen av kvalitetsnormen.

Metodikk for klassifisering av delnorm 1) bestandsforhold, delnorm 2) lavbeiter og delnorm 3) leveområde og menneskelig påvirkning er vist i henholdsvis vedlegg II, III og IV.

2.4.1.2 Vedlegg II til kvalitetsnorm for villrein – Metodikk for klassifisering av delnorm bestandsforhold

Fra forskriftens vedlegg II:

a) Kønns- og alderskorrigert slaktevekt for kalv

er en sensitiv parameter og gir et godt mål på beitenes kvalitet og bestandens tilstand. Dette beror på at kalvene er de som i størst grad påvirkes av variasjon i miljøforhold, og at vektene på kalvene også reflekterer mattilgangen og vektene på simlene. Høy kalvevekt om høsten øker overlevelse gjennom den første vinteren og øker sjansen for at simlene får sin første kalv som toåring. Slaktevekter samles allerede rutinemessig for en del av områdene, og bør inngå som standard datainnsamling i alle villreinområdene. Ettersom kalvene vokser utover i jakttida, og bukkekulver er tyngre enn simlekalver, brukes 4. september som standardiseringsdato (median fellingsdato) og simlekalver som standard kjønn. Det er fastsatt følgende tilstandskategorier:

Dårlig	Middels	God
< 15 kg	15–18 kg	> 18 kg

Merknader fra ekspertgruppen:

Under villreinjakta blir felte dyr veid og registrert i Hjorteviltregisteret, men det er stor variasjon i antallet veide dyr per år og villreinområde (**Figur 2.1**). Disse tallene ligger til grunn for de årlige gjennomsnittsvektene (**Vedlegg 7.2**). Dette påvirket usikkerheten både i femårssnittet og trendestimatet for de siste ti årene. For Sølknletten ble det benyttet vektdata organisert av villreinvælget, ettersom disse dataene var mer komplett enn det som foreløpig er tilgjengelig i Hjorteviltregisteret.

Gjennomsnittet for de fem siste årene ble beregnet i en hierarkisk modell, hvor år ble inkludert som en tilfeldig faktor for å ta hensyn til variasjonen i utvalgstørrelse og vekt mellom år. Trenden over de ti siste årene ble estimert i en lineær regresjon vektet for antallet slaktevekter per år.

Forollhogna -	168	197	188	253	288	259	166	257	146	164	120	94	232	316	272	150	136	163	161	187	155	229	109	68	85	143	281		
Snøhetta -	44	36	52	59	35	68	30	33	21	34	33	42	16	33	25	29	24	32	47	72	72	29	19	72	73	115	142		
Sølknletten -						19	10	15	9	17	18	32	72	55	56	39	55	62	61	57	61	47	54	40	51	25	38		
Rondane -	89	96	64	64	50	73	223	102	29	56	43	43	34	86	94	76	91	128	95	101	75	46	54	37	76	88	115		
Knutshø -	44	64	52	35	67	49	32	64	59	42	12	39	31	43	61	22	21	49	44	47	43	29	23	8	29	57	37		
Reinheimen-Breheimen -										19			1													35	33	70	94
Nordfjella -													19										12	22	2	3	9	10	
Hardangervidda -	94	99	94	64	60	27	22			1			17	5	3	4	3	12	4	14	29	19	8	4	2	2	18	104	
Setesdal Austhei -	45	48	9	8																						1	2	9	21
Setesdal Ryfylke -	47	48	82	107	50	57	46	39	29	16	22	24	10	8	7	7	14	10	21	35	31	55			24	40	17	43	
						2000										2010													2020

Figur 2.1. Oversikt over antall slaktevekter registrert som veid per år og område. Grått angir år og områder hvor data mangler. Antallet vekt per år er markert med en relativ fargeskala fra lys rød (få vekt) til mørk blå (mange vekt). For villreinområdene angitt med fet skrift er det til dels få slaktevekter tilgjengelig for vurderingene.

Vektgrensene for de tre tilstandskategoriene i normen er i stor grad basert på kunnskap fra tamreinnæringen, hvor det er utviklet en veileder for fastsetting av økologisk bærekraftig reintall. Ifølge en bredt sammensatt gruppe bestående av en rekke reindriftsutøvere og forskere bør gjennomsnittlig slaktevekt på kalv være 17–19 kg før man kan oppnå økologisk bærekraftig reindrift (Anon 2008, Kjørstad et al. 2017). Andre studier fra tamrein i Finnmark tilsier at slaktevektene på kalv bør være over 20 kg for å kunne bufre klimahendelser og værvariasjon (Tveraa mfl. 2013), og slaktevekter på 22–23 kg er nødvendig for å maksimalisere kjøttproduksjonen

(Bårdsen mfl. 2014). Disse tallene må dog justeres for dato (kalvens alder). Villreinjakta skjer tidligere enn slaktingen i tamreinnæringen. Mens villreinjakta starter 20. august og har median fellingsdato 4. september, skjer hovedslaktingen i tamreinnæringen fra 15.–25. september og etter brunsten i oktober–november. Tilgjengelige data viser at slaktevektene i villreinområdene øker med mellom 40–100 gram per dag. På grunn av at kalvene vokser i løpet av jakta, og siden gjennomsnittlig fellingsdato varierer både mellom år og områder, må vektene standardiseres til en definert dato. I starten av september er bukkekalver rundt 900 gram tyngre enn simlekalver, og det er derfor nødvendig å korrigere for kjønn når data fra begge kjønn inngår (Kjørstad et al. 2017).

Fra forskriftens vedlegg II:

b) Antall kalver per 100 simler og ungdyr

kan påvirkes av både ressursbegrensning, predasjon og sykdom. Forventet kalveproduksjon neste vår reflekteres i stor grad av kalvevektene om høsten, og eventuelle avvik fra forventet kalveproduksjon på en gitt vekt vil belyse tap på grunn av andre forhold enn ressursbegrensning. Kalvetellinger gjennomføres normalt ved hjelp av bilder tatt fra fly eller helikopter om sommeren. Et problem med kalvetellinger på villrein, er at dataene er kalv per simle og ungdyr fordi det ikke er mulig å skille ut ungbukker fra simler på bildene tatt fra lufta. Andelen unge bukker (1-2 år) og andelen unge simler som ikke reproduserer vil derfor påvirke beregningene. Variasjon i andelen unge simler som ikke reproduserer er et av forholdene som vi ønsker skal gjenspeiles i «andelen simler med kalv», mens det ideelt sett bør kunne korrigeres for andelen ungbukker som går sammen med simlene og kalvene om sommeren. Det er utviklet modeller som i noen grad kan kontrollere for dette. Det er fastsatt følgende tilstandskategorier for kalv per 100 simle og ungdyr (SU):

Dårlig	Middels	God
< 35	35–50	> 50

Merknader fra ekspertgruppen:

Om sommeren fotograferes reinflokkene, og antall kalver per simler og ungdyr telles opp fra bildene. Trenden for utviklingen i andelen kalv per simler og ungdyr de ti siste årene ble analysert i en log-lineær regresjonsmodell. For de fleste villreinområdene var det tilstrekkelig med observasjoner tilgjengelig for å estimere årlige verdier for andelen kalv per simler og ungdyr, men for Sølknletten manglet data for alle årene unntatt 2021. For Nordfjella manglet det data etter 2017 for sone 1, dvs. etter at flokken ble tatt ut for å bekjempe skrantesjuka. For Nordfjella har vi derfor valgt å vise tall både samlet og separat for sone 1 og sone 2. For Snøhetta og Rondane forelå det også data på delområder (**Figur 2.2, vedlegg 7.2**).

Kalvetellingene i Forollhogna, Knutshø, Snøhetta, Rondane, Hardangervidda og Setesdal Ryfylke inngår i bestandsovervåkingsprogrammet for hjortevilt (Solberg et al. 2017), mens tellinger i de andre områdene gjennomføres utenfor dette programmet. Data fra alle områdene er samlet og organisert av NINA i dialog med villreinutvalgene. Deler av dette datamaterialet er importert til Hjorteviltregisteret, men i arbeidet med klassifiseringen har vi ikke brukt Hjorteviltregisteret som datakilde. I Hjorteviltregisteret vil tellingene lagres på flokknivå der dette er tilgjengelig. I denne rapporten har vi kun brukt et datasett hvor enkelttellingene er slått sammen, og variasjonen knyttet til antall flokker. Flokkstørrelser per år og område er dermed ikke hensyntatt i analysene (**Kapittel 6**).

Forollhogna-	1417	1130	1748	1727	2218	1767	1487	2112	1535	1465	1595	2097	2299	2580	2090	2117	1525	1898	1827	1937	1365	1518	1424	1385	1569	1759	1868
Snøhetta Øst-	673	1135	1420	1422	1308	527	949	950	1187	1172	1660	1134	1619	1715	1323	1565	1299	2210	2300	2473	1479	1910	1909	2124	1807	1856	1441
Snøhetta Vest-	191	252	173	458	473			558	271	496	239	313	296	245	186	415	181	467	566	289	380	328	544	498	406	360	
Snøhetta-	864	1387	1593	1880	1781	527	949	950	1745	1443	2156	1373	1932	2011	1568	1751	1714	2391	2767	3039	1768	2290	2217	2668	2305	2262	1801
Sølnkletten-																											622
Rondane Nord-	988	806	716	269		1156	835	1175	1492	1741	1374	1239	965	1108	1163	1110	1010	1008	871	1238	1149	1436	1201	1244	1457	1317	1308
Rondane Sør-	1539	1539	1165	2052	1839	744	1096	1813	1962	1961	1925	2292	1425	1989	1864	1873	1429	1160	785	1564	1351	955	737	452	909	1653	2103
Rondane-	2527	2345	1881	2321	1839	1900	1931	2988	3454	3702	3299	3531	2390	3087	3027	2983	2439	2168	1656	2802	2500	2391	1938	1696	2366	2970	3411
Knutshø-	1180	672	1270	1318	809	1016	1026	1193	934	910	1267	713	1459	1508	1435	1393	1344	1324	1256	778	1269	1158	1128	1245	1201	1228	1207
Reinheimen-		363	1747	841	680	1836	1165	1643	1521	1627	1056	1521	1593	931	1537	1739	1080	1461	1273	813	502	552	882		985	1052	
Nordfjella sone 1-	2074	1534	2193	759	1151	995	714	819	858	155	938	1289	188	841	355	966	865	1447	1405	1463		1832	1494				
Nordfjella sone 2-		141	93		307	976	1227	823	753	1042	311	531	772	642	600	246	78	642	330	705	343	422	343	441	538	409	385
Nordfjella-	2074	1675	2286	759	1458	1971	1941	1642	1611	1197	1249	1820	960	1483	955	1212	943	2089	1735	2168	343	2254	1837	441	538	409	385
Hardangervidda-	11806	12019	13320	7219	7527	7497	6897	4823	4296	5411	4963	6302	6464	6847	8776	8673	7793	6790	11639	9209	9139	8421	7654	5580	8158	6718	7392
Setesdal Austhei-												377		1082	1455	1285	1915	1217		1359	694	548		665	944	730	938
Setesdal Ryfylke-	2668	2125	2030	1659	1503	1631	1111	1172	1210	626	1063	865	1070	887	1337	1246	1274	1727	1752	1794	1415	2000	1784	1900	1178	1459	1309
								2000								2010											2020

Figur 2.2. Oversikt over antall simler og ungdyr som er telt under kalvetellinger om sommeren per år og villreinområde. Grått angir år og områder hvor data mangler. Antall dyr observert per år er markert med en relativ fargeskala fra lys (få observasjoner) til mørk blå (mange observasjoner).

Fra forskriftens vedlegg II:

c) Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle

Forholdet mellom antall simler og bukker har direkte betydning for vekstpotensialet i en bestand. Jo større andel simler, dess større tilvekst i form av fødte kalver. Den enkelte voksne bukk har kapasitet til å bedekke mange simler. Kjønnforholdet skal derfor være veldig skjevt før dyra ikke blir bedekket hos en så polygyn art som reinsdyr, men fravær av store bukker kan forsinke brunsten og påfølgende kalving. En for skjev kjønnsratio er heller ikke ønskelig sett i et bevaringsperspektiv for å sikre at den seksuelle seleksjonen ivaretas. Andelen bukker som reproducerer påvirker også effektiv bestandsstørrelse. Effektene av disse prosessene kan være små og til dels svakt dokumentert, så høy bukkeandel innebærer et føre-var-prinsipp. Det er vurdert forvaltningsmessig positivt med høy bukkeandel siden bukkene har en mer ekstensiv arealbruk og fører til en bredere utnyttelse av leveområdene. Registreringene gjennomføres normalt som strukturtellinger fra bakken med teleskop i brunstperioden om høsten, da alle kjønns- og aldersgrupper er til stede i flokkene. Det er fastsatt følgende tilstandskategorier for eldre bukk (≥ 3 år) per voksen simle ≥ 1 år:

Dårlig	Middels	God
< 0,20	0,20–0,35	> 0,35

Merknader fra ekspertgruppen:

Data på flokkstruktur (strukturtellinger) samles ved at flokkene fotograferes om høsten eller, i enkelte tilfeller, på vinteren. I likhet med kalvetellingene gjennomføres strukturtellinger i Forollhogna, Knutshø, Snøhetta, Rondane, Hardangervidda og Setesdal Ryfylke som en del av bestandsovervåkingsprogrammet for hjortevilt (Solberg et al. 2017), mens tellinger i de andre områdene gjennomføres utenfor dette programmet. Data fra alle områder er samlet og organisert av NINA i dialog med villreinutvalgene. På samme måte som for kalvetellingene er deler av dette datamaterialet importert til Hjorteviltregisteret, men i arbeidet med klassifiseringen har vi ikke brukt Hjorteviltregisteret som datakilde. I Hjorteviltregisteret vil tellingene lagres på flokknivå der dette er tilgjengelig, men i denne omgangen har vi kun brukt et datasett hvor enkelttellingene er slått sammen og variasjonen knyttet til antall flokker som er telt. Flokkstørrelser per år og område er dermed ikke hensyntatt i analysene (Se **Kapittel 6**).

Områder som peker seg ut med særlig vesentlige mangler i tallgrunnlaget for de senere årene er Reinheimen-Breheimen, Setesdal Austhei og Nordfjella sone 1, men også i andre områder er det ikke gjennomført strukturtellinger hvert år de seneste årene. For Nordfjella sone 1 skyldes dette uttaket av hele delbestanden som et ledd i bekjempelsen av skrantesjuka. Forollhogna, Rondane (sør), Knutshø og Nordfjella (sone 2) er områdene med fullstendige strukturtellinger for de fem siste årene. For Nordfjella har vi derfor valgt å vise tall både samlet og separat for sone 1 og sone 2. For Snøhetta og Rondane forelå det også data på delområder, og på samme måte som for Nordfjella viser vi samlede og delte tallgrunnlag (**Figur 2.3**) og årlige telleresultat (**Vedlegg 7.2**).

Forollhogna -	981	1019	772	1030	1108	1372	975	964	877	922	771	850	835	1149	1298	945	1569	973	682	936	595	953	1117	1265	706	953
Snøhetta Øst -	939	770	352	833	613	844	875	556	785	953	720	764	571	798	893	1068	564	1152	874	834	177	981	871		1220	
Snøhetta Vest -		231		171	339	219	345		245	96	135	214	114	139		182		182	233	218	152	313			535	67
Snøhetta -	939	1001	352	1004	952	1063	1220	556	1030	1049	855	978	685	937	893	1250	564	1334	1107	1052	329	1294	871		1755	67
Sølnkletten -				560	250	165			270	484				280	685	415	167	568	699	300	847	963		284	257	709
Rondane Nord -	1015	1044	932	744	963	1228	1404	1446	1666	1755	1527	959	1102	821		656	650	262		548	728	582	868		381	800
Rondane Sør -	854											1154	1462	978		1339	1286			955	773	435	1729	1192	729	724
Rondane -	1869	1044	932	744	963	1228	1404	1446	1666	1755	1527	2113	2564	1799		1995	1936	262		1503	1501	1017	2597	1192	1110	1524
Knutshø -	635	978	652	704	759	548	728	746	598	920	1059	1036	576	507	893	575	430	1012	478	452	561	645	397	567	244	547
Reinheimen-Breheimen -	761	1020	870	1211	665	1239		250			1318	1430	815		1015	1349			135					800	599	
Nordfjella sone 1 -			969	1020	842		805	516	650	288	201	695	468	799	770	1038	1443	729	1500		1146	750				
Nordfjella sone 2 -	97				271			547	792	750	650	600	425	457	362	331		220	405	273	404	159	392	324	358	304
Nordfjella -	97		969	1020	1113		805	1063	1442	1038	851	1295	893	1256	1132	1369	1443	949	1905	273	1550	909	392	324	358	304
Hardangervidda -	2853	2012	3565		2103		1734	1151	859	2083	2449	2739	1001		3645	3067	2205	1827	2893	302	2368	3478	1684		2559	5526
Setesdal Austhei -												404							965				456		559	
Setesdal Ryfylke -	89		1002	1429	1312	393	610			930	313	511	725		980	156	1172			1412	959	1030	724	354		787

Figur 2.3. Antall dyr som er telt om høsten i de ulike villreinområdene. Grått angir år og områder hvor det mangler data. Villreinområdene angitt med fet skrift skiller seg ut ved at de har få år med slike flokkstrukturdata, generelt eller i seinere tid.

d) Genetisk variasjon

Fra forskriftens vedlegg II:

Reinen i de norske villreinområdene har ulik opprinnelse, og varierer både når det gjelder innblanding av tamrein, effektiv bestandsstørrelse og genetisk variasjon. Genetisk variasjon er viktig for å opprettholde levedyktige villreinbestander med tilstrekkelig evne til å tilpasse seg varierende miljøbetingelser på lengre sikt. Effektive analyseverktøy kan gi informasjon om både genetisk strukturering av bestander, begynnende bestandsfragmentering og genetisk variasjon generelt. Den effektive bestandsstørrelsen utgjøres av de dyrene som parrer seg og er opphav til nye avkom. Dette er ofte bare en tiendedel av den totale bestanden, avhengig av kjønns- og alderssammensetning. Utveksling av individer mellom nabobestander vil øke den effektive bestandsstørrelsen, mens fragmentering innen bestander vil gi en mindre effektiv bestandsstørrelse enn det områdets bestandstall skulle tilsi. Dette er forhold som rene bestandstall ikke fanger opp og som gjør overvåking av genetisk variasjon nødvendig. Endringer i den genetiske variasjonen skjer langsomt og det er ikke behov for årlige analyser for å følge en utviklingstrend. Bruk av den genetiske variasjonen som et mål vil også bidra til å ivareta den genetiske integriteten til våre stededgne villreinbestander. Det er fastsatt følgende tilstandskategorier for tap av genetisk variasjon i løpet av en fireårsperiode:

Dårlig	Middels	God
> 3 %	3 <> 0 %	0 %

Merknader fra ekspertgruppen:

Genetisk variasjon er målt ved å analysere for DNA-mikrosatellitter i vevsprøver av rein tatt under jakta. Alle prøver ble tatt i 2018-2019, med unntak av i Nordfjella, hvor prøvene ble innsamlet i 2016-2017. Mikrosatellitter er rekker av repeterte nukleotider i kjerne-DNA hvor gjentatte mutasjoner skaper mange alleler med ulikt antall repetisjoner. Slike høyvariable mikrosatellitter er gjerne lokalisert i regioner av arvestoffet som har liten eller ingen betydning for organismens karaktertrekk og er lite påvirket av seleksjon. DNA mikrosatellitter ansees derfor som genetiske markører som er egnet for å karakterisere grad av genetisk diversitet, bestandsoppdelinger og slektskap. Det er analysert for variasjon i 18 ulike DNA mikrosatellitter, og diversiteten er angitt som gjennomsnittsverdier per mikrosatellitt for estimert antall effektive alleler (Nef) og observert og forventet heterozygositet (Hobs og uHe). Antall rein analysert fra hvert område varierte fra 33 til 122. Denne variasjonen skyldes hovedsakelig at et større antall dyr er analysert i enkelte områder for å undersøke genetisk fragmentering.

Undersøkelse av genetisk variasjon i de nasjonale villreinområdene ved bruk av mikrosatellitter er oppsummert i Kvie et al. (2019). I dette studiet ble det rapportert om genetisk variasjon i 12 DNA mikrosatellitter på materialer innsamlet i perioden 1998-2014. For å teste for mulig genetisk endring over tid, er de originale genotype-verdiene fra dette studiet sammenlignet med verdiene målt på materialet tatt i 2016-2019. En slik sammenligning begrenser seg til bruk av kun ni mikrosatellitter som er analysert på begge materialene.

e) Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdomFra forskriftens vedlegg II:

Tilstedeværelse av en alvorlig meldepliktig sykdom kan ha store konsekvenser for arten selv, eller gi alvorlig sykdom hos andre arter eller mennesker. Det kan også medføre at folkehelse- eller dyrehelsemyndighetene griper inn med føringer eller pålegg som overstyrer den vanlige forvaltningen av bestandene. Utbruddet av skrantesyke i Nordfjella viser hvordan et slikt sykdomsutbrudd kan snu opp-ned på alle andre faktorer i villreinforvaltningen. Imidlertid er det ikke alvorlige smittsomme sykdommer som vanligvis påvirker villreinens helse og velferd mest, men snarere summen av og samvirket mellom ulike faktorer som påvirker helsen. Infeksjoner, parasitter og feil mineralbalanse kan ha betydelige effekter når de virker sammen med andre viktige miljøfaktorer. Sykdommer kan også øke effekten av endringer i miljøet eller stokastiske hendelser. Vi har i dag for lite kunnskap til å lage en parameter som gir et godt og tolkbart uttrykk for dette samspillet mellom helsestatus, andre faktorer og effekter på de ulike bestandenes tilstand, slik at dette kan inkluderes i kvalitetsnormen. Derimot bør tilstedeværelse av alvorlige meldepliktige sykdommer inngå som en måleparameter. Det er fastsatt kun følgende to tilstandskategorier for alvorlige meldepliktige sykdommer:

Dårlig	Middels	God
Påvist	[benyttes ikke]	Ikke påvist

Merknader fra ekspertgruppen:

Av meldepliktige sykdommer (**Vedlegg 7.3**) er det per mars 2022 kun skrantesjuka som er påvist hos villrein i Norge (Benestad et al. 2016). Etter påvisningen i 2016 ble overvåkingsprogrammet for skrantesjuka utvidet betydelig, og all jaktet villrein som er ett år og eldre skal testes for sykdommen. I tillegg skal alle villrein som blir avlivet eller funnet død av andre årsaker enn jakt testes for skrantesjuka (Rolandsen et al. 2021).

Prøver av hjernevev og lymfeknuter sendes til Veterinærinstituttet for å undersøkes for skrantesjuka. I en første undersøkelse samles begge vevstypene i en ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay). Hvis denne samleprøven gir positivt utslag, vil hjernevev og lymfeknute testes hver for seg i en ny ELISA for å gi kunnskap om hvor i kroppen man kan påvise smittestoff

(prioner). En positiv ELISA må verifiseres for å kunne stille en diagnose om skrantesjuka. Til dette benyttes rutinemessig metoden Western blot.

2.4.1.3 Vedlegg III til kvalitetsnorm for villrein - Klassifisering av delnorm lavbeiter

Fra forskriftens vedlegg III:

Det er store forskjeller mellom de ulike villreinområdene når det gjelder reinens tilgang til lavdominerte vegetasjonstyper. Tilstanden til lavbeitene representerer en viktig begrensning for vinterbeitegrunnlaget i et område. Å sikre at disse beiteressursene opprettholder god produksjon og unngår unødig beiteslitasje, er viktig for å ivareta villreinområdenes bestandsgrunnlag. Naturlige forskjeller i slitasje på vinterbeitene vil oppstå som følge av mellomårsvariasjon i reinens bruk av vinterbeiteområder, og klimatiske forhold som påvirker tilgang til beitene (snødybde, nedising m.m.). I tillegg vil naturlige eller menneskerelaterte barrierer bidra til at det stedegne beitetrykket vil variere mye innen et område. Eksempelvis er beitetrykket større og dermed lavbiomassen gjennomgående langt mindre i de sentrale og mest brukte delene av et villreinområde. Det anbefales derfor at klassifiseringen baseres på tilstanden i 60 prosent av vinterbeitearealet.

Klassifiseringen av lavbeiter vil bli gjennomført ved en kombinasjon av satellittovervåking og feltbaserte undersøkelser i noen villreinområder med ulik forekomst av beitelav. For kalibrering av fjernmålingen legges det opp til å samle inn data om tilstanden i lavbeitene hvor man måler lavdekning, lavhøyde og lavvolum i faste felter innenfor noen villreinområder. I tillegg legges det opp til at årlige sammenstillinger av satellittbaserte vegetasjonsindekser og lavbiomasseindeksen. Biomassemålingen basert på satellittdataene er i utgangspunktet gitt som volum (l/m^2), men regnes om og presenteres som g/m^2 siden reinens fødebehov vanligvis framstilles med basis i tørrvektmål. Overgangen fra volum til vekt er gitt av sammenhengen: ($g/m^2 = 22 \times l/m^2$). Kategorien dårlig tildeles dersom minst 60 prosent av det totale vinterbeitearealet har mindre enn $132 g/m^2$. Kategorien middels tildeles dersom minst 60 prosent av arealene har fra $132 - 220 g/m^2$. Kategorien god tildeles dersom mer enn 60 prosent av arealene har mer enn $220 g/m^2$.

Dårlig	Middels	God
< $132 g/m^2$	$132-220 g/m^2$	> $220 g/m^2$

Merknader fra ekspertgruppen:

Klassifiseringen av lavbeiter skal baseres på tilstanden i 60 prosent av vinterbeitearealet. Klassifiseringen er gjennomført ved en kombinasjon av satellittovervåking og feltbaserte undersøkelser i noen villreinområder med ulik forekomst av beitelav, som lys- og grå reinlav, kvitkrull, gulskinn og islandslav. For kalibrering av fjernmålingen er det samlet inn data om tilstanden i lavbeitene ved at lavdekning, lavhøyde og lavvolum er blitt målt innenfor noen villreinområder. Disse er så brukt for utvikling av en satellittbasert lavbiomasseindeks som kan gi årlige estimater på lavbiomassen innenfor de ulike villreinområdene (Erlandsson et al. innsendt manuskript). Denne metoden er også brukt for en tilsvarende kartlegging i Fæmund sijte (Fæmund reinbeitedistrikt) (Tømmervik et al. 2021).

Metoden for å beregne den satellittbaserte lavbiomasseindeksen (Erlandsson et al. innsendt manuskript) er utviklet med utgangspunkt i typiske lavområder som Finnmarksvidda, Håmmålfjellet, Sålekinna, Tolga øst og Rørosvidda inkludert Femund reinbeitedistrikt (Tømmervik et al. 2021). Flere av villreinområdene befinner seg derimot kystnært i områder med til dels lite lav og mer blokkmark enn i lavrike innlandsområder. I forbindelse med klassifiseringen av villreinområdene ble vi oppmerksom på at områder med steinur ble klassifisert som lavrik. Det er ofte gråmoser, reinlav eller andre lyse lav oppe på blokkene eller mellom blokkene som lyste opp og forvirret klassifiseringen, som ble styrt av kunstig intelligens. En del av disse områdene med en blanding av blokkmark, svaberg, moser og lav er tidligere klassifisert av NIBIO som lavmark (Rekdal & Angeloff 2007), men de er ikke alltid tilgjengelige som vinterbeite for reinen. For å

unngå at disse områdene ble klassifisert som lavbeiter, brukte vi en maske som fjernet områder som tidligere er klassifisert som blautmyr, eksponerte rabber, blokkmark, berg i dagen, gras- og musøresnøleier, ekstremsnøleier, bre- snødektmark, vann, bebygde områder, og uklassifiserte områder (klassene 11, 12, 19-22, 24 og 25) i vegetasjonskartet for Norge (Johansen 2009). Dette er områder vi forventer ikke har betydelig lavinnhold. I tillegg fjernet vi alle områder som hadde en helning på mer enn 25 grader i en digital terrengmodell med hundre meters oppløsning. Dette er områder med skrenter, eller de er så bratte at vi anser dem som i praksis utilgjengelige for rein. I flere villreinområder er det opprinnelig definert veldig store vinterbeiteområder (funksjonsområder) som dekker nesten hele villreinområdet. Vi har altså fjernet deler av disse.

Modellen til Erlandsson et al. (innsendt manuskript) tar utgangspunkt i Landsat-data med en oppløsning på 30*30 meter. For å unngå at analysen blir for krevende å prosessere, ble den romlige oppløsningen oppskalert til 120 og 240 meter. Vi sammenlignet lavestimatene basert på de to romlige oppløsningene i Rondane og fant at det var en betydelig korrelasjon ($r = 0.78$). Vi valgte derfor å kjøre alle analysene basert på 240 meters oppløsning.

2.4.1.4 Vedlegg IV til kvalitetsnorm for villrein - Klassifisering av delnorm leveområde og menneskelig påvirkning

Fra forskriftens vedlegg IV:

Det er en forutsetning at kvalitetsnormen skal være så enkel som mulig, men likevel kunne fange opp kritiske endringer i villreins arealbruk. Klassifikasjon av hvert enkelt villreinområde bygger på en samlet vurdering av funksjonell arealutnyttelse og funksjonelle trekkpassasjer. Et område med god økologisk funksjonalitet har både gode trekkpassasjer og god tilgang til funksjonsområder.

I begrepet funksjonell arealutnyttelse legger vi at arealene som villreinen bruker gjennom året fyller ulike økologiske funksjoner og at reinen har tilgang til disse. De viktigste funksjonsområdene er sommerbeite, vinterbeite og kalvingsområder. Trekkpassasjer er også viktige funksjonsområder, og er på grunn av sin særskilte betydning tatt ut som en egen måleparameter; funksjonelle trekkpassasjer. Naturlige hindringer som topografi og vassdrag gir flaskehalser som er spesielt sårbare for forstyrrelser, og fysiske naturinngrep eller menneskelig aktivitet kan føre til at trekket blir helt sperret.

Klassifiseringen forutsetter at man har god kunnskap om villreins arealbruk og trekk. I tilfeller der det er for lite kunnskap vil delnorm 3 måtte klassifiseres som «grå» og ikke telle med i helhetsvurderingen av området etter kvalitetsnormens standard klassifiseringssystem (se vedlegg I).

Det er under utvikling en mal for hvordan kartleggingsarbeidet skal gjennomføres med erfaringer fra kartlegging i de nasjonale villreinområdene. Malen inkluderer identifisering, avgrensning og forankring av såkalte fokusområder, som er et veletablert begrep i villreinforvaltningen. Fokusområder omfatter områder hvor det er identifisert utfordringer knyttet til arealinngrep og menneskelig aktivitet, og der det ofte er behov for avbøtende tiltak for å bedre situasjonen. Avgrensningen av fokusområder bygger på en helhetlig vurdering av landskapsformer/topografi, området sin opprinnelige funksjon for villreinen og de påvirkningsfaktorene en finner i området.

a) Funksjonell arealutnyttelse

Måleparameteren beskriver i hvor stor grad villreinen har tilgang til viktige funksjonsområder gjennom året. To forhold blir vurdert; 1) grad av arealunnavvikelse og 2) samlet omfang av arealunnavvikelse.

- 1. Grad av arealunnavvikelse er arealunnavvikelse siste 10 år sammenlignet med forventningen basert på siste 50 år. Først klassifiseres det enkelte fokusområde på bakgrunn av grad av arealunnavvikelse: dårlig (mer enn 90 % unnavvikelse), middels (50-90 % unnavvikelse) og god (mindre enn 50 % unnavvikelse). Deretter registreres det enkelte fokusområdets areal (km²) i tabellen under, men kun i kolonnen for aktuell grad av arealunnavvikelse.*

Aktuelle fokusområder	Grad av arealunnvikelse i fokusområder		
	Dårlig	Middels	God
Område 1	km ²	km ²	km ²
Område 2	km ²	km ²	km ²
Osv.	km ²	km ²	km ²
Sum areal	km ²	km ²	

2. For de fokusområdene som er klassifisert til en vesentlig grad av arealunnvikelse (dårlig eller middels i tabellen over) vurderes deretter om disse arealene utgjør et lite (inntil 10 %), middels (10-20 %) eller stort (mer enn 20 %) omfang sammenlignet med det totale arealet av funksjonsområder for sommerbeite, vinterbeite og kalving innen villreinområdet.

Tabellen nedenfor brukes deretter til å fastsette endelig tilstandsklassifisering. Dersom tilstandsklassifiseringen for områder med sommerbeite, vinterbeite og kalving eksempelvis er vurdert til henholdsvis god, middels og dårlig, vil det være kalvingsområdenes dårlige klassifisering som bestemmer den endelige helhetsvurderingen.

		Grad av arealunnvikelse i fokusområdene	
		Middels	Dårlig
Samlet omfang av arealunnvikelsen	Lite		
	Middels		
	Stort		

b) Funksjonelle trekkpassasjer

Begrepet funksjonelle trekkpassasjer betyr at villreinen har mulighet til å trekke mellom de ulike funksjonsområdene i leveområdet. Det er de funksjonelt viktigste trekkpassasjene innenfor villreinområdet som vurderes. Klassifiseringen av funksjonelle trekkpassasjer er basert på vurdering av endret bruk (reduisert krysningsfrekvens eller økt krysningshastighet) av historisk viktige trekkpassasjer mellom funksjonsområder. To forhold blir vurdert; 1) grad av redusert trekk og 2) endringer i villreinens arealbruk som følge av redusert trekk.

1. Grad av redusert trekk beregnes ved å sammenligne reinens bruk av trekkpassasjer siste 10 år med forventningen basert på siste 50 år. Statusvurderingen av trekkpassasjer er definert som følger: God; inntil 50 % redusert bruk, dette vurderes å ligge innenfor normal variasjon i områdebruk. Middels; 50-90 % redusert bruk. Dårlig; mer enn 90 % redusert bruk.
2. For de trekkpassasjene som har redusert trekk utover normal variasjon (middels eller dårlig), vurderes deretter om omfanget av endringene er lite (inntil 10 %), middels (10-20 %) eller stort (mer enn 20 %) sammenlignet med det totale arealet av funksjonsområder for sommerbeite, vinterbeite eller kalving innen villreinområdet. Vurderingen må også ta i betraktning om det finnes alternative trekkpassasjer, og om omfanget skal reduseres av den grunn.

Tabellen nedenfor brukes til å fastsette endelig tilstandsklassifisering for trekkpassasjer, der fargekodene viser til kvalitetsnormens standard klassifiseringssystem.

		Grad av redusert trekk	
		Middels	Dårlig
Omfang av endringer i villreinens arealbruk som følge av redusert trekk	Lite		
	Middels		
	Stort		

Merknader fra ekspertgruppen:

Forvaltning og forskning knyttet til villrein kombinerer kvantitativ vitenskapelig forskning med lokalkunnskap, som i stor grad er mer kvalitativ. For klassifiseringen av funksjonell arealutnyttelse og funksjonelle trekkpassasjer under delnorm 3 har begge disse kildene bidratt. Det er utarbeidet en mal for kartleggingsarbeidet (Mossing et al. 2020). Dokumentasjon av prosessen fra forberedelse og planlegging til etablering av arbeidsgrupper, innhenting av data og kunnskap, presentasjon av resultatet fra arbeidsgruppene, endringer/justeringer gjort av ekspertgruppa og kildebruk i det endelige resultat, er avgjørende for at klassifiseringen i delnorm 3 skal være transparent og etterprøvbar. Kartleggingsmalen skal sikre at metodikken gjennomføres på samme måte i alle villreinområdene.

Kartleggingene, som er gjort av arbeidsgruppene i forkant av ekspertgruppas klassifisering, ble dokumentert gjennom utarbeidelse av digitale kartfortellinger som er publisert på www.villrein.no. Under ekspertgruppas klassifiseringsmøter ble punktet om delnorm 3 innledet med at leder for arbeidsgruppene fra Norsk villreinsenter (disse deltok som observatører) presenterte arbeidsgruppene sammensetning og arbeidsform og kartfortellingen for det aktuelle området. Kartfortellingene og selve klassifiseringen har i mange tilfeller stort detaljnivå, og det har ikke vært mulig for alle i ekspertgruppa å få full innsikt i alle deler av dette gjennom den tiden som har vært avsatt til forberedelser og møter. Ekspertgruppa har i stedet prioritert diskusjoner rundt kunnskapsgrunnlag og selve klassifiseringen for noen fokusområder. I praksis ble dette gjort ved at en mindre gruppe gjennomgikk kartleggingen og, på basis av dette, la fram forslag til klassifisering til ekspertgruppa. For Hardangervidda var det nødvendig med ytterligere dialog og møter med ledere for arbeidsgruppene og de lokale representantene. Hardangervidda er ekstra utfordrende på grunn av sin størrelse, og at det derved var flere arbeidsgrupper som jobbet med kartleggingen i ulike delområder.

I forarbeidet med å lage forslag til klassifisering til ekspertgruppa ble det lagt vekt på å synliggjøre kildebruk og hvilken dokumentasjon som har ligget til grunn for vurderingene som er gjort i arbeidsgruppa (**Vedlegg 7.4**). Alle funksjonsområder, fokusområder og influensområder er gjennomgått i detalj av en mindre gruppe bestående av Siri Bøthun og to personer fra den nasjonale ekspertgruppa. Der ble de lokale arbeidsgruppene avgjørelser om arealfigurer, grenser og klassifisering vurdert mot eksisterende kunnskapskilder. I praksis jobbet denne mindre gruppa direkte med en lang rekke kartlag som viser detaljer relevante for å beskrive reinens arealressurser. Målet var å avdekke potensielle fokusområder som arbeidsgruppa av ulike grunner ikke hadde spesifisert. Avgrensning og klassifisering av fokusområdene fulgte metodikken spesifisert i forskriften og kartleggingsmalen (Mossing et al. 2020). For detaljer knyttet til prosess, avgrensning og kriterier for klassifisering, viser vi til denne malen. I syv av de ti nasjonale villreinområdene er det relativt god kunnskap fra GPS-merking, hovedsakelig av simler, og systematisert lokalkunnskap og data på ferdsel. I Forollhogna finnes det ikke kunnskap fra GPS-merket rein, men det er gjennomført ferdselsregistreringer som har supplert lokalkunnskapen. I Reinheimen-Breheimen og Sølnekletten er det heller ikke kunnskap fra GPS-merket rein, og her er det brukt dokumentasjon basert på villreinobservasjoner og lokalkunnskap (**Vedlegg 7.4**).

For enkelte fokusområder var det uenigheter eller usikkerhet i de lokale arbeidsgruppene, for eksempel om kunnskapsgrunnlag, avgrensning eller klassifisering. Endringer gjort av ekspertgruppa i kunnskapsgrunnlaget som er presentert i kartfortellingene, er spesifisert i eget vedlegg (**Vedlegg 7.5**).



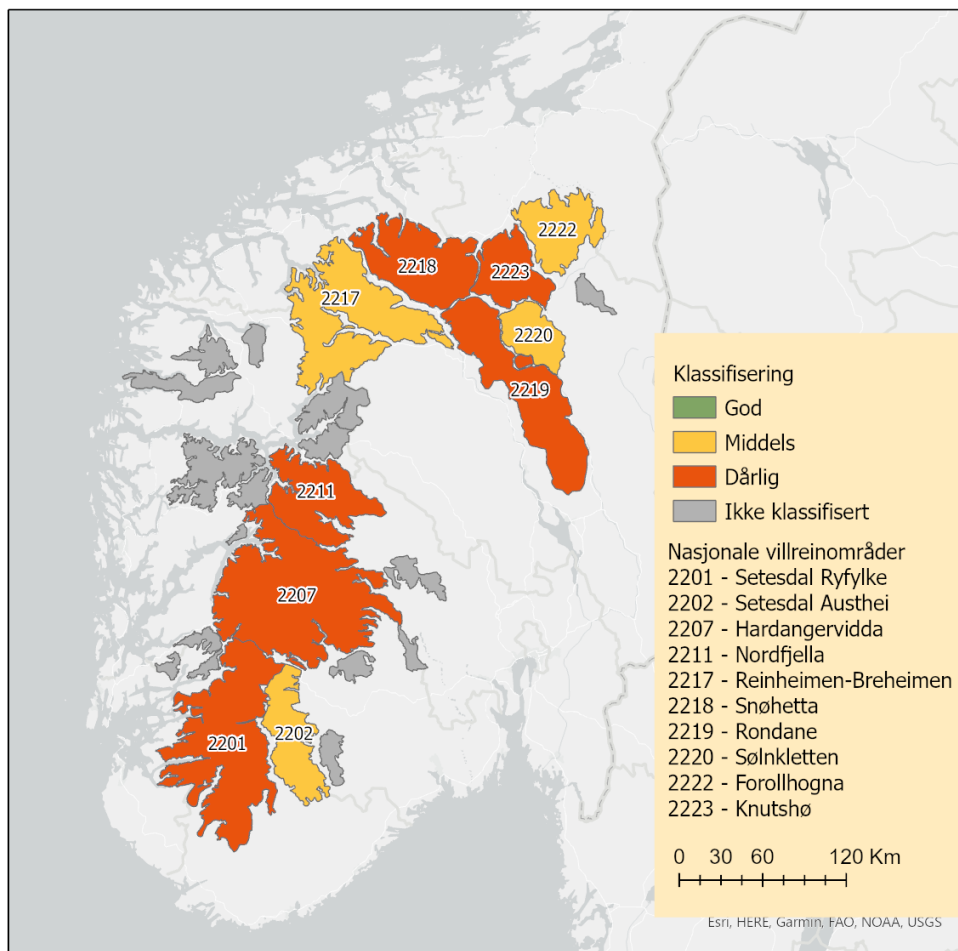
Villrein på seint vinterbeite i Nordfjella. Denne bestanden ble seinere tatt ut i et forsøk på å utrydde skrantesjuka, og området avventer i dag reintroduksjon av en ny villreinstamme. FOTO: Olav Strand NINA/NVS.

3 Samlet klassifisering av de ti nasjonale villreinområdene

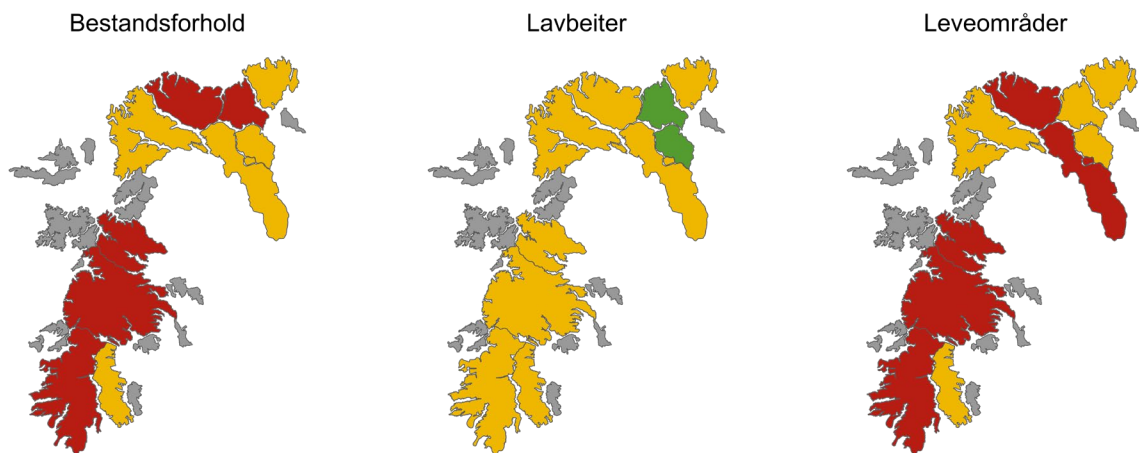
I helhetsvurderingen av de ti nasjonale villreinområdene var det ingen som ble klassifisert til god kvalitet (grønn).

Forollhogna, Sølnekletten, Reinheimen-Breheimen og Setesdal Austhei fikk middels kvalitet (gul), og de oppfyller dermed kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet (**Figur 3.1**). I disse fire villreinområdene ble delnorm 1 (bestandsforhold) og delnorm 3 (leveområde og menneskelig påvirkning) satt til middels kvalitet, mens delnorm 2 (lavbeiter) ble satt til god kvalitet i Sølnekletten og middels i de tre andre områdene (**Figur 3.2**).

Knutshø, Snøhetta, Rondane, Nordfjella, Hardangervidda og Setesdal Ryfylke ble klassifisert til dårlig kvalitet (rød) (**Figur 3.1**). I Knutshø var det kun delnorm 1 (bestandsforhold) som var utslagsgivende for at klassifiseringen ble satt til dårlig. I Rondane var det kun delnorm 3 (leveområde og menneskelig påvirkning) som var utslagsgivende. For Snøhetta, Hardangervidda, Nordfjella og Setesdal Ryfylke var klassifiseringen et resultat av at både delnorm 1 (bestandsforhold) og delnorm 3 (leveområde og menneskelig påvirkning) ble satt til dårlig. I de seks områdene som ble satt til dårlig kvalitet i helhetsvurderingen, ble delnorm 2 (lavbeiter) klassifisert til god i Knutshø, og middels i de fem andre villreinområdene (**Figur 3.2**).



Figur 3.1. Helhetsvurdering av de ti nasjonale villreinområdene. Fargekode rød angir at villreinområdet er klassifisert til å ha dårlig kvalitet. Gul og grønn fargekode angir at villreinområdet er klassifisert til henholdsvis middels eller god kvalitet. Villreinområder som ikke ble klassifisert i denne rapporten er markert med mørk grå.



Figur 3.2. Klassifisering av de 10 nasjonale villreinområdene etter hver enkelt delnorm. Fargekodene grønn, gul og rød angir henholdsvis god, middels og dårlig tilstand/kvalitet. Grå angir villreinområder som ikke ble klassifisert i denne omgang.

Tabell 3.1. Oversikt over klassifisering av samtlige måleparametere i alle de ti nasjonale villreinområdene.

Forollhogna	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Green	Yellow
Snøhetta	Red	Red	Yellow	Green	Green	Yellow	Green	Red
Rondane	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Sølnkletten	Yellow	Grey	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow
Knutshø	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Yellow
Hardangervidda	Red	Green	Red	Green	Red	Yellow	Red	Yellow
Setesdal Austhei	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Nordfjella	Yellow	Yellow	Red	Green	Red	Yellow	Green	Red
Setesdal Ryfylke	Yellow	Yellow	Red	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Reinheimen-Breheimen	Yellow	Yellow	Grey	Green	Green	Yellow	Green	Yellow
	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv	Antall kalver per 100 simle og ungdyr	Andel eldre bukk per voksen simle	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom	Genetisk variasjon	Lavbeiter	Funksjonell arealutnyttelse	Funksjonelle trekkpassasjer

I **kapittel 4** gis det for hvert villreinområde en oversikt over datagrunnlag og klassifisering av hver enkelt måleparameter under de tre delnormene. Vi oppgir likevel her en oppsummering av klassifiseringen av alle måleparametere i alle områder. På denne måten viser vi hvilke måleparametere som var utslagsgivende for klassifiseringen til rød under hver delnorm i de seks

villreinområdene som ikke oppfyller kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet (**Tabell 3.1**). Vi viser til **kapittel 5**, påvirkningsanalyser, for en vurdering av kunnskapsstatus for årsakene til dette.

For enkelte villreinområder ble det fra lokale representanter spilt inn et ønske om klassifisering av delområder. Dette gjaldt områder der bestandene i stor grad forvaltes separat på grunn av fragmentering i delbestander, noe som blant annet påvirker jaktforvaltning. Det kan i tillegg være ulike utfordringer i ulike deler av villreinområdet. Dette gjelder blant annet Rondane og Snøhetta, men også for disse områdene var data på delområder kun tilgjengelig for enkelte måleparametere. Definisjonen av delområder var heller ikke ukomplisert. For eksempel forvaltes Rondane i stor grad som to delbestander, mens genetiske undersøkelser antyder en ytterligere oppsplitting av disse områdene. Ekspertgruppa landet etter flere diskusjoner på at alle villreinområdene skulle klassifiseres uten oppdeling i delområder, men at det kan tas inn beregninger for delområder der datagrunnlaget er tilrettelagt for det, og der faglige argumenter er til stede. For enkelte villreinområder i **kapittel 4** er det derfor et delkapittel som presenterer resultater for delområder.



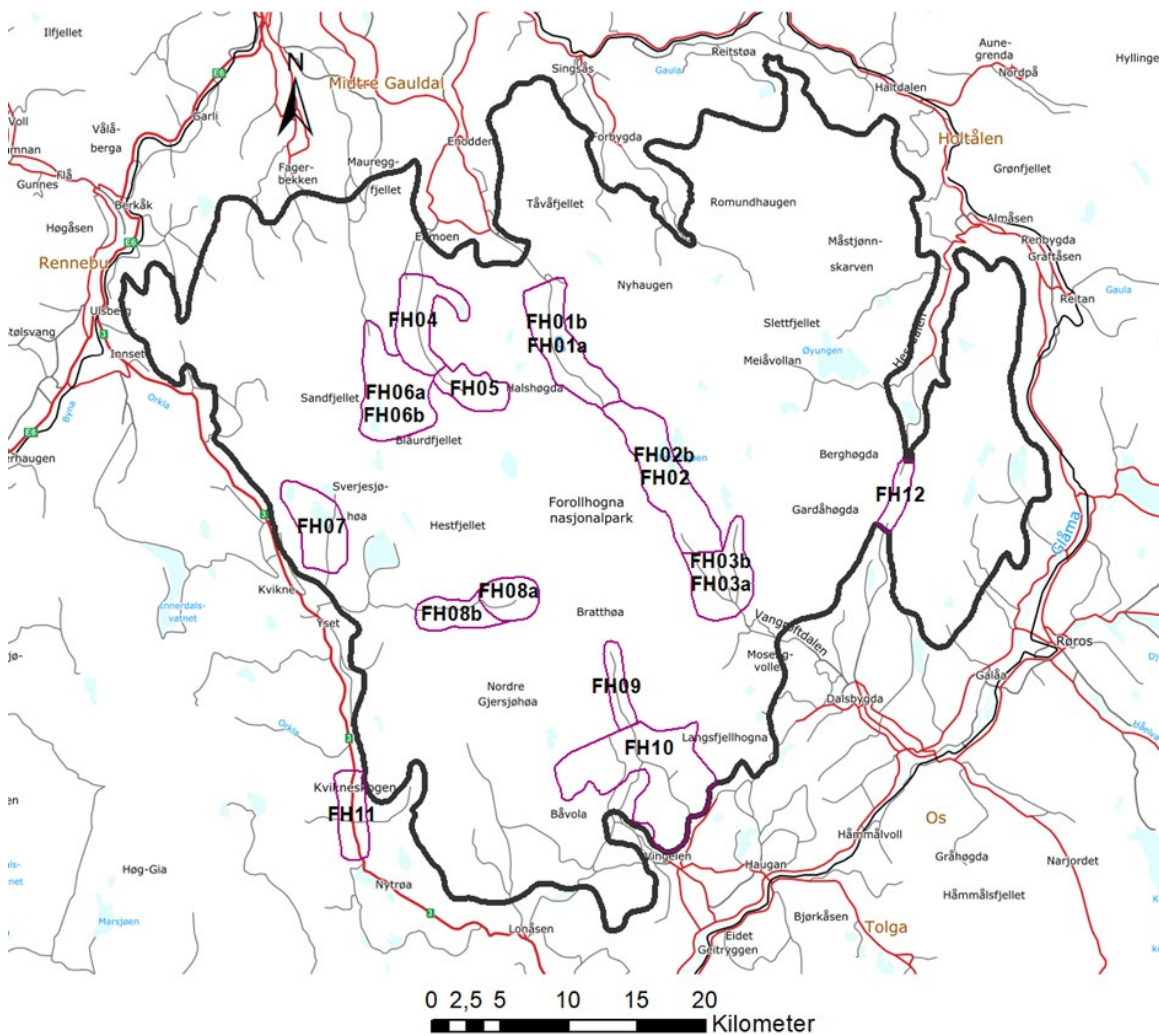
Simler under vårtrekket mot kalvingsområdene på Hardangervidda. FOTO: Olav Strand NINA/NVS.

4 Klassifisering av de enkelte villreinområdene

4.1 Forollhogna

4.1.1 Forollhogna villreinområde

Forollhogna villreinområde har et areal på 2354 km² og ligger i kommunene Rennebu, Midtre Gauldal, Holtålen, Os, Tolga, Tynset og Røros, i fylkene Trøndelag og Innlandet (**Figur 4.1.1**). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Forollhogna (Myren & Brænd 2021a) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.1.1. Kart over Forollhogna villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområdet, og rød strek viser grenser for fokusområder. FH1a, b = Synnerdalen – Forollhognatoppen, FH2a, b = Forollhognatoppen, FH3a, b = Vangrøftdalen – Forollhognatoppen, FH4 = Endalen, FH5 = Endalen – Finntjønnna, FH6a, b = Endalen – Stor-Hiåsjøen, FH7 = Stor-Sverjesjøen, FH8a, b = Svartsjøen – Grøntjønnan, FH9 = Bratthøvollen, FH10 = Ørvilldalen – Svartåsen, FH11 = Kvikneskogen, FH12 = Tjurrudalen. Mer informasjon om disse er gitt i **kapittel 4.1.2.8** og **4.1.2.9** og **vedlegg 7.4**.

4.1.2 Klassifisering av Forollhogna

4.1.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Forollhogna villreinområde ble klassifisert til middels kvalitet, etter at alle delnormer ble satt til middels (**Tabell 4.1.1**). Forollhogna oppfyller derfor kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Forollhogna (**Tabell 4.1.2**) presenteres i **kapittel 4.1.2.2 - 4.1.2.9**, mens forslag til forbedringer i datagrunnlag og metoder presenteres samlet for alle nasjonale villreinområder i **kapittel 6**. En oversikt over årlig antall slaktevekter og antall observerte dyr under tellinger som grunnlag for måleparameterne under delnorm 1 er vist i **kapittel 2.4**, mens årlige gjennomsnittsverdier for slaktevekt og årlige telleresultat er vist i **vedlegg 7.2**.

Tabell 4.1.1 Klassifisering av Forollhogna etter hver enkelt delnorm, og en samlet helhetsvurdering. Fargekodene grønn, gul og rød angir henholdsvis god, middels og dårlig tilstand/kvalitet. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag.

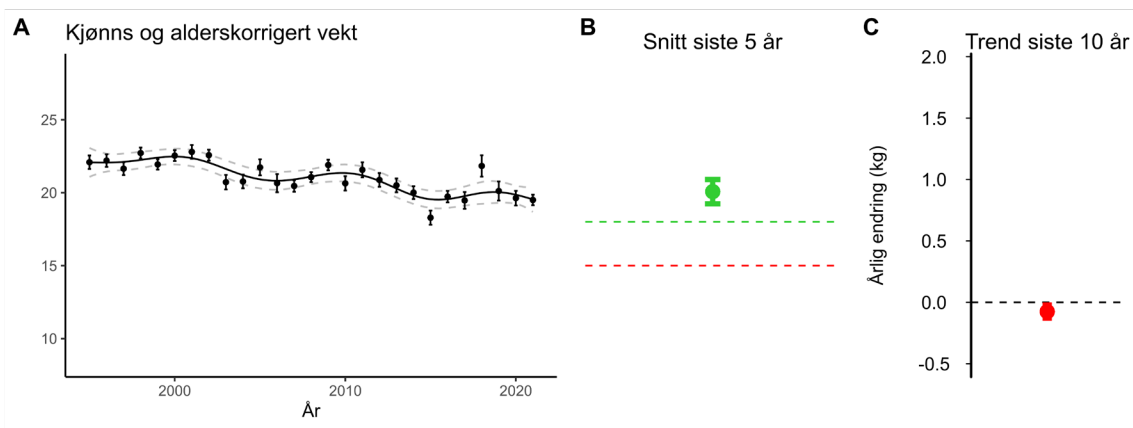
	Delnorm 1	Delnorm 2	Delnorm 3	Helhetsvurdering
Forollhogna				

Tabell 4.1.2 Klassifisering av de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 for Forollhogna. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag. Måleparameter 'Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom' måles ved å angi om slike sykdommer er til stede eller ikke, og middels tilstand benyttes derfor ikke for denne måleparameteren.

Delnorm	Måleparameter	Dårlig	Middels	God
1	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv		X	
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr		X	
1	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle			X
1	Genetisk variasjon			X
1	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom		Brukes ikke	X
2	Lavbeiter		X	
3	Funksjonell arealutnyttelse			X
3	Funksjonelle trekkpassasjer		X	

4.1.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

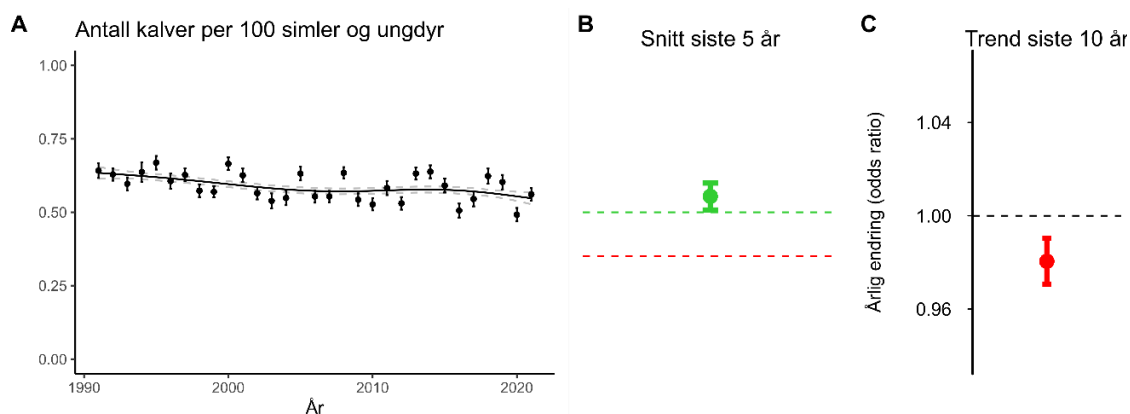
Gjennomsnittlige vekter for de fem siste årene ligger på 20,2 kg (95 % CI: 19,2–21,3) og tilsier en klassifisering som god. Kalvene er i 2020 i snitt 0,8 kg (trend = -0,075, 95 % CI: -0,129 – -0,022) mindre enn de var for 10 år siden. Den negative trenden er statistisk sikker, og den endelige klassifiseringen for kjønns- og alderskorrigert vekt blir derfor middels (**Tabell 4.1.2, figur 4.1.2**).



Figur 4.1.2. Oversikt over *gjennomsnittlige slaktevekter per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnittlig slaktevekt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).*

4.1.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr

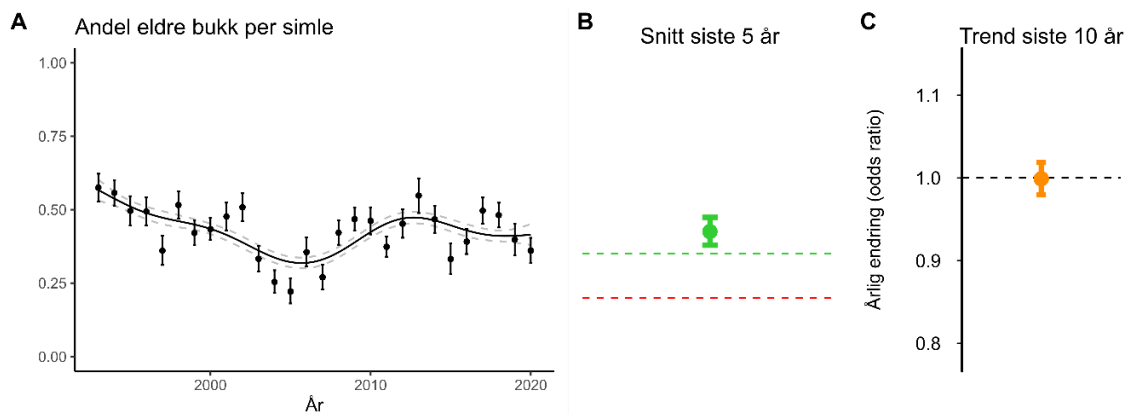
Antall kalver per 100 simler og ungdyr har siden begynnelsen av nittitallet ligget rundt eller over normens grense for god (50 prosent). Gjennomsnittet for de fem siste årene er 55 prosent (95 CI: 0,5–0,60) og tilsier en klassifisering som god, men det er en statistisk sikker negativ trend de ti siste årene (trend = 0,98, 95 % CI: 0,97–0,99). Den endelige klassifiseringen av rekrutteringen settes derfor til middels. (Tabell 4.1.2, figur 4.1.3).



Figur 4.1.3. Oversikt over *årlig gjennomsnittlig antall kalver per 100 simler med 95 % konfidensintervall (A), samt gjennomsnitt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).*

4.1.2.4 Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle

Siden 1990-tallet har årlig andel eldre bukk variert mellom drøyt 20 og knappe 60 prosent. Gjennomsnittet for de fem siste årene har vært på 42,6 prosent (95 % CI: 0,38–0,47). Det har ikke vært noen statistisk signifikant trend de ti siste årene (trend = 1,00, 95 % CI: 0,98–1,02), og andelen eldre bukk klassifiseres derved som god (Tabell 4.1.2, figur 4.1.4).



Figur 4.1.4. Oversikt over årlig andel eldre bukk per simple (A), gjennomsnittlig andel bukk per simple (B) og trend for de 10 siste årene (C).

4.1.2.5 Genetisk variasjon

Det er analysert 18 DNA mikrosatellitter i 33 villrein fra Forollhogna villreinområde felt under jakta 2018. Det ble registrert betydelig grad av genetisk variasjon, med tilstedeværelse av til sammen 104 ulike alleler. Grad av genetisk variasjon, uttrykt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler (Nef) og forventet heterozygositet (uHe), var på hhv. 3,159 og 0,674 (**Tabell 4.1.3**). Sammenlignet med bestander i andre nasjonale villreinområder ble grad av genetisk variasjon i Forollhogna funnet å være i det nedre sjiktet. Villreinbestanden i Forollhogna var signifikant genetisk forskjellig fra bestander i alle andre nasjonale områder, og mest og minst forskjellig fra bestandene i hhv. Rondane/Dovre-regionen og Reinheimen/Breheimen.

Måling av genetisk variasjon i de nasjonale villreinområdene med bruk av mikrosatellitter er tidligere oppsummert i Kvie et al. (2019). For Forollhogna villreinområde ble det her rapportert om genetisk variasjon i 12 mikrosatellitter på et materiale innsamlet i perioden 1999-2000. For å teste for mulig genetisk endring over tid, er de originale genotype-verdiene fra dette studiet sammenlignet med verdiene målt på materialet tatt i 2018. En slik sammenligning begrenser seg til bruk av kun ni mikrosatellitter som er analysert på begge materialene.

Grad av genetisk variasjon i Forollhogna villreinområde i 1999/2000 og 2018 viste ingen statistisk signifikant endring i estimert antall alleler eller heterozygositet (**Tabell 4.1.3**). Klassifiseringen for genetisk variasjon settes derfor til god kvalitet.

Tabell 4.1.3. Grad av genetisk diversitet i Forollhogna villreinbestand i 2018 med bruk av 18 og ni mikrosatellitter, og i 1998/2000 med bruk av ni mikrosatellitter. Nind og Nmi angir antall individer og mikrosatellitter analysert. Diversiteten er angitt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler per mikrosatellitt (Nef) og observert og forventet heterozygositet (Hobs og uHe). Standardfeil for estimatene er gitt i parentes, og 95 % konfidensintervall for endringer er gitt i klamme.

År	Nind	Nmi	Nef	Hobs	uHe
2018	33	18	3,159 (0,424)	0,697 (0,009)	0,674 (0,019)
2018	33	9	3,305 (0,361)	0,674 (0,056)	0,671 (0,045)
1998/2000	30	9	2,947 (0,322)	0,625 (0,049)	0,634 (0,045)
Endring			0,358 [-0,590, 1,310]	0,049 [-0,098, 0,196]	0,037 [-0,090, 0,163]
% endring			12,1 [-20,2, 44,5]	7,8 [-15,6, 31,3]	5,8 [-14,1, 25,8]

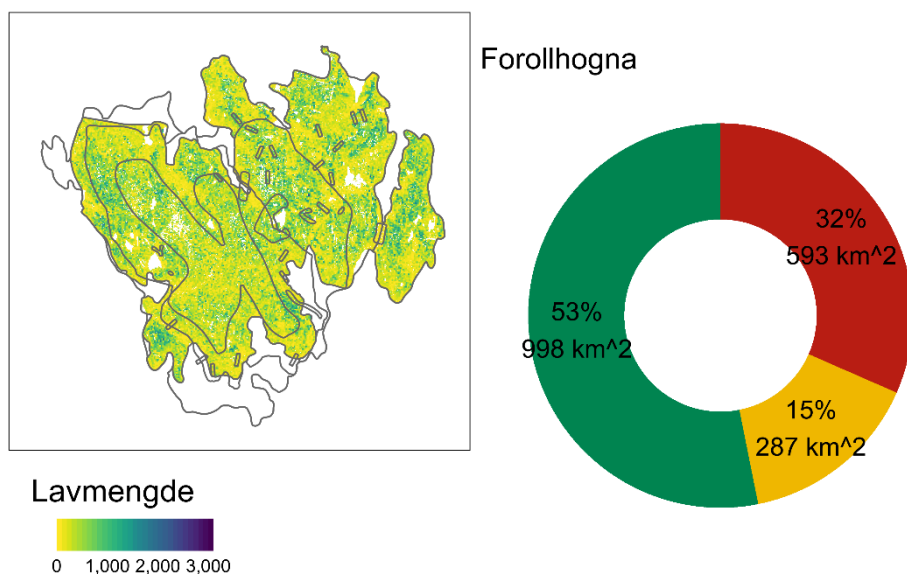
En svakhet med klassifiseringen er at det kun var mulig å sammenligne ni mikrosatellitter, mens forarbeidet til normen foreslo at det skulle brukes ca. 15 ulike høyvariable mikrosatellitter hos 25-30 individer fra hver bestand (Kjørstad et al. 2017). Vi viser også til forslagene til endringer av genetiske måleparametere og grenseverdier (**Kapittel 6**). For en ytterligere beskrivelse av de genetiske forhold viser vi til **vedlegg 7.6**.

4.1.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Forollhogna, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesyke i Nordfjella og på Hardangervidda omfattes Forollhogna av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesyke (Rolandsen et al. 2021).

4.1.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet i kartgrunnlaget for Forollhogna utgjør 1982 km². 5,2 prosent av vinterbeiteområdet består av impediment/blokkmark eller bratte områder som ikke er tilgjengelig for reinen. Det reelle arealet utgjør dermed 1879 km². Det tilgjengelige rasteret for vurdering av lavmengde dekker 98,7 prosent av dette arealet. 32 prosent (593 km²) av området klassifiseres som dårlig, 15 prosent (287 km²) som middels, og 53 prosent (998 km²) som godt. Lavbeiter settes derfor til middels kvalitet (**Figur 4.1.5**).



Figur 4.1.5. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden i vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over arealet klassifisert som dårlig (rød), middels (gul) og godt (grønn) i henhold til kvalitetsnormen (høyre panel).

4.1.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Forollhogna, er det i alt ni fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 10 prosent (236 av 2354 km²) av leveområdenes areal i Forollhogna.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres som god for Forollhogna. Dette som en følge av at de summerte arealene for fokusområdene med både middels og høy arealutnyttelse utgjør mindre enn 10 prosent av det totale arealet av både kalvings- og oppvekstområde, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter (**Tabell 4.1.4, figur 4.1.6**).

Arealet av fokusområder med middels (50-90 %) og høy (> 90 %) arealutnyttelse varierte fra henholdsvis 1,1–5,0 prosent og 0–1,2 prosent. I noen fokusområder ble graden av arealutnyttelse vurdert som usikker, og derved angitt som grå, i en eller flere funksjonsområder (**Figur 4.1.6, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.1.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Forollhogna. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.4**) legger grunnlaget for den endelige helhetsvurderingen. Funksjonsområdene med høyest arealunnvikelse settes som grønn, gul eller rød dersom de utgjør et lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) omfang sammenlignet med det totale arealet av det aktuelle funksjonsområdet.

		Grad av arealunnvikelse i fokusområdene	
		Middels (50-90 %)	Dårlig (> 90 %)
Samlet omfang av arealunnvikelsen	Lite	5,0 % (KO)	1,2 % (SH)
	Middels		
	Stort		

Figur 4.1.6. Klassifiseringen av grad av arealunnvikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Forollhogna villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen.

4.1.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Forollhogna, er det i alt åtte fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Forollhogna klassifiseres som middels for funksjonelle trekkpassasjer. Dette fordi mer enn 20 prosent (41,7 %) av arealet av influensområdet for funksjonelle trekkpassasjer for sommer- og høstbeiter hadde middels (50-90 %) redusert bruk (**Tabell 4.1.5, figur 4.1.7**).

Arealet av influensområder til funksjonelle trekkpassasjer med verdier som tilsvarer middels tilstand for grad av nedsatt trekk, varierte mellom 0 og 41,7 prosent av det totale arealet av funksjonsområder, mens ingen arealer ble vurdert til å ha verdier som tilsier dårlig tilstand for grad av nedsatt trekk. I ett fokusområde ble graden av nedsatt trekk vurdert som usikker, og dermed angitt som grå (**Figur 4.1.7, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.1.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Forollhogna. For de trekkpassasjene som har redusert trekk utover normal variasjon (middels eller dårlig), er det vurdert om omfanget av endringene er lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) sammenlignet med det totale arealet av funksjonsområder for KO, SH og V innen villreinområdet. De høyeste verdiene av nedsatt trekk i KO, SH og V for henholdsvis middels og dårlig tilstand er satt inn i tabellen. Eventuell mangel på verdi under middels eller dårlig for grad av nedsatt trekk betyr at denne kategorien for grad av nedsatt trekk ikke ble påvist.

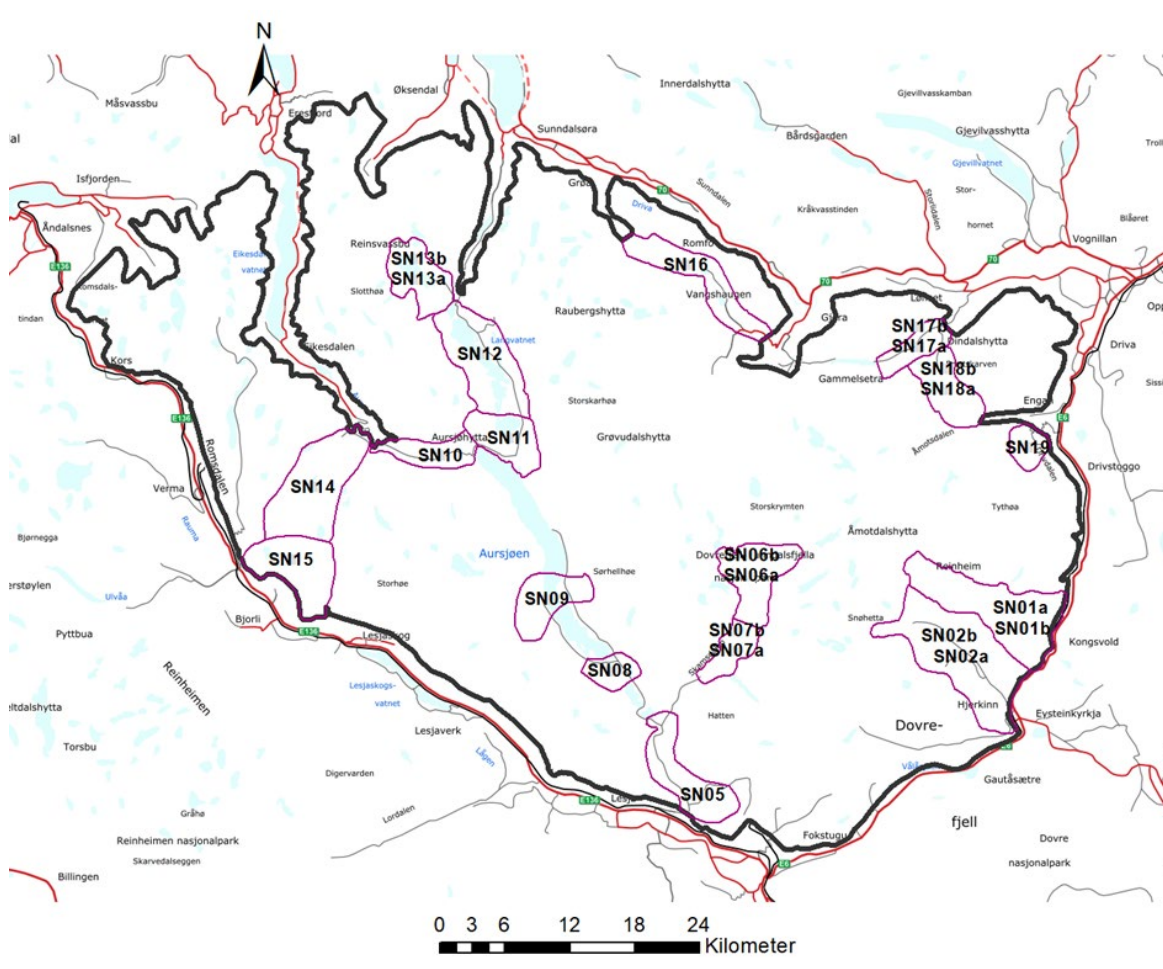
		Grad av nedsatt trekk	
		Middels	Dårlig
Omfang av endringer i villreins arealbruk som følge av redusert trekk	Lite		0 %
	Middels		
	Stort	41,7 % (SH)	

Figur 4.1.7. Klassifiseringen av de enkelte fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Forollhogna villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

4.2 Snøhetta

4.2.1 Snøhetta villreinområde

Snøhetta villreinområde har et areal på 3739 km² og ligger i kommunene Lesja, Dovre, Oppdal, Sunndal, Molde og Rauma, i fylkene Innlandet, Trøndelag og Møre og Romsdal (**Figur 4.2.1**). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Snøhetta (Myren & Brænd 2021b) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.2.1. Kart over Snøhetta villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområde og lilla strek viser grenser for fokusområder. SN1a og b = Stropplsjødalen, SN 2a og b = Snøheimvegen, SN5 = Baklihaugen og Søre Dalsida, SN 6 a og b = Lesjøen – Leirsjøetelet, 7 a,b = Skamsdalen – Lesjøen, SN 8 = Kvitmyrin, SN 9 = Aursjøen, Gåsbue, SN 10 = Aursjøen – Eikesdalen, SN 11 = Torbuhalsen, SN 12 = Torbudalen, SN 13 a og b = Reinsvatnet, SN 14 = Gravdalen, SN 15 = Bjorli, SN 16 = Grødalen, SN 17 a og b = Dindalen, SN 18 a og b = Soløyfjellet, Snøfjellstjønna, SN 19 = Sæterfjellet. Mer informasjon om disse er gitt i **kapittel 4.2.2.8 og 4.2.2.9 og vedlegg 7.4.**

4.2.2 Klassifisering av Snøhetta

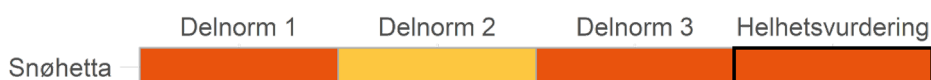
4.2.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Snøhetta villreinområde ble klassifisert til dårlig kvalitet, etter at delnorm 1 og delnorm 3 ble satt til dårlig kvalitet, mens delnorm 2 ble satt til middels kvalitet. Snøhetta oppfyller dermed ikke kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet (**Tabell 4.2.1**), og i henhold til normen er det gjort en påvirkningsanalyse (**Kapittel 5**).

For delnorm 1 var det måleparameterne for slaktevekt og kalverekruttering som var utslagsgivende for klassifiseringen til dårlig kvalitet (**Tabell 4.2.2**).

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Snøhetta (**Tabell 4.2.2**) presenteres i **kapittel 4.2.2.2–4.2.2.9**, mens forslag til forbedringer i datagrunnlag og metoder presenteres samlet for alle nasjonale villreinområder i **kapittel 6**. En oversikt over årlig antall slaktevekter og antall observerte dyr under tellinger som grunnlag for måleparameterne under delnorm 1 er vist i **kapittel 2.4**, mens årlige gjennomsnittsverdier for slaktevekt og årlige telleresultat er vist i **vedlegg 7.2**.

Tabell 4.2.1 Klassifisering av Snøhetta etter hver enkelt delnorm, og en samlet helhetsvurdering. Fargekodene grønn, gul og rød angir henholdsvis god, middels og dårlig tilstand/kvalitet. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag.

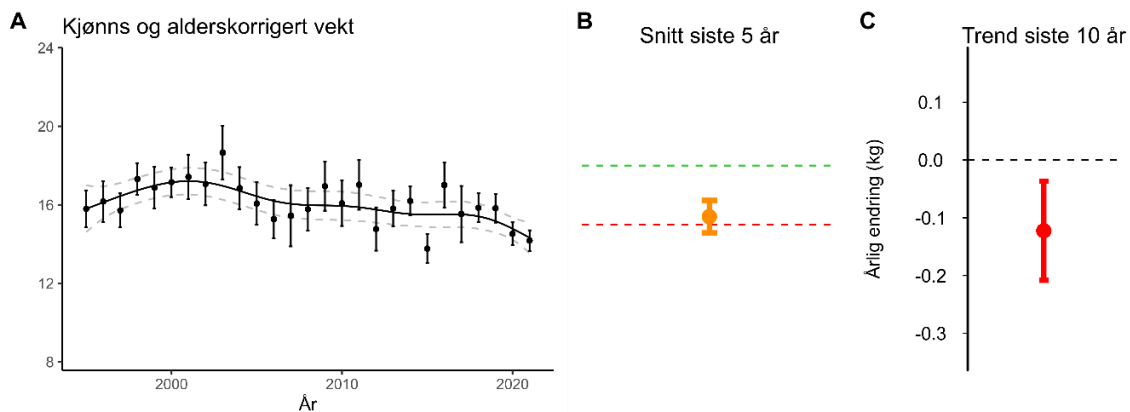


Tabell 4.2.2 Klassifisering av de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 for Snøhetta. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag. Måleparameter 'Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom' måles ved å angi om slike sykdommer er til stede eller ikke, og middels tilstand benyttes derfor ikke for denne måleparameteren.

Delnorm	Måleparameter	Dårlig	Middels	God
1	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv	x		
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr	x		
1	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle		x	
1	Genetisk variasjon			x
1	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom		Brukes ikke	x
2	Lavbeiter		x	
3	Funksjonell arealutnyttelse			x
3	Funksjonelle trekkpassasjer	x		

4.2.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

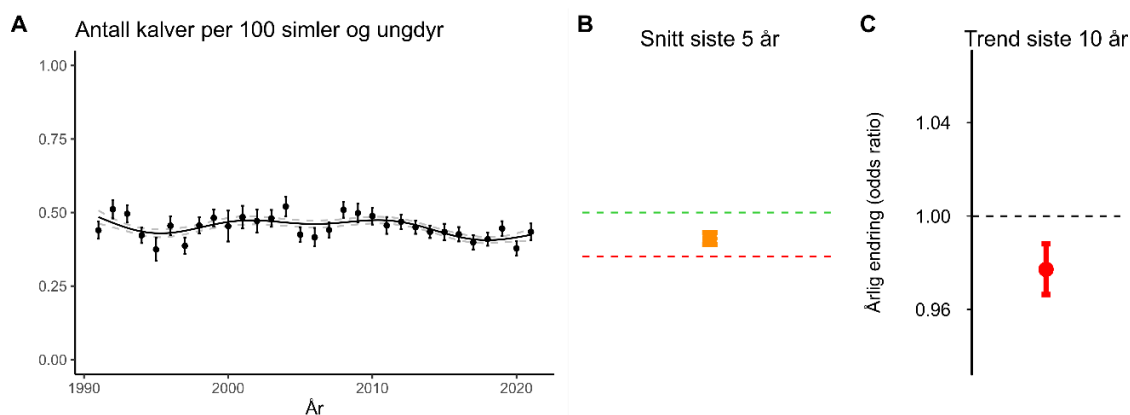
I Snøhetta gikk vektene noe opp på slutten av nittitallet, med en topp rundt tusenårsskiftet. De har deretter gått noe ned. Gjennomsnittlig vekt for de fem siste årene ligger på 15,4 kg (95 % CI: 14,6–16,2) og tilsier en klassifisering som middels. Den negative trenden er imidlertid statistisk sikker (-0,12, 95 %: -0,21– -0,04 kg per år), og den endelige klassifiseringen for kjønns- og alderskorrigert vekt blir derfor dårlig satt til dårlig kvalitet (**Tabell 4.2.2, figur 4.2.2**).



Figur 4.2.2. Oversikt over *gjennomsnittlige slaktevekter per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnittlig slaktevekt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).*

4.2.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr

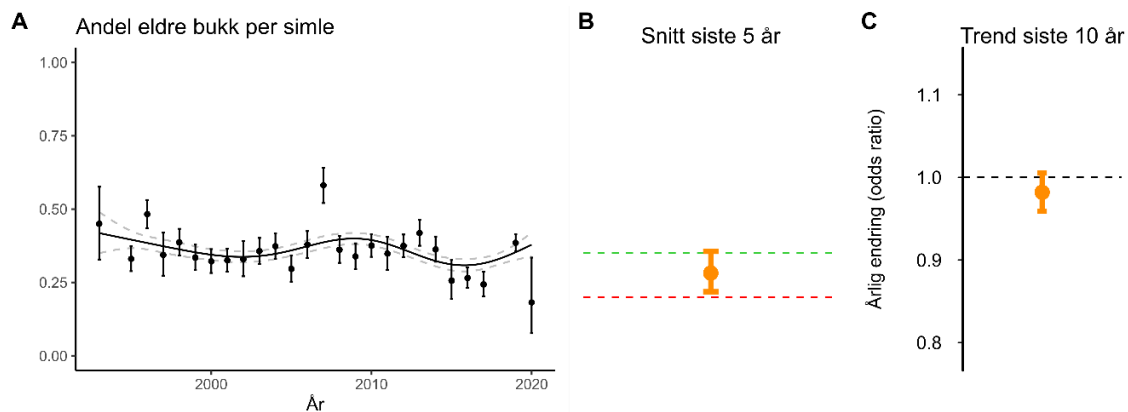
Antall kalver per 100 simler og ungdyr har variert fra ca. 40 til ca. 50 prosent. Gjennomsnittet for de fem siste årene har vært på 41 prosent (95 % CI: 0,39–0,43) og tilsier en klassifisering som middels. Det har i tillegg vært en statistisk sikker negativ trend de ti siste årene (trend = 0,98, 95 % CI: 0,97–0,99). Den endelige klassifiseringen av rekrutteringen blir derfor satt til dårlig kvalitet. (Tabell 4.2.2, figur 4.2.3).



Figur 4.2.3. Oversikt over *gjennomsnittlig antall kalver per 100 simler per år med 95% konfidensintervall (A), gjennomsnitt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).*

4.2.2.4 Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle

Gjennomsnittlig andel eldre bukk per simle har vært 28 % (95 % CI: 0,22–0,36) for de fem siste årene, og andelen klassifiseres som middels. Det har ikke vært noen statistisk sikker trend de ti siste årene (trend = 0,98, 95 % CI: 0,96–1,01), og trenden påvirker dermed ikke den endelige klassifiseringen (Tabell 4.2.2, figur 4.2.4).



Figur 4.2.4. Oversikt over årlig andel eldre bukk per simle (A), gjennomsnittlig andel bukk per simle (B) og trend for de 10 siste årene (C).

4.2.2.5 Genetisk variasjon

Det er analysert 18 DNA mikrosatellitter i 76 villrein fra Snøhetta villreinområde felt under jakta 2019. Det ble registrert betydelig grad av genetisk variasjon med tilstedeværelse av til sammen 117 ulike alleler. Grad av genetisk variasjon, uttrykt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler (Nef) og forventet heterozygositet (uHe), var på hhv. 3,824 og 0,725 (**Tabell 4.2.3**). Sammenlignet med bestander i andre nasjonale villreinområder ble grad av genetisk variasjon i Snøhetta funnet å være i mellomsjiktet. Villreinbestanden i Snøhetta var signifikant genetisk forskjellig fra bestander i alle andre nasjonale områder. Genetikken var mest forskjellig fra bestandene i Reinheimen/Breheimen og Forollhogna, og minst forskjellig fra andre bestander i Dovre/Rondane-regionen.

Genetisk variasjon i de nasjonale villreinområdene med bruk av mikrosatellitter er tidligere oppsummert i Kvie et al. (2019). For Snøhetta villreinområde ble det her rapportert om genetisk variasjon i 12 mikrosatellitter på et materiale innsamlet i perioden 1999-2000. For å teste for mulig genetisk endring over tid, er de originale genotype-verdiene fra dette studiet sammenlignet med verdiene målt på materialet tatt i 2019. En slik sammenligning begrenser seg til bruk av kun ni mikrosatellitter som er analysert på begge materialene.

Grad av genetisk variasjon i Snøhetta villreinområde i 1999/2000 og 2019 viste ingen statistisk signifikant endring i estimert antall alleler eller heterozygositet (**Tabell 4.2.3**). Klassifiseringen for genetisk variasjon settes derfor til god kvalitet.

Tabell 4.2.3. Grad av genetisk diversitet i Snøhetta villreinbestand i 2019 med bruk av 18 og ni mikrosatellitter og i 1999/2000 med bruk av ni mikrosatellitter. Nind og Nmi angir antall individer og mikrosatellitter analysert. Diversiteten er angitt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler per mikrosatellitt (Nef) og observert og forventet heterozygositet (Hobs og uHe). Standardfeil for estimatene er gitt i parentes, og 95 % konfidensintervall for endringer er gitt i klamme.

År	Nind	Nmi	Nef	Hobs	uHe
2019	76	18	3,824 (0,217)	0,706 (0,029)	0,725 (0,020)
2019	76	9	3,396 (0,398)	0,622 (0,047)	0,674 (0,040)
1999-2000	25	9	3,250 (0,288)	0,629 (0,050)	0,678 (0,041)
Endring			0,146 [-0,882, 1,114]	0,007 [- 0,142, 0,128]	0,004 [- 0,117, 0,109]
% endring			4,6 [- 25,4, 34,4]	- 1,1 [- 22,6, 20,4]	- 0,6 [- 17,2, 16,1]

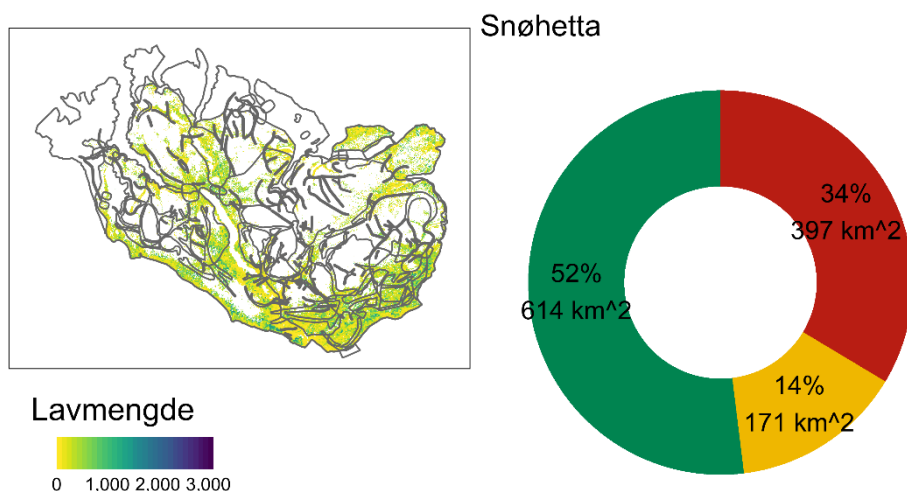
En svakhet med klassifiseringen er at det kun var mulig å sammenligne ni mikrosatellitter, mens forarbeidet til normen foreslo at det skulle brukes ca. 15 ulike høyvariable mikrosatellitter hos 25–30 individer fra hver bestand (Kjørstad et al. 2017). For en ytterligere beskrivelse av den genetiske forhold viser vi til **vedlegg 7.6**.

4.2.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Snøhetta, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesjuka i Nordfjella og på Hardangervidda omfattes Snøhetta av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuka (Rolandsen et al. 2021).

4.2.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet tilgjengelig i kartgrunnlaget for Snøhetta utgjør 3089 km². 61,7 prosent av vinterbeiteområdet består av impediment/blokkmark eller bratte områder som ikke er tilgjengelig for reinen. Det reelle arealet utgjør dermed 1182 km², og det tilgjengelige rasteret for vurdering av lavmengde dekker 98,7 prosent av dette arealet. 34 prosent (397 km²) av området klassifiseres som dårlig, 14 prosent (171 km²) som middels, og 52 prosent (614 km²) som god kvalitet. Lavbeiter settes derfor til middels kvalitet (**Figur 4.2.5**).



Figur 4.2.5. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden i vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over arealet klassifisert som dårlig (rød), middels (gul) og god (grønn) i henhold til kvalitetsnormen (høyre panel).

4.2.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Snøhetta, er det i alt ni fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 9 % (320 av 3739 km²) av leveområdenes areal i Snøhetta.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres som god for Snøhetta. Dette som en følge av at de summerte arealene for fokusområdene med middels og høy arealutnyttelse utgjør mindre enn 10 % av det totale arealet av både kalvings- og oppvekstområde, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter (**Tabell 4.2.4, figur 4.2.6**).

Arealet av fokusområder med middels (50–90 %) og høy (> 90 %) arealutnyttelse varierte mellom henholdsvis 2,2–3,4 prosent og 0–3,9 prosent. I noen fokusområder ble graden av

arealunnavikelse vurdert som usikker i en eller flere funksjonsområder, og dermed angitt som grå (**Figur 4.2.6, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.2.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Snøhetta. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.4**) legger grunnlaget for den endelige helhetsvurderingen. Funksjonsområdene med høyest arealunnavikelse settes som grønn, gul eller rød dersom de utgjør et lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) omfang sammenlignet med det totale arealet av det aktuelle funksjonsområdet.

		Grad av arealunnavikelse i fokusområdene	
		Middels (50-90 %)	Dårlig (> 90 %)
Samlet omfang av arealunnavikelsen	Lite	3,4 % (V)	3,9 % (SH)
	Middels		
	Stort		

Figur 4.2.6. Klassifiseringen av grad av arealunnavikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Snøhetta villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Eventuelle fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen.

4.2.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Snøhetta, er det i alt 14 fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Snøhetta klassifiseres til dårlig kvalitet for funksjonelle trekkpassasjer. Utfallet av klassifiseringen ble styrt av at 1) mer enn 20 prosent (39,5 %) av arealet av influensområdet for sommer- og høstbeiter hadde høy (> 90 %) grad av redusert trekk, og 2) mer enn 20 prosent (31,2 %) av arealet av influensområdet for kalvings- og oppvekstområder hadde middels (50–90 %) redusert trekk (**Tabell 4.2.5**).

Arealet av influensområder til funksjonelle trekkpassasjer med verdier som tilsvarer dårlig tilstand for grad av nedsatt trekk, varierte mellom 24,4 og 39,5 prosent av det totale arealet av funksjonsområder. For områder med middels grad av redusert trekk varierte det mellom 0 og 31,2 prosent. I to fokusområder ble graden av nedsatt trekk vurdert som usikker og dermed angitt som grå (**Figur 4.2.7, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.2.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Snøhetta. For de trekkpassasjene som har redusert trekk utover normal variasjon (middels eller dårlig), er det vurdert om omfanget av endringene er lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) sammenlignet med det totale arealet av funksjonsområder for KO, SH og V innen villreinområdet. De høyeste verdiene av nedsatt trekk i KO, SH og V for henholdsvis middels og dårlig tilstand er satt inn i tabellen. Eventuell mangel på verdi under middels eller dårlig for grad av nedsatt trekk betyr at denne kategorien for grad av nedsatt trekk ikke ble påvist.

		Grad av nedsatt trekk	
		Middels	Dårlig
Omfang av endringer i villreins arealbruk som følge av redusert trekk	Lite		
	Middels		
	Stort	31,2 % (SH)	39,5 % (SH)

Figur 4.2.7. Klassifiseringen av de enkelte fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Snøhetta villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

4.2.3 Delbestander

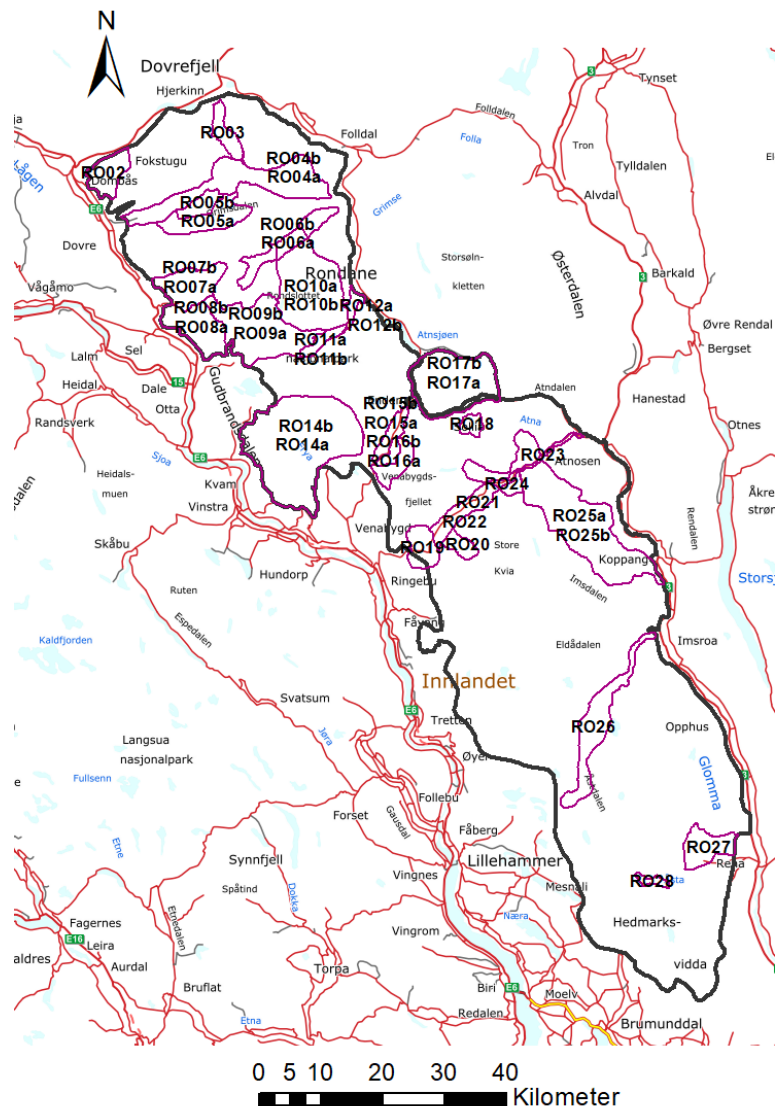
Villreinbestanden i Snøhetta forvaltes i dag i stor grad som to delbestander, Snøhetta øst og Snøhetta vest. Genetiske undersøkelser viser også signifikant genetisk differensiering mellom disse (FST = 0,016, P < 0.001, **vedlegg 7.6**). Det ble derfor diskutert om klassifiseringen burde gjennomføres for hvert enkelt delområde. Data fra GPS-merkede villrein viser at det fremdeles er noe trekk over Torbuhalsen mellom de to delområdene. Selv om villrein fra øst og vest har begrenset eller ingen genetisk utveksling, er det et potensiale for utveksling og at villrein uansett kan benytte funksjonsområder i begge delområder (**Vedlegg 7.4**). Fagrunnlaget som ligger til grunn for klassifiseringen er for de fleste måleparametere ikke samlet og organisert på en måte som gjør at det kan analyseres på ulike delområdenivå. Ekspertgruppa besluttet at Snøhetta, i likhet med alle andre områder, klassifiseres som ett villreinområde.

Det ble likevel gjort analyser for delbestander der det lå til rette for det. For delnorm 3 viser disse beregningene at Snøhetta øst, vest og hele villreinområdet blir grønne for funksjonell arealutnyttelse. For funksjonelle trekkpassasjer blir Snøhetta øst klassifisert til dårlig kvalitet, mens Snøhetta vest blir satt til middels kvalitet. Snøhetta samlet ble satt til dårlig kvalitet

4.3 Rondane

4.3.1 Rondane villreinområde

Rondane villreinområde har et areal på 5073 km² og ligger i kommunene Dovre, Folldal, Nord-Fron, Sør-Fron, Ringebu, Sel, Øyer, Hamar, Åmot, Ringsaker og Stor-Elvdal i Innlandet fylke (**Figur 4.3.1**). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Rondane (Brænd & Myren 2022) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.3.1. Kart over Rondane villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområde og lilla strek viser grenser for fokusområder. RO2 = Kongevegen, RO3 = Gautåsætre, Grimsdalshytta, RO4a, b = Grimsdalsvegen, RO5a, b = Haverdalen, RO6a, b = Dørålen, RO7a, b = Høvringen/Skog-sætrin, RO8a, b = Formokampen, RO9a, b = Spranget, Rondvassbu, RO10a, b = Trekanten Rondanemassivet, RO11a, b = Musvorddalen, RO12a, b = Struambu, Bjørnhollia, RO14a, b = Tjønnsæterfjellet, RO15a, b = Fv. 27, Venabygdsgfjellet, RO16a, b = Gråhøgdbu/Muen, RO17a, b = Finnsjøfjellet, RO 18 = Måsåsen/Svuluhøgda, RO19 = Øksendalen, RO20 = Øverlihøgda, RO21 = Friisvegen, RO22 = Friisvegen Vest, RO23 = Friisvegen Øst, RO24 = Storfjellseter/Skjerdingen, RO25a, b = Fampen, RO 26 = Birkebeinervegen, RO 27 = Skramstadsætra, RO28 = Bringbu. Mer informasjon om disse er gitt i **kapittel 4.3.2.8 og 4.3.2.9 og vedlegg 7.4**.

4.3.2 Klassifisering av Rondane

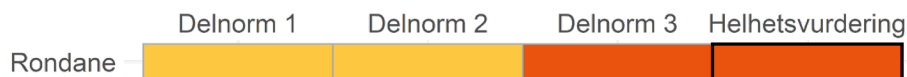
4.3.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Rondane villreinområde ble klassifisert til dårlig kvalitet, etter at delnorm 3 ble satt til dårlig og delnorm 1 og 2 til middels kvalitet. Rondane oppfyller dermed ikke kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet (**Tabell 4.3.1**), og i henhold til normen er det derfor gjort en påvirkningsanalyse (**Kapittel 5**).

Den utslagsgivende måleparameteren for klassifiseringen til dårlig kvalitet var funksjonelle trekkpassasjer under delnorm 3 (**Tabell 4.3.2**).

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Rondane (**Tabell 4.3.2**) presenteres i **kapittel 4.3.2.2–4.3.2.9**, mens forslag til forbedringer i datagrunnlag og metoder presenteres samlet for alle nasjonale villreinområder i **kapittel 6**. En oversikt over årlig antall slaktevekter og antall observerte dyr under tellinger som grunnlag for måleparameterne under delnorm 1 er vist i **kapittel 2.4**, mens årlige gjennomsnittsverdier for slaktevekt og årlige telleresultat er vist i **vedlegg 7.2**.

Tabell 4.3.1 Klassifisering av Rondane etter hver enkelt delnorm, og en samlet helhetsvurdering. Fargekodene grønn, gul og rød angir henholdsvis god, middels og dårlig tilstand/kvalitet. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag.

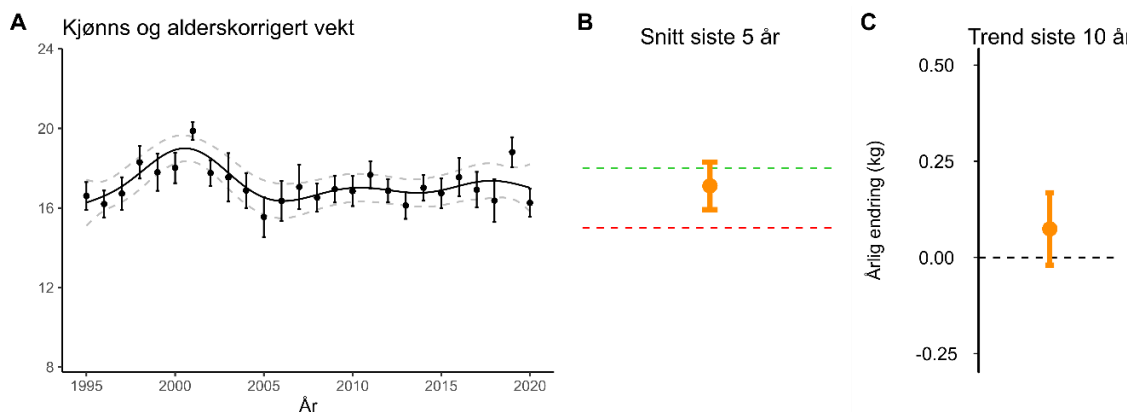


Tabell 4.3.2 Klassifisering av de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 for Rondane. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag. Måleparameter 'Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom' måles ved å angi om slike sykdommer er til stede eller ikke, og middels tilstand benyttes derfor ikke for denne måleparameteren.

Delnorm	Måleparameter	Dårlig	Middels	God
1	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv		X	
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr		X	
1	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle		X	
1	Genetisk variasjon			X
1	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom		Brukes ikke	X
2	Lavbeiter		X	
3	Funksjonell arealutnyttelse		X	
3	Funksjonelle trekkpassasjer	X		

4.3.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

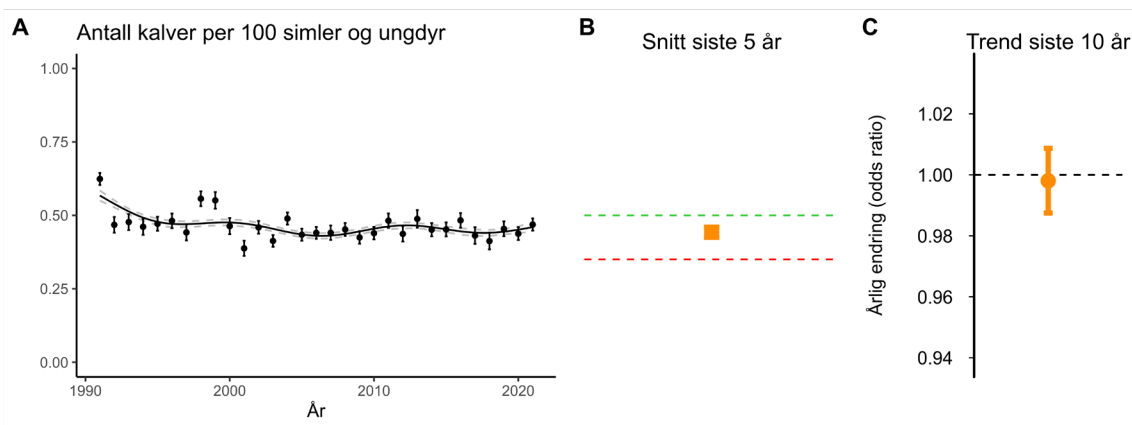
I Rondane gikk vektene noe opp på slutten av 1990-tallet og nådde en topp rundt tusenårsskiftet. De gikk deretter noe ned og har vært relativt stabil siden 2005. Gjennomsnittsvekten for de fem siste årene er 16,9 kg (95 % CI: 16,0–17,9) og klassifiseres dermed som middels. Det er ingen statistisk sikker trend (0,007, 95 % CI: -0,02–0,08 kg per år), og den endelige vektklassifiseringen blir satt til middels kvalitet (**Tabell 4.3.2**, **Figur 4.3.2**).



Figur 4.3.2. Oversikt over *gjennomsnittlige slaktevekter per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnittlig slaktevekt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).*

4.3.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr

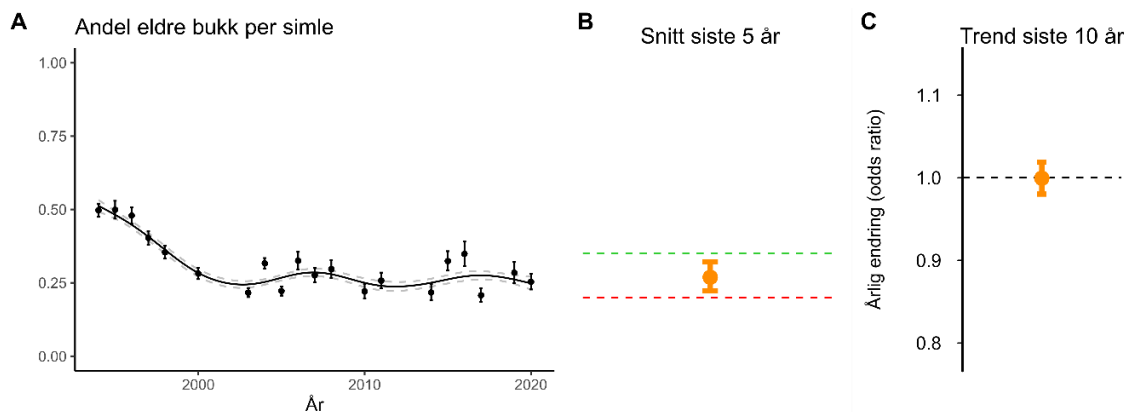
Antall kalver per 100 simle og ungdyr har variert fra i underkant av 40 prosent til i overkant av 60 prosent. Gjennomsnittet for de fem siste årene er 44 prosent (95 % CI: 0,42–0,46) og klassifiseres med det som middels. Det er ingen statistisk sikker trend (trend = 0,998, 95 % CI: 0,987–1,009), og den endelige klassifiseringen av rekruttering settes til middels kvalitet (**Tabell 4.3.2, figur 4.2.3**).



Figur 4.2.3. Oversikt over *gjennomsnittlig antall kalver per 100 simler per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnitt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).*

4.3.2.4 Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle

Siden 1990-tallet har andelen eldre bukk variert mellom drøyt 0,20–0,50. Gjennomsnittet for de fem siste årene er 0,27 (95 % CI: 0,23–0,30) og tilsier en klassifisering til middels. Det har ikke vært noen statistisk sikker endring de ti siste årene (trend = 1,00, 95 % CI: 0,98–1,02). Den endelige klassifiseringen av andelen eldre bukk settes derfor til middels kvalitet (**Tabell 4.3.2, figur 4.3.4**).



Figur 4.3.4. Oversikt over årlig andel eldre bukk per simple (A), gjennomsnittlig andel bukk per simple (B) og trend for de 10 siste årene (C).

4.3.2.5 Genetisk variasjon

Det er analysert 18 DNA mikrosatellitter i 137 villrein fra Rondane villreinområde felt under jakta 2019. Det ble registrert betydelig grad av genetisk variasjon med tilstedeværelse av til sammen 126 ulike alleler. Grad av genetisk variasjon, uttrykt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler (Nef) og heterozygositet (uHe), var på hhv. 3,943 og 0,728 (**Tabell 4.3.3**). Sammenlignet med bestander i andre nasjonale villreinområder ble grad av genetisk variasjon i Rondane funnet å være i mellomsjiktet. Villreinbestanden i Rondane var signifikant genetisk forskjellig fra bestander i alle andre nasjonale områder. Den var mest forskjellig fra bestandene i Reinheimen/Breheimen og Forollhogna og minst forskjellig fra andre bestander i Dovre/Rondane.

Måling av genetisk variasjon i de nasjonale villreinområdene med bruk av mikrosatellitter er tidligere oppsummert i Kvie et al. (2019). For Rondane villreinområde ble det her rapportert om genetisk variasjon i 12 mikrosatellitter på et materiale innsamlet i perioden 1999-2000. For å teste for mulig genetisk endring over tid, er de originale genotype-verdiene fra dette studiet sammenlignet med verdiene målt på materialet tatt i 2019. En slik sammenligning begrenser seg til bruk av kun ni mikrosatellitter som er analysert på begge materialene.

Det er ingen statistisk sikker endring i grad av genetisk variasjon i Rondane villreinområde mellom 1999/2000 og 2019 (**Tabell 4.3.3**). Klassifiseringen for genetisk variasjon settes derfor til god kvalitet.

En svakhet med klassifiseringen er at det kun var mulig å sammenligne ni mikrosatellitter, mens forarbeidet til normen foreslo at det skulle brukes ca. 15 ulike høyvariable mikrosatellitter hos 25–30 individer fra hver bestand (Kjørstad et al. 2017). For en ytterligere beskrivelse av den genetiske forhold viser vi til **vedlegg 7.6**.

Tabell 4.3.3. Grad av genetisk diversitet i Rondane villreinbestand i 2019 med bruk av 18 og ni mikrosatellitter, og i 1999/2000 med bruk av ni mikrosatellitter. Nind og Nmi angir antall individer og mikrosatellitter analysert. Diversiteten er angitt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler per mikrosatellitt (Nef) og observert og forventet heterozygositet (Hobs og uHe). Standardfeil for estimatene er gitt i parentes og 95 % konfidensintervall for endringer er gitt i klamme.

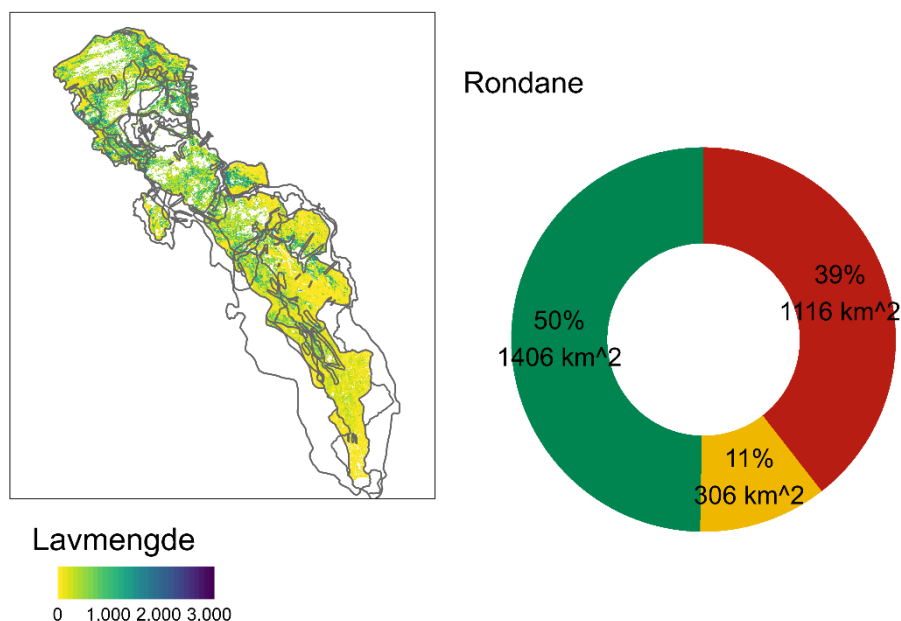
Periode	Nind	Nmi	Nef	Hobs	uHe
2019	122	18	3,943 (0,270)	0,694 (0,019)	0,728 (0,020)
2019	122	9	3,707 (0,360)	0,669 (0,035)	0,709 (0,033)
1999-2000	58	9	3,380 (0,356)	0,663 (0,041)	0,683 (0,034)
Endring			0,327 [- 0,671, 1,325]	0,006 [- 0,100, 0,112]	0,026 [- 0,067, 0,119]
% endring			9,7 [- 19,9, 16,9]	0,9 [- 15,1, 16,9]	3,8 [- 9,9, 17,5]

4.3.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Rondane, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesjuka i Nordfjella og på Hardangervidda omfattes Rondane av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuka (Rolandsen et al. 2021).

4.3.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet i kartgrunnet for Rondane utgjør 3479 km². 18,7 prosent av vinterbeiteområdet består av impediment/blokkmark eller bratte områder som ikke er tilgjengelig for reinen. Det reelle arealet utgjør dermed 2828 km². Det tilgjengelige rasteret for vurdering av lavmengde dekker 96,5 prosent av dette arealet. 39 prosent (1116 km²) av området klassifiseres som dårlig, 11 prosent (306 km²) som middels, og 50 prosent (1406 km²) som god. Lavbeiter settes derfor til middels kvalitet (**Figur 4.3.5**).



Figur 4.3.5. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden i vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over arealet klassifisert som dårlig (rød), middels (gul) og god (grønn) i henhold til kvalitetsnormen (høyre panel).

4.3.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnet for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Rondane, er det i alt 22 fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 27 prosent (1390 av 5073 km²) av leveområdenes areal i Rondane.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres til middels kvalitet for Rondane. Dette som en følge av at de summerte arealene for fokusområdene med både middels og høy arealutnyttelse utgjør 10–20 prosent av det totale arealet av henholdsvis vinterbeiter og sommer- og høstbeiter (**Tabell 4.3.4, figur 4.3.6**).

Arealet av fokusområder med middels (50–90 %) og høy (> 90 %) arealutnyttelse varierte fra henholdsvis 7,0–13,4 prosent og 2,6–11,9 prosent. I flere fokusområder ble graden av arealutnyttelse vurdert som usikker, og dermed angitt som grå (**Figur 4.3.6, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.3.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Rondane. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.4**) legger grunnlaget for den endelige helhetsvurderingen. Funksjonsområdene med høyest arealunnvikelse settes som grønn, gul eller rød dersom de utgjør et lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) omfang sammenlignet med det totale arealet av det aktuelle funksjonsområdet.

		Grad av arealunnvikelse i fokusområdene	
		Middels (50-90 %)	Dårlig (> 90 %)
Samlet omfang av arealunnvikelsen	Lite		
	Middels	13,4 % (V)	11,9 % (SH)
	Stort		

Figur 4.3.6. Klassifiseringen av grad av arealunnvikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Rondane villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen.

4.3.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Rondane, er det i alt 20 fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Rondane settes til dårlig kvalitet for funksjonelle trekkpassasjer. Utfallet av klassifiseringen ble styrt av at mer enn 20 prosent (48,6 %) av arealet av influensområdet for vinterbeiter hadde høy (> 90 %) grad av redusert trekk (**Tabell 4.3.5, figur 4.3.7**).

Arealet av influensområder til funksjonelle trekkpassasjer med verdier som tilsvarer middels tilstand for grad av nedsatt trekk, varierte mellom 53,5 og 100 prosent av det totale arealet av funksjonsområder. For områder med stor grad av redusert trekk varierte det mellom 37,7 prosent og 48,6 prosent. I flere fokusområder ble graden av nedsatt trekk vurdert som usikker, og dermed angitt som grå (**Figur 4.3.7, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.3.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Rondane. For de trekkpassasjene som har redusert trekk utover normal variasjon (middels eller dårlig), er det vurdert om omfanget av endringene er lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) sammenlignet med det totale arealet av funksjonsområder for KO, SH og V innen villreinområdet. De høyeste verdiene av nedsatt trekk i KO, SH og V for henholdsvis middels og dårlig tilstand er satt inn i tabellen. Eventuell mangel på verdi under middels eller dårlig for grad av nedsatt trekk betyr at denne kategorien for grad av nedsatt trekk ikke ble påvist.

		Grad av nedsatt trekk	
		Middels	Dårlig
Omfang av endringer i villreins arealbruk som følge av redusert trekk	Lite		
	Middels		
	Stort	100 % (V)	48,6 % (V)

Figur 4.3.7. Klassifiseringen av de enkelte fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Rondane villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

4.3.3 Delbestander

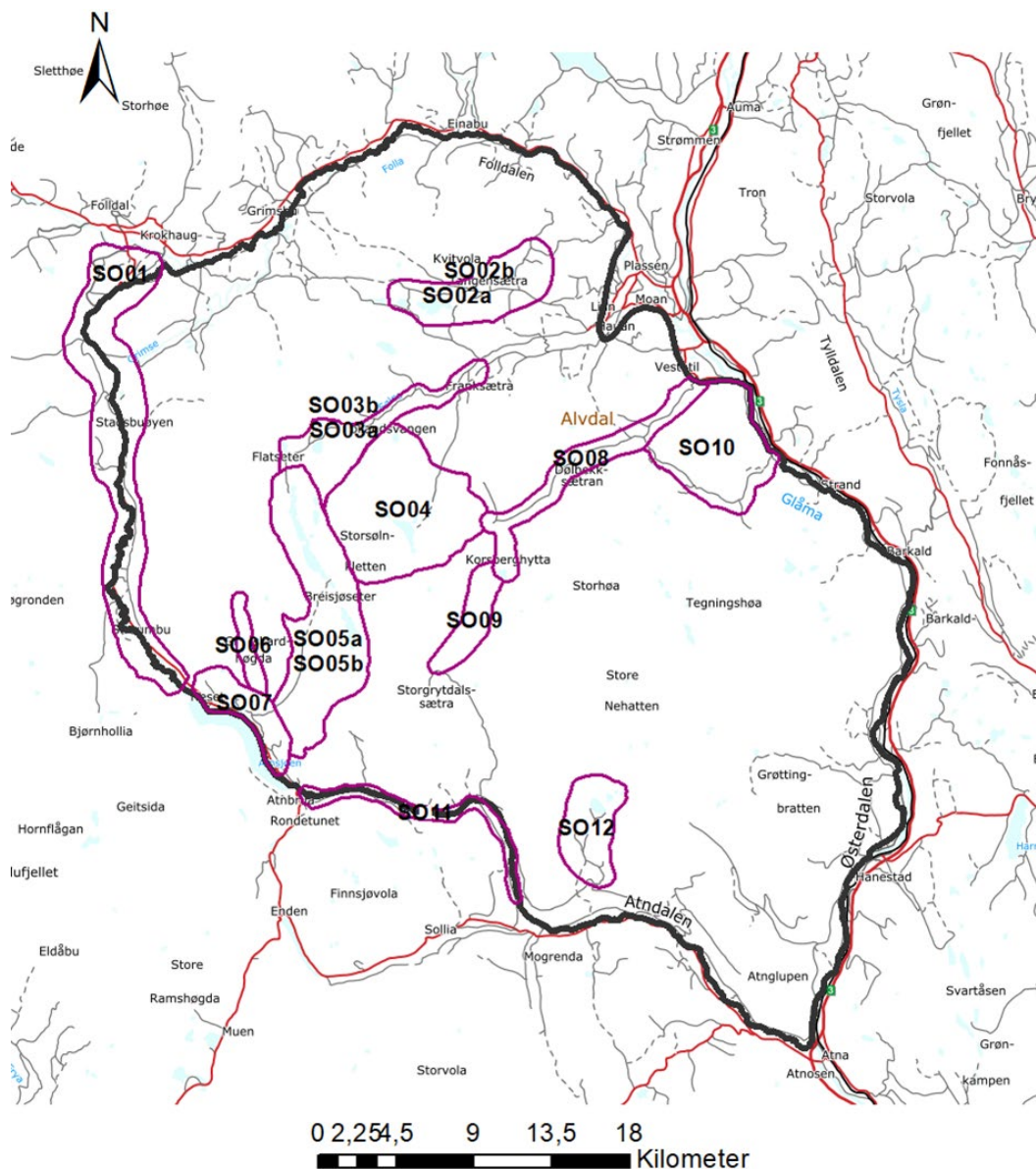
Villreinbestanden i Rondane forvaltes i dag i stor grad som ulike delbestander. I det nordlige området, som er avgrenset mot sør av Fylkesvei 27 fra Ringebu til Folldal, separeres reien i en nordlig (Rondane Nord, nord for Ula) og en sørlig delbestand (Vulufjell, sør for Ula). I det sørlige området forvaltes det en delbestand i Finnsjøfjellet (nord for veien til Sørli) adskilt fra delbestanden Rondane Sør. Genetiske undersøkelser viser at det er signifikant genetisk differensiering mellom alle fire delområder, med unntak av mellom Rondane Nord, Vulufjell og Rondane Sør (**Vedlegg 7.6**). Genetiske analyser tyder på at oppsplittingen av villreins leveområder er forskjellig fra det dagens forvaltning tar høyde for. Dette peker på utfordringen med at datagrunnlaget for klassifiseringen ikke nødvendigvis er samlet og organisert på en måte som gjør at det kan analyseres på ulike delområdenivå. Ekspertgruppa besluttet at Rondane, i likhet med alle andre områder, klassifiseres som ett villreinområde.

Det ble likevel gjort analyser for delbestander der det lå til rette for det. For delnorm 3 viser disse beregningene at Rondane Nord blir satt til dårlig kvalitet for både funksjonell arealunnvikelse og funksjonelle trekkpassasjer, mens Rondane Sør blir satt til god for funksjonell arealunnvikelse og middels kvalitet for funksjonelle trekkpassasjer. For delnorm 3 får da Rondane Nord dårlig, Rondane Sør middels, mens hele Rondane villreinområde blir satt til dårlig kvalitet.

4.4 Sølknletten villreinområde

4.4.1 Sølknletten villreinområde

Sølknletten villreinområde har et areal på 1528 km² og ligger i kommunene Rendalen, Stor Elvdal, Folldal og Alvdal, i fylket Innlandet (**Figur 4.4.1**). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Sølknletten (Brænd & Myren 2021) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.4.1. Kart over Sølknletten villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområde og lilla strek viser grenser for fokusområder. SO1 = Atndalen, SO2a og b = Haustdalen, SO3a og b = Sølndalsvegen, SO4 = Storsølknletten, SO5a og b = Breisjøseter, SO6 = Gravskardhøgda, SO7 = Hyttefelt i Solli, SO8 = Kvislådalsvegen, SO9 = Korsberghytta/Storgrytdalen, SO10 = Blåvol, SO11 = Lyngstadvegen/Finnsjøfjellet, SO12 = Gråsjøen. Mer informasjon om disse er gitt i **kapittel 4.4.2.8** og **4.4.2.9** og **vedlegg 7.4**.

4.4.2 Klassifisering av Sølnekletten

4.4.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Sølnekletten villreinområde ble klassifisert til middels kvalitet, etter at delnorm 1 og 3 ble satt til middels og delnorm 2 god kvalitet (**Tabell 4.4.1**). Sølnekletten oppfylder derfor kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Sølnekletten (**Tabell 4.4.2**) presenteres i **kapittel 4.4.2.2 - 4.4.2.9**, mens forslag til forbedringer i datagrunnlag og metoder presenteres samlet for alle nasjonale villreinområder i **kapittel 6**. En oversikt over årlig antall slaktevekter og antall observerte dyr under tellinger som grunnlag for måleparameterne under delnorm 1 er vist i **Kapittel 2.4**, mens årlige gjennomsnittsverdier for slaktevekt og årlige telleresultat er vist i **vedlegg 7.2**.

En svakhet med klassifiseringen er at det mangler data for å beregne måleparameter 'Antall kalver per 100 simle og ungdyr' under delnorm 1. Det ble imidlertid gjennomført en kalvetelling i 2021 der antall kalver per 100 simler og ungdyr ble beregnet til 0,48, altså innenfor grensene for klassifisering til gul. Klassifiseringen for delnorm 1 ble gjort på bakgrunn av alle de andre måleparameterne (**Tabell 4.4.2**).

Tabell 4.4.1. Klassifisering av Sølnekletten etter hver enkelt delnorm, og en samlet helhetsvurdering. Fargekodene grønn, gul og rød angir henholdsvis god, middels og dårlig tilstand/kvalitet. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag.

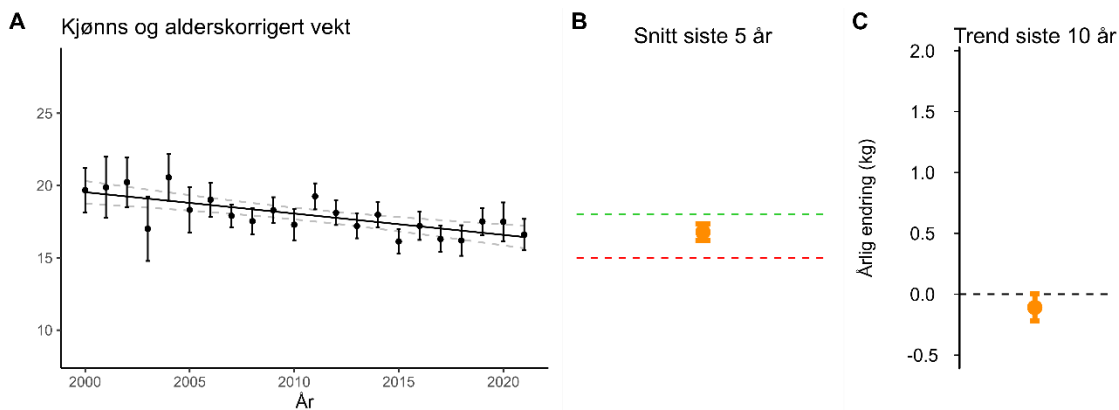


Tabell 4.4.2. Klassifisering av de enkelte måleparameterne i delnorm 1, 2 og 3 for Sølnekletten. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag. Måleparameter 'Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom' måles ved å angi om slike sykdommer er til stede eller ikke, og middels tilstand benyttes derfor ikke for denne måleparameteren.

Delnorm	Måleparameter	Dårlig	Middels	God
1	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv		X	
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr			
1	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle		X	
1	Genetisk variasjon			X
1	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom		Brukes ikke	X
2	Lavbeiter			X
3	Funksjonell arealutnyttelse			X
3	Funksjonelle trekkpassasjer		X	

4.4.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

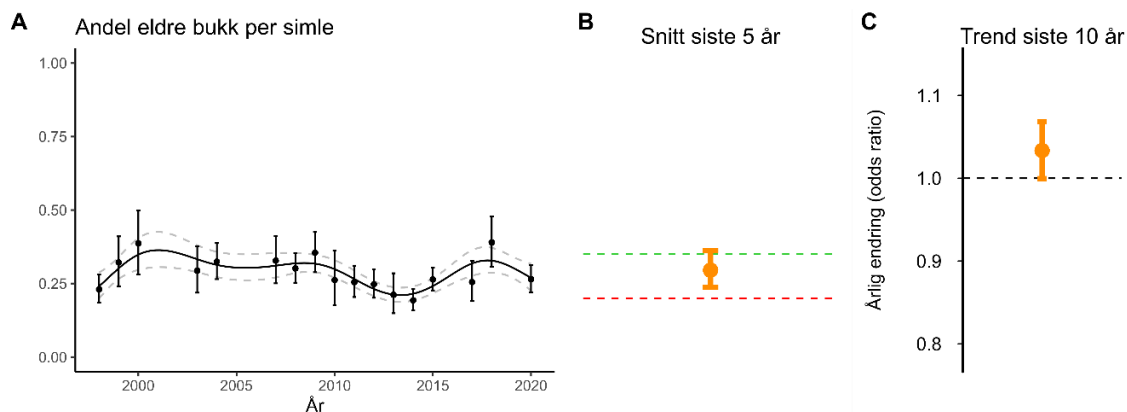
Gjennomsnittsvekten for kalver de fem siste årene er 16,8 kg (95 % CI: 16,2–17,4) og tilsier en klassifisering til middels. Trenden over ti år er ikke statistisk sikker (trend= -0,11, 95 % CI: -0,22–0,00), og den endelige klassifiseringen for kjønns- og alderskorrigert vekt blir derfor middels kvalitet (**Tabell 4.4.2, Figur 4.4.2**). Vi bemerker dog at det over et lengre tidsrom (siden 2000) er en tilsynelatende negativ trend i slaktevekter for Sølnekletten.



Figur 4.4.2. Oversikt over gjennomsnittlige vekt per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnittlig vekt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

4.4.2.3 Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle

Siden tusenårsskiftet har andelen eldre bukker variert mellom 0,20 og 0,40. Gjennomsnittet for de fem siste årene er 0,28 (95 % CI: 0,23–0,33) og tilsier en klassifisering som middels. Det er ikke en statistisk signifikant trend over de ti siste årene (1,028, 95 % CI: 0,996–1,062). Den endelige klassifiseringen av andel bukk settes derfor til middels kvalitet (**Tabell 4.4.2, Figur 4.4.3**).



Figur 4.4.3. Oversikt over årlig andel eldre bukk per simle (A), gjennomsnittlig andel bukk per simle (B) og trend for de 10 siste årene (C).

4.4.2.4 Genetisk variasjon

Det er analysert 18 DNA mikrosatellitter i 38 villrein fra Sølnekletten villreinområde felt under jakta 2019. Prøver fra Finnsjøfjellet er ikke inkludert blant disse. Det ble registrert betydelig grad av genetisk variasjon, med tilstedeværelse av til sammen 106 ulike alleler. Grad av genetisk variasjon, uttrykt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler (Nef) og forventet heterozygositet (uHe), var på hhv. 3,499 og 0,679 (**Tabell 4.4.3**). Sammenlignet med bestander i andre nasjonale villreinområder, ble grad av genetisk variasjon i Sølnekletten funnet å være i mellomstikket. Villreinbestanden i Sølnekletten var genetisk signifikant forskjellig fra bestander i alle andre nasjonale områder. Sølnekletten var mest forskjellig fra bestandene i Reinheimen/Breheimen og Forollhogna, og minst forskjellig fra andre bestander i Dovre/Rondane-regionen.

Måling av genetisk variasjon i de nasjonale villreinområdene med bruk av mikrosatellitter er tidligere oppsummert i Kvie et al. (2019). For Sølnekletten villreinområde ble det her rapportert om

genetisk variasjon i 12 mikrosatellitter på et materiale bestående av 27 dyr innsamlet i 2005. For å teste for mulig genetisk endring over tid, er de originale genotype-verdiene fra dette studiet sammenlignet med verdiene målt på materialet tatt i 2019. En slik sammenligning begrenser seg til bruk av kun ni mikrosatellitter som er analysert på begge materialene.

Grad av genetisk variasjon i Sølnekletten villreinområde viste ingen statistisk signifikant trend mellom 2005 og 2019 (**Tabell 4.4.3**). Klassifiseringen for genetisk variasjon settes derfor til god kvalitet.

En svakhet med klassifiseringen er at det kun var mulig å sammenligne ni mikrosatellitter, mens forarbeidet til normen foreslo at det skulle brukes ca. 15 ulike høyvariable mikrosatellitter hos 25-30 individer fra hver bestand (Kjørstad et al. 2017). For en ytterligere beskrivelse av den genetiske forhold viser vi til **vedlegg 7.6**.

Tabell 4.4.3. Grad av genetisk diversitet i Sølnekletten villreinbestand i 2019 med bruk av 18 og ni mikrosatellitter og i 2005 med bruk av ni mikrosatellitter. Nind og Nmi angir antall individer og mikrosatellitter analysert.. Diversiteten er angitt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler per mikrosatellitt (Nef) og observert og forventet heterozygositet (Hobs og uHe). Standardfeil for estimatene er gitt i parentes, og 95 % konfidensintervall for endringer er gitt i klamme.

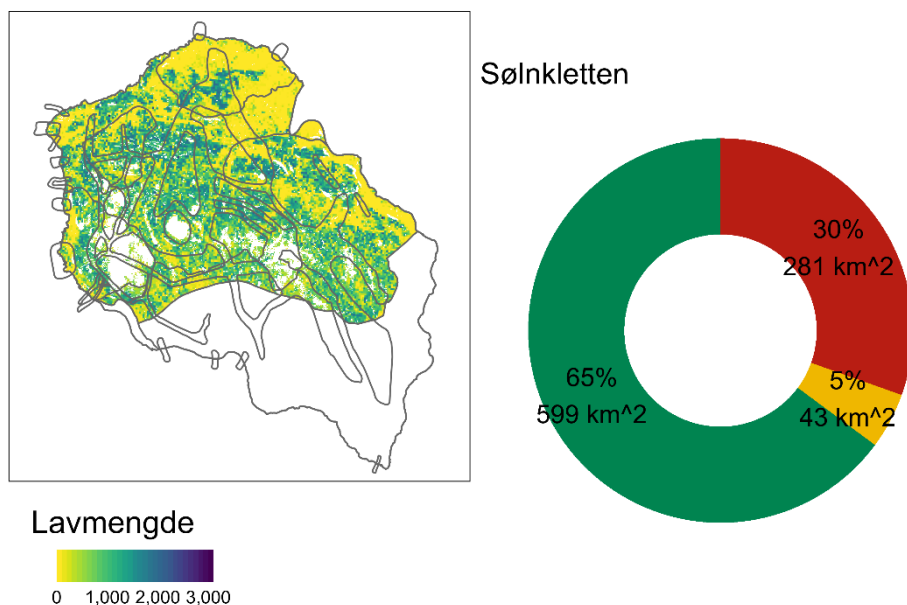
År	Nind	Nmi	Nef	Hobs	uHe
2019	38	18	3,499 (0,341)	0,663 (0,038)	0,679 (0,030)
2019	38	9	3,486 (0,399)	0,697 (0,052)	0,685 (0,043)
2005	27	9	3,234 (0,368)	0,584 (0,049)	0,673 (0,035)
Endring			0,252 [- 0,810, 1,314]	0,113 [- 0,027, 0,253]	0,012 [- 0,096, 0,120]
% endring			7,8 [- 25,1, 40,6]	19,3 [- 4,6, 3,3]	1,8 [- 14,3, 17,9]

4.4.2.5 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Sølnekletten, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesjuka i Nordfjella og på Hardangervidda omfattes Sølnekletten av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuka (Rolandsen et al. 2021).

4.4.2.6 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet i kartgrunnlaget for Sølnekletten utgjør 1052 km². 12,2 prosent av vinterbeiteområdet består av impediment/blokkmark eller bratte områder som ikke er tilgjengelig for reinen. Det reelle arealet utgjør dermed 924 km². Det tilgjengelige rasteret for vurdering av lavmengde dekker 99,9 prosent av dette arealet. 30 prosent (281 km²) av området klassifiseres som dårlig, 5 prosent (43 km²) som middels, og 65 prosent (599 km²) som godt. Lavbeiter settes derfor til god kvalitet (**Figur 4.4.4**).



Figur 4.4.4. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden i vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over arealet klassifisert som dårlig (rød), middels (gul) og godt (grønn) i henhold til kvalitetsnormen (høyre panel).

4.4.2.7 Funksjonell arealutnyttelse

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Sølnekletten er det i alt fem fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 9 prosent (136 av 1528 km²) av leveområdenes areal i Sølnekletten.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres til god kvalitet for Sølnekletten. Dette som en følge av at de summerte arealene for fokusområdene med både middels og høy arealunnvikelse utgjør mindre enn 10 prosent av det totale arealet av både kalvings- og oppvekstområde, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter (**Tabell 4.4.4, Figur 4.4.5**).

Arealet av fokusområder med middels (50-90 %) og høy (> 90 %) arealunnvikelse varierte fra henholdsvis 0–5,2 prosent og 1,2–3,1 prosent. I flere fokusområder ble graden av arealunnvikelse vurdert som usikker, og dermed angitt som grå (**Figur 4.4.5, Vedlegg 7.4**).

Tabell 4.4.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V). De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.4**) legger grunnlaget for den endelige helhetsvurderingen. Funksjonsområdene med høyest arealunnvikelse settes som grønn, gul eller rød dersom de utgjør et lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) omfang sammenlignet med det totale arealet av det aktuelle funksjonsområdet.

		Grad av arealunnvikelse i fokusområdene	
		Middels (50-90 %)	Dårlig (> 90 %)
Samlet omfang av arealunnvikelsen	Lite	5.2 % (SH)	3.1 % (V)
	Middels		
	Stort		

Figur 4.4.5. Klassifiseringen av grad av arealunntvikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Sølknletten villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen.

4.4.2.8 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Sølknletten er det i alt 10 fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Sølknletten klassifiseres til middels kvalitet for funksjonelle trekkpassasjer. Utfallet av klassifiseringen ble styrt av at mer enn 20 prosent (37,3 %) av arealet av influensområdet for funksjonelle trekkpassasjer for vinterbeiter hadde middels (50-90 %) redusert bruk (**Tabell 4.4.5, Figur 4.4.6**).

Arealet av influensområder til funksjonelle trekkpassasjer med verdier som tilsvarer middels tilstand for grad av nedsatt trekk, varierte mellom 0 og 37,3 prosent av det totale arealet av funksjonsområder, mens ingen arealer ble vurdert til å ha verdier som tilsier dårlig tilstand for grad av nedsatt trekk. I flere fokusområdet ble graden av nedsatt trekk vurdert som usikker, og dermed angitt som grå (**Figur 4.4.6, Vedlegg 7.4**).

Tabell 4.4.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V). For de trekkpassasjene som har redusert trekk utover normal variasjon (middels eller dårlig), er det vurdert om omfanget av endringene er lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) sammenlignet med det totale arealet av funksjonsområder for KO, SH og V innen villreinområdet. De høyeste verdiene av nedsatt trekk i KO, SH og V for henholdsvis middels og dårlig tilstand er satt inn i tabellen. Eventuell mangel på verdi under middels eller dårlig for grad av nedsatt trekk betyr at denne kategorien for grad av nedsatt trekk ikke ble påvist.

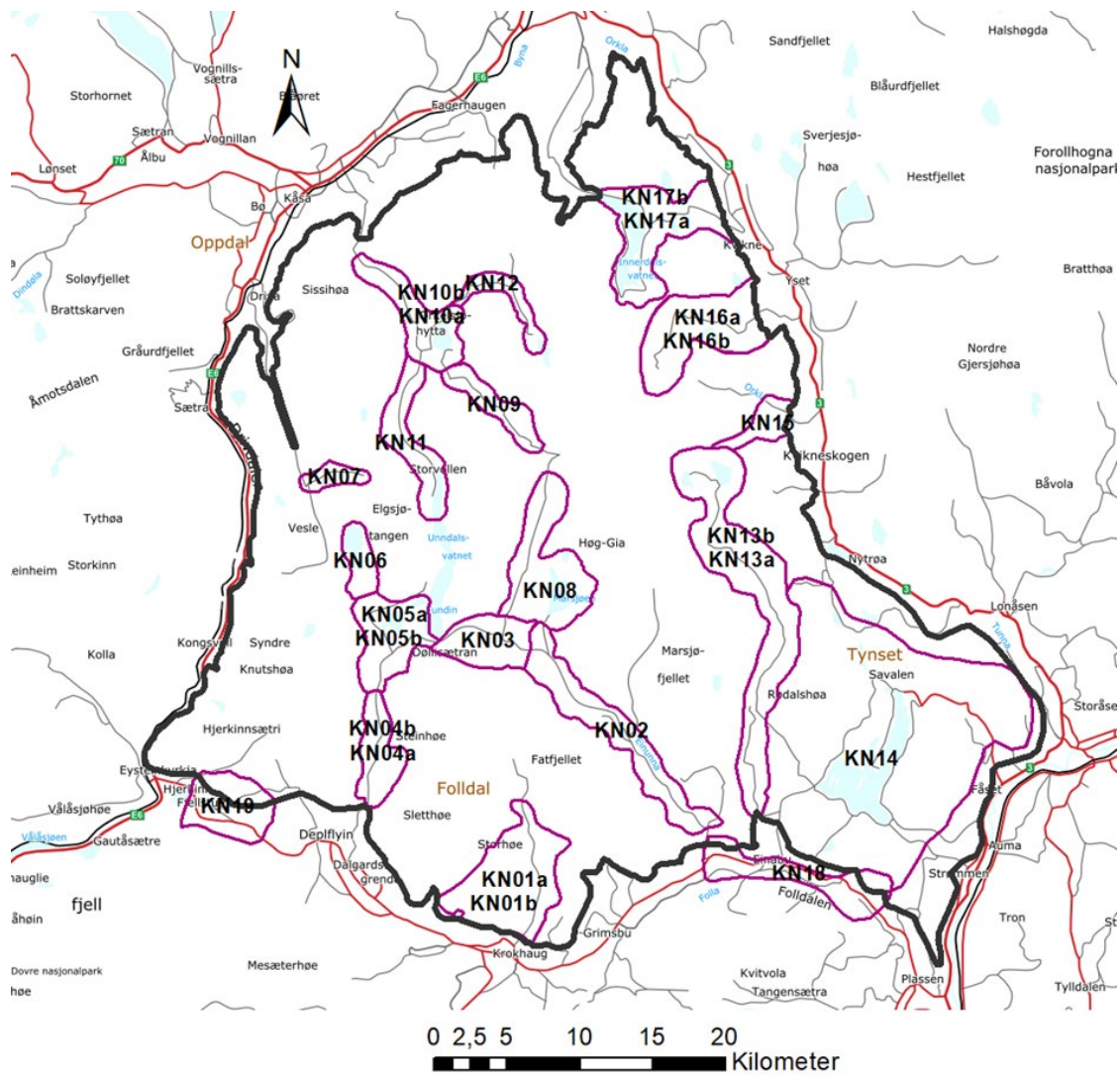
		Grad av nedsatt trekk	
		Middels	Dårlig
Omfang av endringer i villreinens arealbruk som følge av redusert trekk	Lite		0 %
	Middels		
	Stort	37.3 % (V)	

Figur 4.4.6. *Klassifiseringen av de enkelte fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Sølnekletten villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.*

4.5 Knutshø

4.5.1 Knutshø villreinområde

Knutshø villreinområde har et areal på 2106 km² og ligger i kommunene Folldal, Alvdal, Tynset, Dovre, Oppdal og Rennebu, i fylkene Trøndelag og Innlandet (**Figur 4.5.1**). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Knutshø (Bøthun et al. 2022) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.5.1. Kart over Knutshø villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområde og rød strek viser grenser for fokusområder. KN1a, b = Kakelldalen, KN2 = Einundalen nedre del, KN3 = Fundin dam – Døllisætran, KN4a, b = Dalholen – Fundin, KN5a, b = Flåman, KN6 = Elgsjøen, KN7 = Veslvonin, KN8 = Setaldalen, KN9 = Hännåbekksætra, KN10a, b = Orkelsjøen med vegen fra Oppdal, KN11 = Unndalen, KN12 = Vesle Orkelsjøen, KN13a, b = Rødalen, KN 14 = Savalen, KN15 = Burudalen, KN16a, b = Dølvadsætra, KN17a, b = Innerdalsvatnet, KN 18 = Folldalen, KN19 = Hjerkinndammen øst. Mer informasjon om disse er gitt i **kapittel 4.1.2.8** og **4.1.2.9** og **vedlegg 7.4**.

4.5.2 Klassifisering av Knutshø

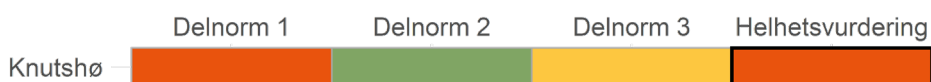
4.5.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Knutshø villreinområde ble klassifisert til dårlig kvalitet, etter at delnorm 1 ble satt til dårlig delnorm 2 til god og delnorm 3 til middels kvalitet. Knutshø oppfyller dermed ikke kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet (**Tabell 4.5.1**), og i henhold til normen er det derfor gjort en påvirkningsanalyse (**Kapittel 5**).

For delnorm 1 var det måleparameter for slaktevekt som var utslagsgivende for klassifiseringen til dårlig kvalitet (**Tabell 4.5.2**).

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Knutshø (**Tabell 4.5.2**) presenteres i **kapittel 4.5.2.2 - 4.5.2.9**, mens forslag til forbedringer i datagrunnlag og metoder presenteres samlet for alle nasjonale villreinområder i **kapittel 6**. En oversikt over årlig antall slaktevekter og antall observerte dyr under tellinger som grunnlag for måleparameterne under delnorm 1 er vist i **Kapittel 2.4**, mens årlige gjennomsnittsverdier for slaktevekt og årlige telleresultat er vist i **vedlegg 7.2**.

Tabell 4.5.1 Klassifisering av Knutshø etter hver enkelt delnorm, og en samlet helhetsvurdering. Fargekodene grønn, gul og rød angir henholdsvis god, middels og dårlig tilstand/kvalitet. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag.

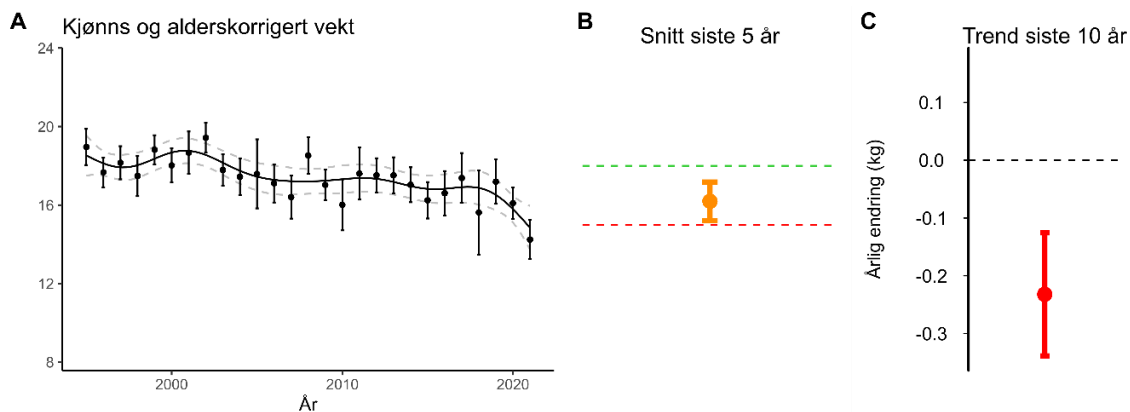


Tabell 4.5.2 Klassifisering av de enkelte måleparameterne i delnorm 1, 2 og 3 for Knutshø. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag. Måleparameter 'Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom' måles ved å angi om slike sykdommer er til stede eller ikke, og middels tilstand benyttes derfor ikke for denne måleparameteren (markert med svart).

Delnorm	Måleparameter	Dårlig	Middels	God
1	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv	x		
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr		x	
1	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle		x	
1	Genetisk variasjon			x
1	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom		Brukes ikke	x
2	Lavbeiter			x
3	Funksjonell arealutnyttelse		x	
3	Funksjonelle trekkpassasjer		x	

4.5.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

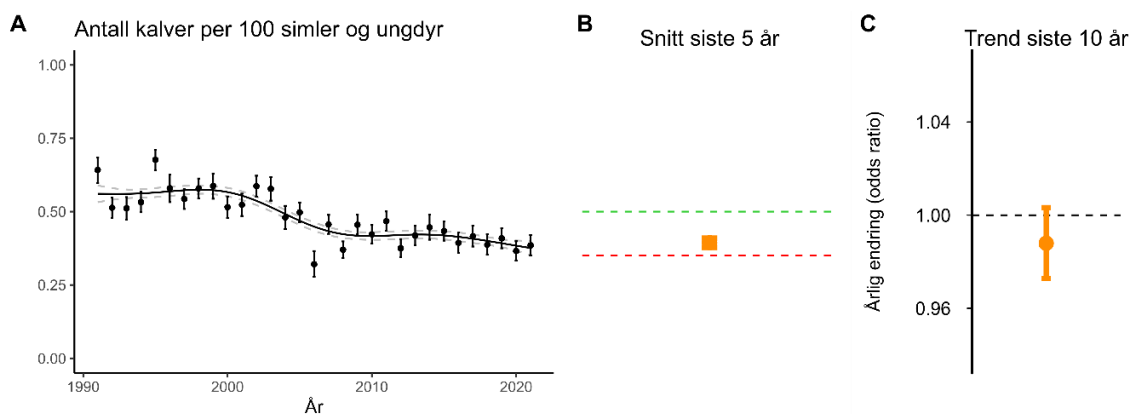
For Knutshø har det vært en nedadgående trend i slaktevektene på kalv. Gjennomsnittsvekten for de fem siste årene er 16,1 kg (95 % CI: 14,9–17,3) og tilsier en klassifisering til middels. Det er en statistisk sikker nedgang i vektene (årlig endring = -0,23 kg, 95 % CI: -0,34– -0,13). Dette gjør at den endelige klassifiseringen av slaktevekter settes til dårlig kvalitet (**Tabell 4.5.2, Figur 4.5.2**).



Figur 4.5.2. Oversikt over gjennomsnittlige slaktevekter per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnittlig slaktevekt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

4.5.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr

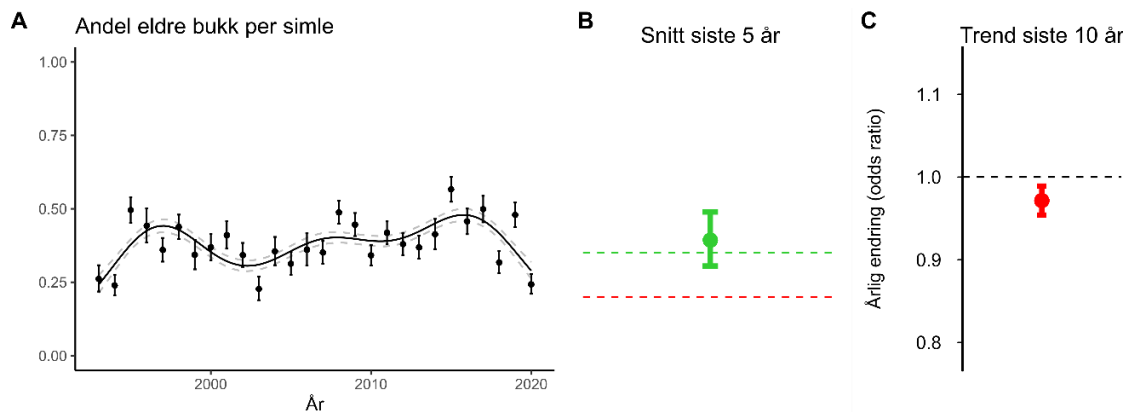
Andelen kalv per simle og ungdyr har siden begynnelsen av 1990-tallet variert mellom 0,32 og 0,68. Gjennomsnittet for de fem siste årene er 0,39 (95 % CI: 0,38–0,41) og tilsier en klassifisering til middels. Det er ingen statistisk sikker trend de ti siste årene (0,988, 95 % CI: 0,973–1,003). Den endelige klassifiseringen av rekrutteringen settes derfor til middels kvalitet (**Tabell 4.5.2, Figur 4.5.3**). Det bemerkes dog at andelen kalv er tydelig lavere i siste versus første halvdel av dataperioden siden 1991.



Figur 4.5.3. Oversikt over gjennomsnittlig antall kalver per 100 simle per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnitt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

4.5.2.4 Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle

Siden tusenårsskiftet har andelen eldre bukker variert mellom 0,23 og 0,57. Gjennomsnittet for de fem siste årene har vært på 0,39 (95 % CI: 0,30–0,48) og tilsier en klassifisering til god. Det er en statistisk sikker trend de ti siste årene (0,964, 95 % CI: 0,937–0,991). Den endelige klassifiseringen settes derfor til middels kvalitet (**Tabell 4.5.2, Figur 4.5.4**). Det bør også nevnes at strukturteilingene i 2020 trolig ikke er representative, siden de skjedde så seint at bukkene i stor grad hadde trukket unna.



Figur 4.5.4. Oversikt over årlig andel eldre bukk per simle (A), gjennomsnittlig andel bukk per simle (B) og trend for de 10 siste årene (C).

4.5.2.5 Genetisk variasjon

Det er analysert 18 DNA mikrosatellitter i 37 villrein fra Knutshø villreinområde felt under jakta 2019. Det ble registrert betydelig grad av genetisk variasjon, med tilstedeværelse av til sammen 111 ulike alleler. Grad av genetisk variasjon, uttrykt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler (Nef) og forventet heterozygositet (uHe), var på hhv. 3,591 og 0,715 (**Tabell 4.5.3**). Sammenlignet med bestander i andre nasjonale villreinområder ble grad av genetisk variasjon funnet å være i mellomstaket. Bestanden i Knutshø var genetisk signifikant forskjellig fra bestander i alle andre nasjonale områder, med størst forskjell fra bestandene i Reinheimen/Breheimen og Forollhogna. Forskjellen var minst for andre bestander i Dovre/Rondane regionen.

Måling av genetisk variasjon i de nasjonale villreinområdene med bruk av mikrosatellitter er tidligere oppsummert i Kvie et al. (2019). For Knutshø villreinområde ble det her rapportert om genetisk variasjon i 12 mikrosatellitter på et materiale bestående av 30 dyr innsamlet i 1999-2000. For å teste for mulig genetisk endring over tid, er de originale genotype-verdiene fra dette studiet sammenlignet med verdiene målt på materialet tatt i 2019. En slik sammenligning begrenser seg til bruk av kun ni mikrosatellitter som er analysert på begge materialene.

Det var ingen statistisk sikker endring i genetisk variasjon i Knutshø villreinområde mellom 2005 og 2019 (**Tabell 4.5.3**). Klassifiseringen for genetisk variasjon settes derfor til god kvalitet.

En svakhet med klassifiseringen er at det kun var mulig å sammenligne ni mikrosatellitter, mens forarbeidet til normen foreslo at det skulle brukes ca. 15 ulike høyvariable mikrosatellitter hos 25-30 individer fra hver bestand (Kjørstad et al. 2017). For en ytterligere beskrivelse av de genetiske forhold viser vi til **vedlegg 7.6**.

Tabell 4.5.3. Grad av genetisk diversitet i Knutshø villreinbestand i 2019 med bruk av 18 og ni mikrosatellitter og i 2005 med bruk av ni mikrosatellitter. Nind og Nmi angir antall individer og mikrosatellitter analysert.. Diversiteten er angitt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler per mikrosatellitt (Nef) og observert og forventet heterozygositet (Hobs og uHe). Standardfeil for estimatene er gitt i parentes og 95 % konfidensintervall for endringer er gitt i klamme.

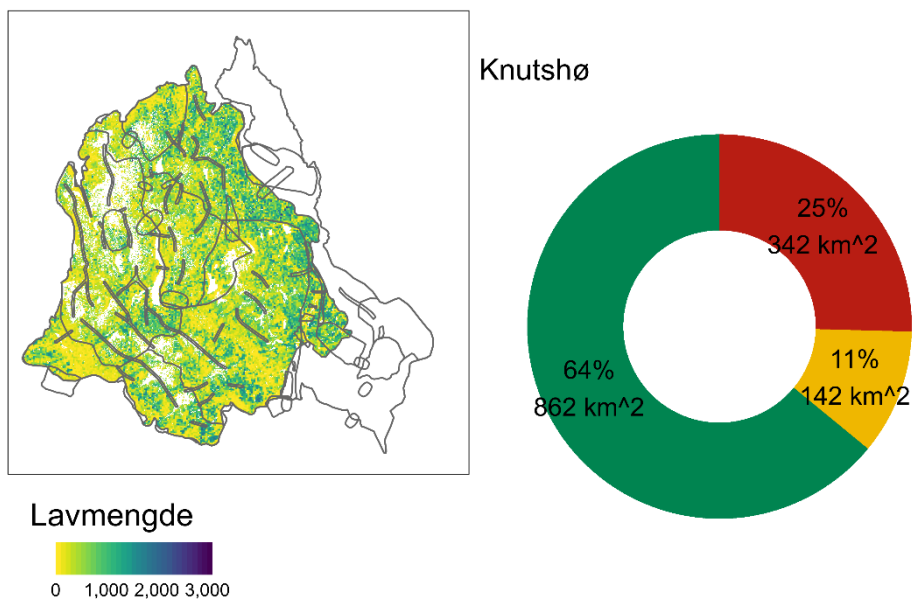
År	Nind	Nmi	Nef	Hobs	uHe
2019	37	18	3,591 (0,217)	0,673 (0,029)	0,715 (0,016)
2019	37	9	3,291 (0,259)	0,625 (0,050)	0,693 (0,021)
1999/2000	30	9	3,276 (0,317)	0,640 (0,031)	0,683 (0,031)
Endring			0,015 [- 0,786, 0,816]	0,015 [- 0,130, 0,100]	0,010 [- 0,063, 0,083]
% endring			0,5 [- 24,0, 24,9]	- 2,3 [- 20,3, 15,6]	1,5 [- 9,4, 12,2]

4.5.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Knutshø, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesjuka i Nordfjella og på Hardangervidda omfattes Knutshø av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuka (Rolandsen et al. 2021).

4.5.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet i kartgrunnlaget for Knutshø utgjør 1588 km². 15,2 prosent av vinterbeiteområdet består av impediment/blokkmark eller bratte områder som ikke er tilgjengelig for reinen. Det reelle arealet utgjør dermed 1346 km². Det tilgjengelige rasteret for vurdering av lavmengde dekker 99,8 prosent av dette arealet. 25 prosent (342 km²) av området klassifiseres som dårlig, 11 prosent (142 km²) som middels, og 65 prosent (862 km²) som godt. Lavbeiter settes derfor til god kvalitet (**Figur 4.5.5**).



Figur 4.5.5. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden i vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over arealet klassifisert som dårlig (rød), middels (gul) og godt (grønn) i henhold til kvalitetsnormen (høyre panel).

4.5.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Knutshø er det i alt 11 fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 26 prosent (546 av 2106 km²) av leveområdenes areal i Knutshø.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres til middels kvalitet for Knutshø. Dette som en følge av at de summerte arealene for fokusområdene med middels arealunnvikelse utgjør mer enn 20 prosent av det totale arealet av sommer- og høstbeiter (**Tabell 4.5.4, Figur 4.5.6**).

Arealet av fokusområder med middels (50-90 %) og høy (> 90 %) arealunnvikelse varierte fra henholdsvis 4,2–20,9 % og 0–0,8 %. I to fokusområder ble graden av arealunnvikelse vurdert som usikker og dermed angitt som grå (**Figur 4.5.6, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.5.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Knutshø. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.4**) legger grunnlaget for den endelige helhetsvurderingen. Funksjonsområdene med høyest arealunnvikelse settes som grønn, gul eller rød dersom de utgjør et lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) omfang sammenlignet med det totale arealet av det aktuelle funksjonsområdet.

		Grad av arealunnvikelse i fokusområdene	
		Middels (50-90 %)	Dårlig (> 90 %)
Samlet omfang av arealunnavvikelsen	Lite		0,8 % (SH)
	Middels		
	Stort	20,9 % (SH)	

Figur 4.5.6. Klassifiseringen av grad av arealunnvikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Knutshø villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen.

4.5.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Knutshø er det i alt 17 fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Knutshø klassifiseres til middels kvalitet for funksjonelle trekkpassasjer. Utfallet av klassifiseringen ble styrt av at mer enn 20 prosent (94,6 %) av arealet av influensområder for sommer- og høstbeiter hadde middels (50–90 %) redusert trekk (**Tabell 4.5.5, Figur 4.5.7**).

Arealet av influensområder til funksjonelle trekkpassasjer med verdier som tilsvarer middels tilstand for grad av nedsatt trekk varierte mellom 20,8 prosent og 94,6 prosent av det totale arealet av funksjonsområder. Det var ingen områder med stor grad av redusert trekk. I ett fokusområde ble graden av nedsatt trekk vurdert som usikker og dermed angitt som grå (**Figur 4.5.7, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.4.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V). For de trekkpassasjene som har redusert trekk utover normal variasjon (middels eller dårlig), er det vurdert om omfanget av endringene er lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) sammenlignet med det totale arealet av funksjonsområder for KO, SH og V innen villreinområdet. De høyeste verdiene av nedsatt trekk i KO, SH og V for henholdsvis middels og dårlig tilstand er satt inn i tabellen. Eventuell mangel på verdi under middels eller dårlig for grad av nedsatt trekk betyr at denne kategorien for grad av nedsatt trekk ikke ble påvist.

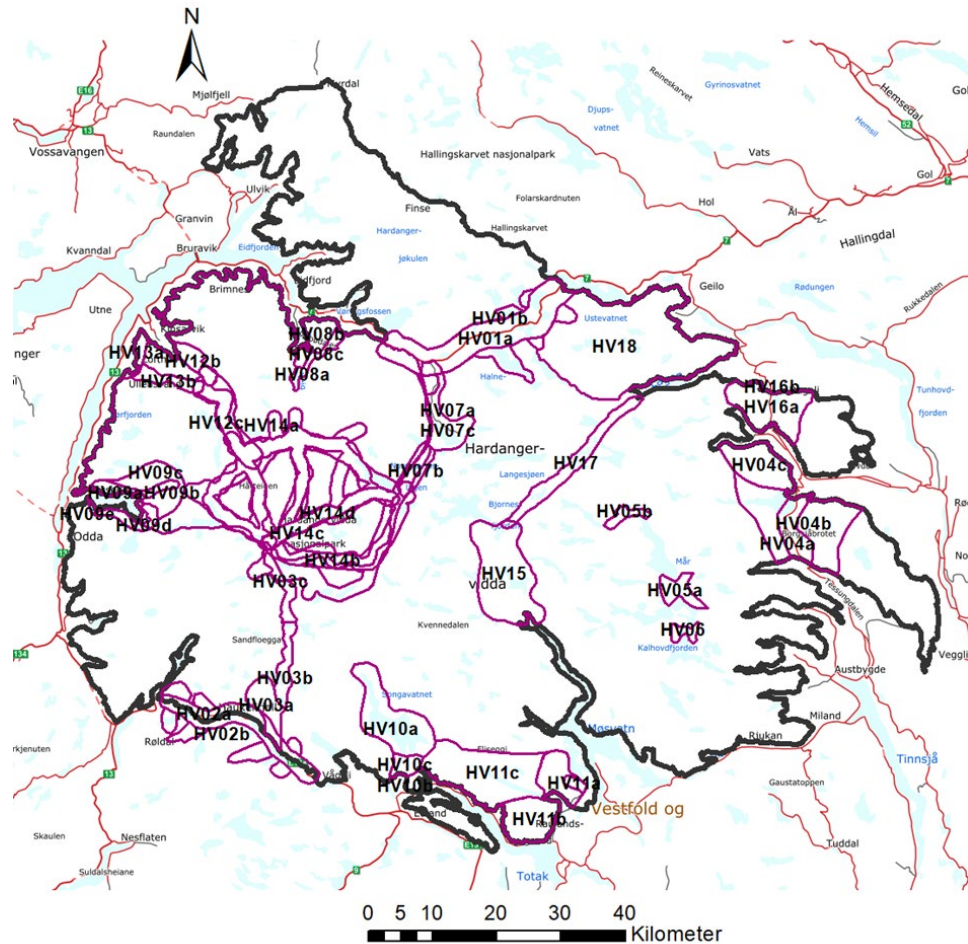
		Grad av nedsatt trekk	
		Middels	Dårlig
Omfang av endringer i villreinens arealbruk som følge av redusert trekk	Lite		0 %
	Middels		
	Stort	94,6 % (SH)	

Figur 4.5.7. Klassifiseringen av de enkelte fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Knutshø villreinområdet. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

4.6 Hardangervidda

4.6.1 Hardangervidda villreinområde

Hardangervidda villreinområde har et areal på 8781 km² og ligger i kommunene Tinn, Eidfjord, Ullensvang, Hol, Nore og Uvdal, Ulvik, Aurland, Vinje og Rollag, i fylkene Vestfold og Telemark, Viken og Vestland (**Figur 4.6.1**). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Hardangervidda (Mossing et al. 2021b) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.6.1. Kart over Hardangervidda villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområde og lilla strek viser grenser for fokusområder. HV1a og b = Langs Rv 7, HV2a og b = Langs E 134, HV3a = Haukelisetser – Mannevatn, HV3b = Mannevatn – Hellevassbu, HV3c = Hellevassbu – Litlos, HV4a = Småroi – Uvdal, HV4b = Imingfjell, HV4c = Imingfjell nord for Sønstevann, HV5a = Stegaros, HV5b = Mårbu – Havfoss – Kosadalen, HV6 = Graveide, HV7a = Rv 7 – Tinnhølen, HV7b = Hellehalsen – Sandhaug, HV7c = Rv 7 – Tinnhølen, HV8a = Hjølmoberget – Vivelid, HV8b og c = Garen – Berastølen – Hedlo, HV9a = Trolltunga – kjerneområde, HV9b = Trolltunga – Tyssevassbu, HV9c = Trolltungas nærområder, HV9d = Trolltunga – Langavatnet, HV9e = Langavatnet – Mosdalsvatnet, HV10a = Songavatnet, HV10b og c = Songadammen og sør, HV11a = Falkeriset, HV11b = Østlig del, HV11c = Bitdalsområdet, HV12b = Nykkesøy – Stavali, HV12c = Stavali – Hårteigen, HV13a = Dronningstien, HV13b = Lofthus – Stavali, HV14a = NV sommer, HV14b = NV trekkpassasje vinter, HV14c = NV trekkpassasje sommer, HV14d = NV trekkpassasje kalving, HV15 = Mogen – Lågaros, HV16a og b = Dagali, HV17 = Geitvassdalen, HV18 = Hein – Ustaoset. Mer informasjon om disse er gitt i **kapittel 4.6.2.8**, **4.6.2.9** og **vedlegg 7.4**.

4.6.2 Klassifisering av Hardangervidda

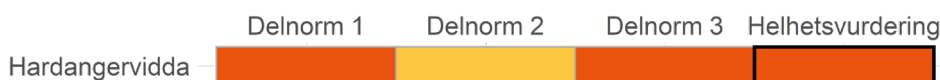
4.6.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Hardangervidda villreinområde ble klassifisert til dårlig kvalitet, etter at delnorm 1 og 3 ble satt til dårlig, og delnorm 2 ble satt til middels kvalitet. Hardangervidda oppfylder dermed ikke kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet (**Tabell 4.6.1**), og i henhold til normen er det derfor gjort en påvirkningsanalyse (**Kapittel 5**).

De utslagsgivende måleparameterne for klassifiseringen til dårlig kvalitet var måleparameterne for slaktevekt, andel bukk og helsestatus under delnorm 1, og funksjonell arealutnyttelse under delnorm 3 (**Tabell 4.6.2**).

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Hardangervidda (**Tabell 4.6.2**) presenteres i **kapittel 4.6.2.2–4.6.2.9**, mens forslag til forbedringer i datagrunnlag og metoder presenteres samlet for alle nasjonale villreinområder i **kapittel 6**. En oversikt over årlig antall slaktevekter og antall observerte dyr under tellinger som grunnlag for måleparameterne under delnorm 1 er vist i **kapittel 2.4**, mens årlige gjennomsnittsverdier for slaktevekt og årlige telleresultat er vist i **vedlegg 7.2**.

Tabell 4.6.1 Klassifisering av Hardangervidda etter hver enkelt delnorm, og en samlet helhetsvurdering. Fargekodene grønn, gul og rød angir henholdsvis god, middels og dårlig tilstand/kvalitet. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag.



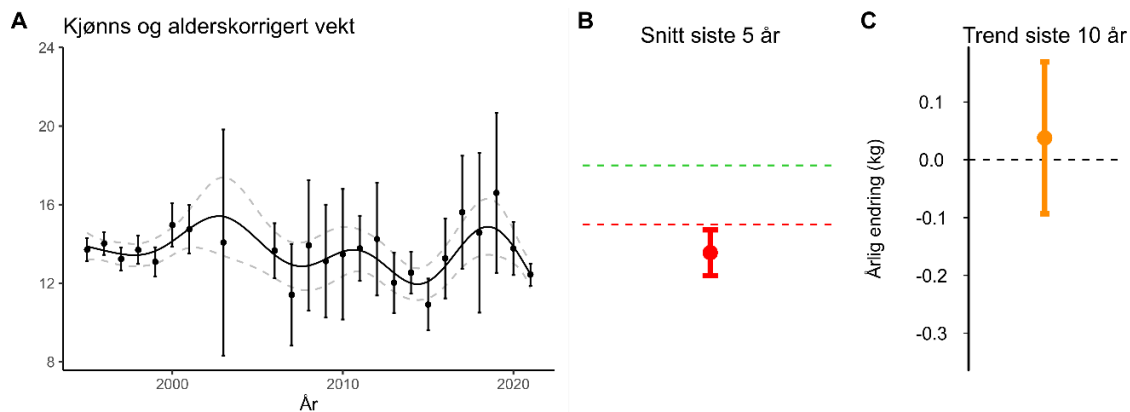
Tabell 4.6.2 Klassifisering av de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 for Hardangervidda. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag. Måleparameter 'Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom' måles ved å angi om slike sykdommer er til stede eller ikke, og middels tilstand benyttes derfor ikke for denne måleparameteren.

Delnorm	Måleparameter	Dårlig	Middels	God
1	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv	x		
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr			x
1	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle	x		
1	Genetisk variasjon			x
1	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom	x	Brukes ikke	
2	Lavbeiter		x	
3	Funksjonell arealutnyttelse	x		
3	Funksjonelle trekkpassasjer		x	

4.6.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

For årene 2016–2019 var det kun registrert mellom to og åtte veide vekter for Hardangervidda, mens det i 2020 ble veid 18 kalver, og i 2021 104 kalver.

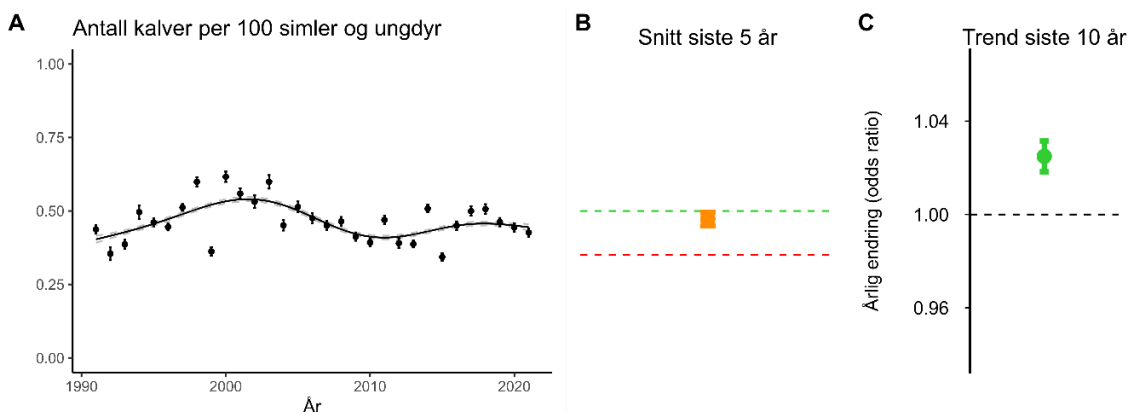
Den gjennomsnittlige vekten for de fem siste årene er 13,8 kg (95 % CI: 12,3–15,2) og tilsier en klassifisering til dårlig. Få vekter i datasettet gir stor usikkerhet i trendestimatet, og det er lite som tyder på at det er noen endring over de ti siste åra (årlig endring = 0,04 kg, 95 % CI: -0,10–0,17). Den endelige klassifiseringen for slaktevekter settes derfor til dårlig kvalitet (**Tabell 4.6.2**, **Figur 4.6.2**).



Figur 4.6.2. Oversikt over gjennomsnittlige slaktevekter per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnittlig slaktevekt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

4.6.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr

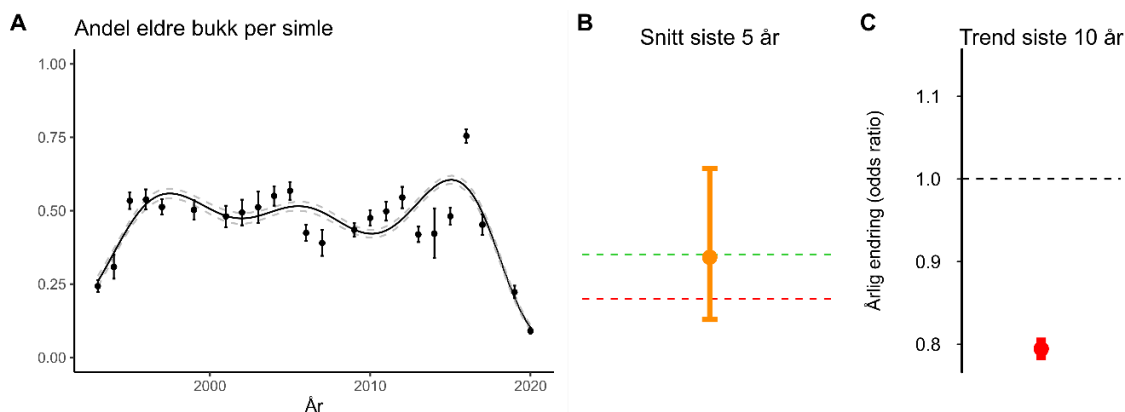
Andelen kalv per simle og ungdyr har siden begynnelsen av 1990-tallet variert mellom 0,34 og 0,62. Gjennomsnittet for de fem siste årene er 0,47 (95 % CI: 0,44–0,50) og tilsier en klassifisering til middels. Trenden de ti siste årene er positiv (1,025, 95 % CI: 1,018–1,031). Den endelige klassifiseringen av rekrutteringen oppjusteres dermed til god kvalitet (**Tabell 4.6.2, Figur 4.6.3**).



Figur 4.6.3. Oversikt over gjennomsnittlig antall kalver per 100 simler per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnitt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

4.6.2.4 Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle

Siden tusenårsskiftet har andelen eldre bukker variert mellom 0,09 og 0,76. Gjennomsnittet for de fem siste årene er 0,34 (95 % CI: 0,13–0,64) og tilsier en klassifisering til middels, men det er en statistisk sikker negativ trend de ti siste årene (0,794, 95 % CI: 0,784–0,805). Den endelige klassifiseringen av andel bukk settes derfor til dårlig kvalitet (**Tabell 4.6.2, Figur 4.6.4**).



Figur 4.6.4. Oversikt over årlig andel eldre bukk per simle (A), gjennomsnittlig andel bukk per simle (B) og trend for de 10 siste årene (C).

4.6.2.5 Genetisk variasjon

Det er analysert 18 DNA mikrosatellitter i 46 villrein fra Hardangervidda villreinområde felt under jakta 2019. Det ble registrert betydelig grad av genetisk variasjon, med tilstedeværelse av til sammen 133 ulike alleler. Grad av genetisk variasjon, uttrykt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler (Nef) og forventet heterozygositet (uHe), var på hhv. 4,290 og 0,747 (**Tabell 4.6.3**). Sammenlignet med bestander i andre nasjonale villreinområder ble grad av genetisk variasjon i Hardangervidda villreinområde funnet å være i det øvre sjiktet. Villreinbestanden på Hardangervidda var genetisk signifikant forskjellig fra bestander i alle andre nasjonale områder, og mest og minst forskjellig fra hhv. bestandene i Rondane/Dovre-regionen og Setesdal Austhei.

Måling av genetisk variasjon i de nasjonale villreinområdene med bruk av mikrosatellitter er tidligere oppsummert i Kvie et al. (2019). For Hardangervidda villreinområde ble her rapportert om genetisk variasjon i 12 mikrosatellitter på et materiale bestående av 29 dyr innsamlet i perioden 2008–2011. For å teste for mulig genetisk endring over tid, er de originale genotype-verdiene fra dette studiet sammenlignet med verdiene målt på materialet tatt i 2019. En slik sammenligning begrenser seg til bruk av kun ni mikrosatellitter som er analysert på begge materialene.

Det var ingen statistisk sikker endring i genetisk variasjon i Hardangervidda villreinområde mellom 2008-2011 og 2019 (**Tabell 4.6.3**). Klassifiseringen for genetisk variasjon settes derfor til god kvalitet.

En svakhet med klassifiseringen er at det kun var mulig å sammenligne ni mikrosatellitter, mens forarbeidet til normen foreslo at det skulle brukes ca. 15 ulike høyvariable mikrosatellitter hos 25–30 individer fra hver bestand (Kjørstad et al. 2017). For en ytterligere beskrivelse av de genetiske forhold viser vi til **vedlegg 7.6**.

Tabell 4.6.3. Grad av genetisk diversitet i Hardangervidda villreinbestand i 2019 med bruk av 18 og ni mikrosatellitter, og i perioden 2008-2011 med bruk av ni mikrosatellitter. Nind og Nmi angir antall individer og mikrosatellitter analysert. Diversiteten er angitt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler per mikrosatellitt (Nef) og observert og forventet heterozygositet (Hobs og uHe). Standard feil for estimatene er gitt i parentes, og 95 % konfidensintervall for endringer er gitt i klamme.

År	Nind	Nmi	Nef	Hobs	uHe
2019	46	18	4,290 (0,381)	0,728 (0,027)	0,747 (0,020)
2019	46	9	3,908 (0,656)	0,642 (0,040)	0,699 (0,043)
2008-2011	29	9	3,747 (0,494)	0,652 (0,054)	0,703 (0,044)
Endring			0,161 [- 1,446, 1,770]	0,010 [- 0,142, 0,122]	0,004 [- 0,124, 0,122]
% endring			4,3 [- 38,6, 47,2]	- 1,5 [- 21,7, 18,6]	- 0,6 [- 17,7, 16,6]

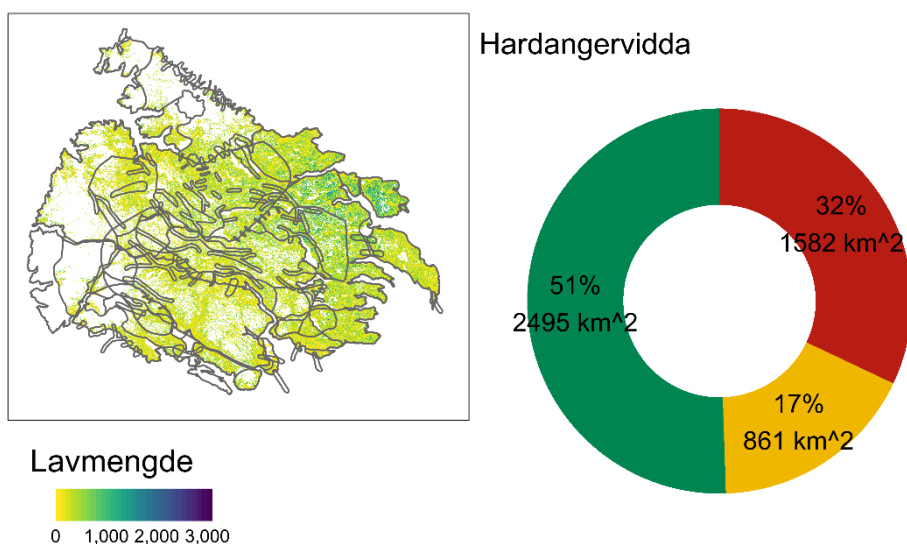
4.6.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Den meldepliktige sykdommen (**Vedlegg 7.3**) skrantesyke ble påvist på Hardangervidda i 2020. Klassifiseringen for helsestatus settes derfor til dårlig kvalitet. På grunn av funnet omfattes Hardangervidda av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesyke (Rolandsen et al. 2021).

4.6.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet i kartgrunnlaget for Hardangervidda utgjør 8276 km². 40,3 prosent av vinterbeiteområdet består av impediment/blokkmark eller bratte områder som ikke er tilgjengelig for reinen. Det reelle arealet utgjør dermed 4937 km². Det tilgjengelige rasteret for vurdering av lavmengde dekker 98,2 prosent av dette arealet. 32 prosent (1582 km²) av området klassifiseres som dårlig, 17 prosent (861 km²) som middels, og 51 prosent (2495 km²) som godt. Lavbeiter settes derfor til middels kvalitet (**Figur 4.6.5**).

Vi merker oss fra kartfortellingen at større deler av bestanden vinterstid beveger seg i sydlige sentrale områder der det er slitt og mindre mengde lavbeiter i forhold til områder lenger nord og øst. Gode lavområder i øst (tangene) brukes lite men er hovedårsaken til at andelen med gode lavbeiter kommer over 50 prosent.



Figur 4.6.5. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden i vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over arealet klassifisert som dårlig (rød), middels (gul) og godt (grønn) i henhold til kvalitetsnormen (høyre panel).

4.6.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Hardangervidda er det i alt 13 fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 35 prosent (3089 av 8781 km²) av leveområdenes areal på Hardangervidda.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres til dårlig kvalitet for Hardangervidda. Dette som en følge av at de summerte arealene for fokusområdene med middels og høy arealutnyttelse utgjør mer enn 20 prosent av det totale arealet av kalvings- og oppvekstområde (**Tabell 4.6.4, figur 4.6.6**).

Arealet av fokusområder med middels (50-90 %) og høy (> 90 %) arealutnyttelse varierte mellom henholdsvis 1,4–6,5 prosent og 3,1–38,5 prosent. I flere fokusområder ble graden av arealutnyttelse vurdert som usikker og dermed angitt som grå (**Figur 4.6.6, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.6.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Hardangervidda. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.4**) legger grunnlaget for den endelige helhetsvurderingen. Funksjonsområdene med høyest arealunnvikelse settes som grønn, gul eller rød dersom de utgjør et lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) omfang sammenlignet med det totale arealet av det aktuelle funksjonsområdet.

		Grad av arealunnvikelse i fokusområdene	
		Middels (50-90 %)	Dårlig (> 90 %)
Samlet omfang av arealunnvikelsen	Lite	6,5 % (V)	
	Middels		
	Stort		38,5 % (KO)

Figur 4.6.6. Klassifiseringen av grad av arealunnvikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter på Hardangervidda. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen.

4.6.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Hardangervidda, er det i alt 21 fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Hardangervidda klassifiseres til middels kvalitet for funksjonelle trekkpassasjer. Utfallet av klassifiseringen ble styrt av 1) at mer enn 20 prosent (51,3 %) av arealet av influensområder for sommer- og høstbeiter hadde middels (50–90 %) redusert trekk, og 2) at 10–20 prosent (18,9 %) av arealet av influensområdet for sommer- og høstbeiter hadde høy (> 90 %) grad av redusert trekk (**Tabell 4.6.5, Figur 4.6.7**).

Arealet av influensområder til funksjonelle trekkpassasjer med verdier som tilsvarer middels tilstand for grad av nedsatt trekk, varierte mellom 0 og 51,3 prosent av det totale arealet av funksjonsområder. For områder med stor grad av redusert trekk varierte det mellom 0 og 18,9 prosent. I flere fokusområder ble graden av nedsatt trekk vurdert som usikker og dermed angitt som grå (**Figur 4.6.7, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.6.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Hardangervidda. For de trekkpassasjene som har redusert trekk utover normal variasjon (middels eller dårlig), er det vurdert om omfanget av endringene er lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) sammenlignet med det totale arealet av funksjonsområder for KO, SH og V innen villreinområdet. De høyeste verdiene av nedsatt trekk i KO, SH og V for henholdsvis middels og dårlig tilstand er satt inn i tabellen. Eventuell mangel på verdi under middels eller dårlig for grad av nedsatt trekk betyr at denne kategorien for grad av nedsatt trekk ikke ble påvist.

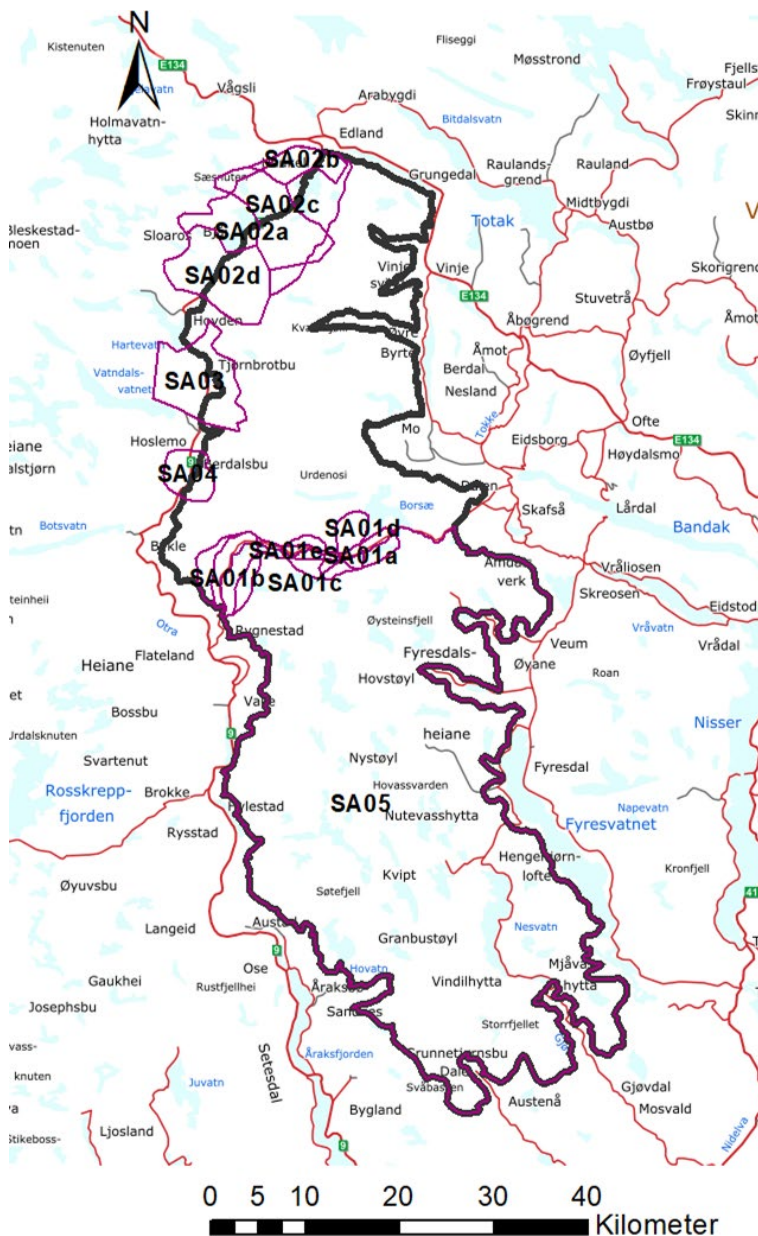
		Grad av nedsatt trekk	
		Middels	Dårlig
Omfang av endringer i villreins arealbruk som følge av redusert trekk	Lite		
	Middels		18,9 % (SH)
	Stort	51,3 % (SH)	

Figur 4.6.7. Klassifiseringen av de enkelte fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter på Hardangervidda. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

4.7 Setesdal Austhei

4.7.1 Setesdal Austhei villreinområde

Setesdal Austhei har et areal på 2460 km² og villreinområde ligger i kommunene Bykle, Valle, Bygland, Vinje, Tokke, Fyresdal og Åmli, i fylkene Vestfold og Telemark og Agder (**Figur 4.7.1**). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Setesdal Austhei (Mossing et al. 2021a) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.7.1. Kart over Setesdal Austhei villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområdet og lilla strek viser grenser for fokusområder. SA1 a = Fv 45 Bjørnevattn – Hallbjønnsekken, SA1b = Bjørnevattn, SA1c = Skjulsbekk, SA1d = Kuskardet, SA1e = Fv 45 Bjørnevattn – Hallbjønnsekken, SA2a = Rv 9, SA2b = Vadmark, SA2c = Bruhaug, SA2d = Lundane – Lislefjoddstøylen, SA3 = Bads- togdalen – Steinsland, SA4 = Byk- lestøylan – Skardsmo, SA5 = Sør- området. Mer informasjon om disse er gitt i **kapittel 4.7.2.8 og 4.7.2.9 og vedlegg 7.4.**

4.7.2 Klassifisering av Setesdal Austhei

4.7.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Setesdal Austhei villreinområde ble klassifisert til middels kvalitet, etter at alle delnormer ble satt til middels (**Tabell 4.7.1**). Setesdal Austhei oppfyller derfor kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Setesdal Austhei (**Tabell 4.7.2**) presenteres i **kapittel 4.7.2.2–4.7.2.9**, mens forslag til forbedringer i datagrunnlag og metoder presenteres samlet for alle nasjonale villreinområder i **kapittel 6**. En oversikt over årlig antall slaktevekter og antall observerte dyr under tellinger som grunnlag for måleparameterne under delnorm 1 er vist i **kapittel 2.4**, mens årlige gjennomsnittsverdier for slaktevekt og årlige telleresultat er vist i **vedlegg 7.2**.

En svakhet med klassifiseringen er at det ikke var data fra tilstrekkelig antall år for å beregne trend for måleparameterne slaktevekt og andel bukk under delnorm 1, og disse er derfor klassifisert uten å ta høyde for mulig trend (**Tabell 4.7.2**).

Tabell 4.7.1 Klassifisering av Setesdal Austhei etter hver enkelt delnorm, og en samlet helhetsvurdering. Fargekodene grønn, gul og rød angir henholdsvis god, middels og dårlig tilstand/kvalitet. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag.

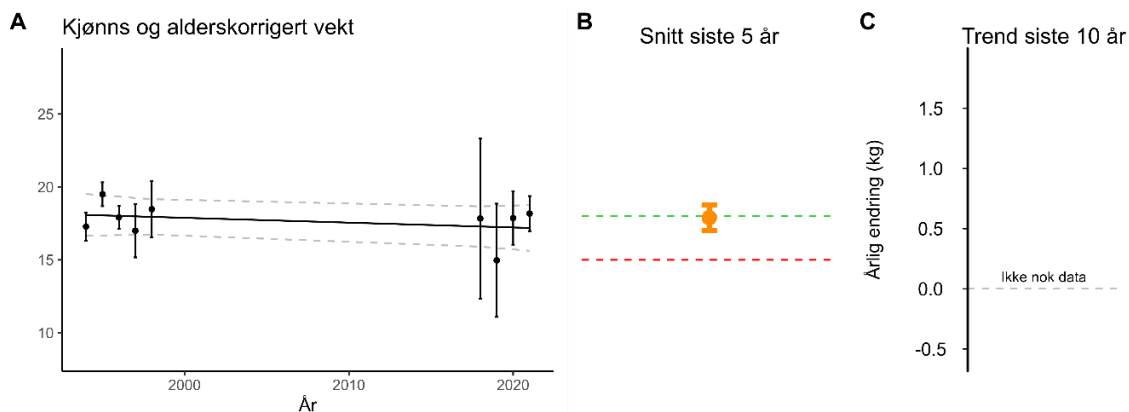
	Delnorm 1	Delnorm 2	Delnorm 3	Helhetsvurdering
Setesdal Austhei				

Tabell 4.7.2 Klassifisering av de enkelte måleparameterne i delnorm 1, 2 og 3 for Setesdal Austhei. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag. Måleparameter 'Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom' måles ved å angi om slike sykdommer er til stede eller ikke, og middels tilstand benyttes derfor ikke for denne måleparameteren.

Delnorm	Måleparameter	Dårlig	Middels	God
1	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv		X	
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr			X
1	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle			X
1	Genetisk variasjon			X
1	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom		Brukes ikke	X
2	Lavbeiter		X	
3	Funksjonell arealutnyttelse		X	
3	Funksjonelle trekkpassasjer		X	

4.7.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

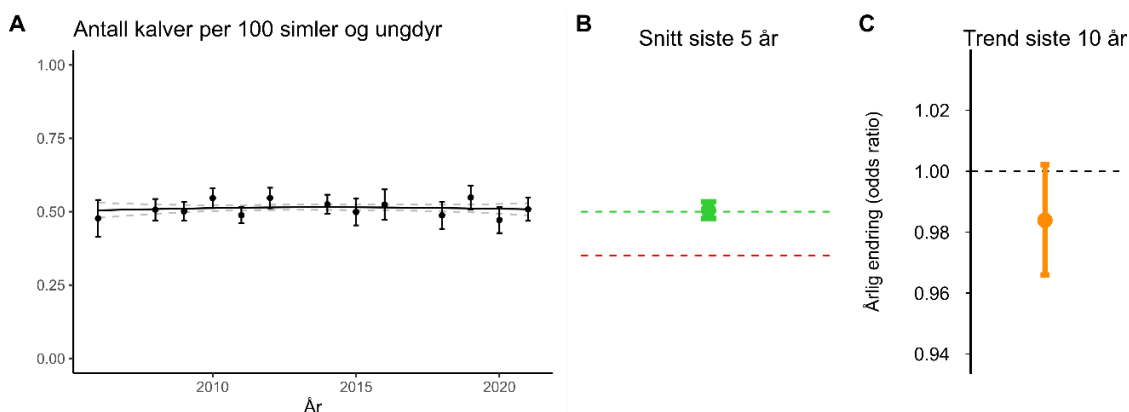
Den gjennomsnittlige vekten de fem siste årene er 17,9 kg (95 % CI: 17,0–18,8) og tilsier en klassifisering til middels. Det er for få vekter til å beregne trend, og endelig klassifisering for kjønns- og alderskorrigert vekt blir derfor middels kvalitet (**Tabell 4.7.2**, **Figur 4.7.2**).



Figur 4.7.2. Oversikt over *gjennomsnittlige slaktevekter per år med 95 % konfidensintervall (A)*, *gjennomsnittlig slaktevekt for de fem siste årene (B)* og *trend for de ti siste årene (C)*.

4.7.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr

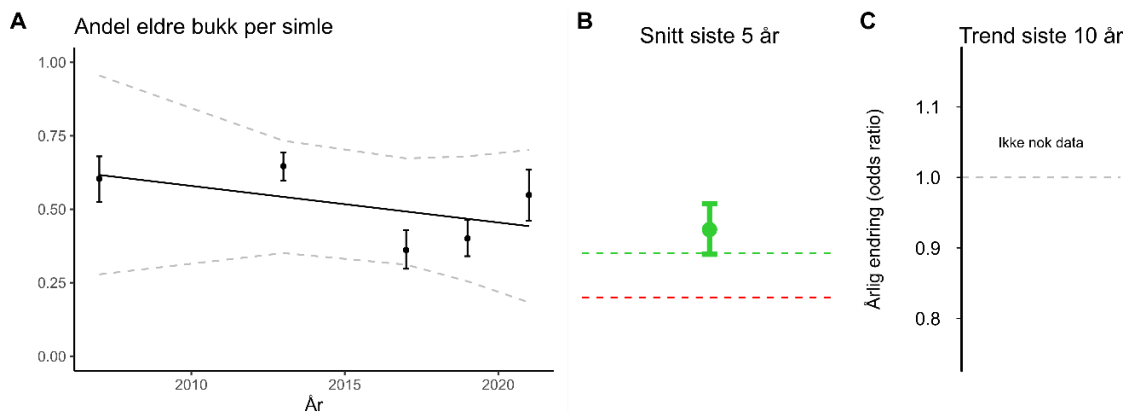
Andelen kalv har variert bemerkelsesverdig lite og ligger rundt 0,50. Gjennomsnittet for de fem siste årene er 0,51 (95 % CI: 0,48–0,53) og tilsier en klassifisering til god kvalitet. Det er ingen statistisk sikker trend de ti siste årene (0,983, 95 % CI: 0,966–1,002). Den endelige klassifiseringen av rekrutteringen settes derfor til god kvalitet (**Tabell 4.7.2, Figur 4.7.3**).



Figur 4.7.3. Oversikt over *gjennomsnittlig antall kalver per 100 simler per år med 95 % konfidensintervall (A)*, *gjennomsnitt for de fem siste årene (B)* og *trend for de ti siste årene (C)*.

4.7.2.4 Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle

Det er mangelfulle data på flokkstruktur. Bare fire registreringer er tilgjengelig for de ti siste årene. Gjennomsnittet for de fem siste årene (kun tre år med data) er 0,43 (95 % CI: 0,35–0,52) og tilsier en klassifisering til god. Det er ikke tilstrekkelig med data til å vurdere hvorvidt det er noen endring over tid. Den endelige klassifiseringen av andel bukk settes til god kvalitet (**Tabell 4.7.2, Figur 4.7.4**).



Figur 4.7.4. Oversikt over årlig andel eldre bukk per simle (A), gjennomsnittlig andel bukk per simle (B) og trend for de 10 siste årene (C).

4.7.2.5 Genetisk variasjon

Det er analysert 18 DNA mikrosatellitter i 35 villrein fra Setesdal Austhei villreinområde felt under jakta 2019. Det ble registrert betydelig grad av genetisk variasjon, med tilstedeværelse av til sammen 124 ulike alleler. Grad av genetisk variasjon, uttrykt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler (Nef) og forventet heterozygositet (uHe), var på hhv. 4,372 og 0,748 (**Tabell 4.7.3**). Sammenlignet med bestander i andre nasjonale villreinområder ble grad av genetisk variasjon i Setesdal Austhei villreinområde funnet å være i det øvre sjiktet. Med unntak av villreinstammen i Setesdal Ryfylke var reinen i Setesdal Austhei genetisk signifikant forskjellig fra alle bestander i andre nasjonale områder. Bestanden i Setesdal Austhei var mest forskjellig fra bestandene i Rondane/Dovre-regionen.

Genetisk variasjon i de nasjonale villreinområdene med bruk av mikrosatellitter er tidligere oppsummert i Kvie et al. (2019). For Setesdal Austhei villreinområde ble det her rapportert om genetisk variasjon i 12 mikrosatellitter på et materiale bestående av 32 dyr innsamlet i perioden 2008–2014. For å teste for mulig genetisk endring over tid, er de originale genotype-verdiene fra dette studiet sammenlignet med verdiene målt på materialet tatt i 2019. En slik sammenligning begrenser seg til bruk av kun ni mikrosatellitter som er analysert på begge materialene.

Det var ingen trend i genetisk variasjon i Setesdal Austhei villreinområde i perioden fra 2008–2014 til 2019 (**Tabell 4.7.3**). Klassifiseringen for genetisk variasjon settes derfor til god kvalitet.

En svakhet med klassifiseringen er at det kun var mulig å sammenligne ni mikrosatellitter, mens forarbeidet til normen foreslo at det skulle brukes ca. 15 ulike høyvariable mikrosatellitter hos 25–30 individer fra hver bestand (Kjørstad et al. 2017). For en ytterligere beskrivelse av den genetiske forhold viser vi til **vedlegg 7.6**.

Tabell 4.7.3. Grad av genetisk diversitet i Setesdal Austhei villreinbestand i 2019 med bruk av hhv. 18 og ni mikrosatellitter og i perioden 2008–2014 med bruk av ni mikrosatellitter. Nind og Nmi angir antall individer og mikrosatellitter analysert. Diversiteten er angitt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler per mikrosatellitt (Nef) og som observert og forventet heterozygositet (Hobs og uHe). Standard feil for estimatene er gitt i parentes og 95 % konfidens-intervall for endringer er gitt i klamme.

År	Nind	Nmi	Nef	Hobs	uHe
2019	35	18	4,372 (0,451)	0,714 (0,026)	0,748 (0,022)
2019	35	9	4,043 (0,604)	0,693 (0,056)	0,715 (0,043)
2008–2014	32	9	4,111 (0,589)	0,694 (0,052)	0,733 (0,033)
Endring			0,068 [- 1,719, 1,583]	0,001 [- 0,142, 0,122]	0,004 [- 0,124, 0,122]
% endring			- 1,7 [- 41,8, 38,5]	- 0,1 [- 21,7, 21,4]	- 2,5 [- 16,9, 12,0]

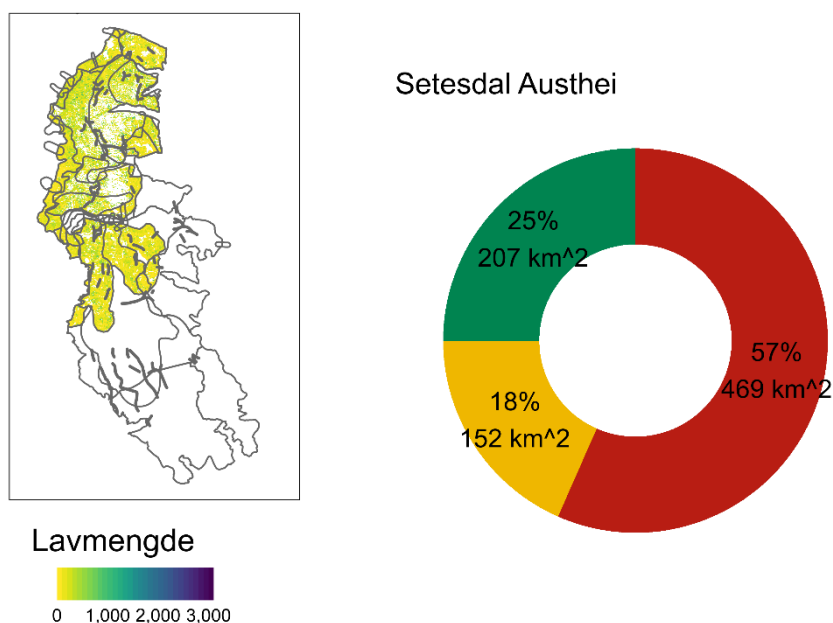
4.7.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Setesdal Austhei, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesjuka i Nordfjella og på Hardangervidda, omfattes Setesdal Austhei av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuka (Rolandsen et al. 2021).

4.7.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet i kartgrunnlaget for Setesdal Austhei utgjør 1090 km². 24,0 prosent av vinterbeiteområdet består av impediment/blokkmark eller bratte områder som ikke er tilgjengelig for reinen. Det reelle arealet utgjør dermed 828 km². Det tilgjengelige rasteret for vurdering av lavmengde dekker 99,7 prosent av dette arealet. 57 prosent (469 km²) av området klassifiseres som dårlig, 18 prosent (152 km²) som middels, og 25 prosent (207 km²) som godt. Lavbeiter settes derfor til middels kvalitet (**Figur 4.7.5**).

Lavbeitene var nær ved å bli klassifisert til dårlig. Dette ble unngått pga. områder i lågfjell og glissen skog med relativt høy lavmengde. Vi merker oss at sentrale, nordlige deler har mye slitt lavhei, blokkmark og svaberg, og derved nesten ingen lav.



Figur 4.7.5. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden i vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over arealet klassifisert som dårlig (rød), middels (gul) og godt (grønn) i henhold til kvalitetsnormen (høyre panel).

4.7.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Setesdal Austhei, er det i alt tre fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 37 prosent (904 av 2460 km²) av leveområdenes areal i Setesdal Austhei.

Setesdal Austhei klassifiseres til middels kvalitet for funksjonell arealutnyttelse. Dette som en følge av at de summerte arealene for fokusområdene med middels arealutnyttelse utgjør 10 - 20 prosent av det totale arealet av henholdsvis vinterbeiter og sommer- og høstbeiter (**Tabell 4.7.4, figur 4.7.6**).

Arealet av fokusområder med middels (50-90 %) og høy (> 90 %) arealunnvikelse varierte fra henholdsvis 0–13,0 prosent og 0–1,7 prosent. I flere fokusområder ble graden av arealunnvikelse vurdert som usikker og dermed angitt som grå (**Figur 4.7.6, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.7.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Forollhogna. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.4**) legger grunnlaget for den endelige helhetsvurderingen. Funksjonsområdene med høyest arealunnvikelse settes som grønn, gul eller rød dersom de utgjør et lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) omfang sammenlignet med det totale arealet av det aktuelle funksjonsområdet.

		Grad av arealunnvikelse i fokusområdene	
		Middels (50-90 %)	Dårlig (> 90 %)
Samlet omfang av arealunnvikelsen	Lite		1,7 % (KO)
	Middels	13,0 % (V)	
	Stort		

Figur 4.7.6. Klassifiseringen av grad av arealunnvikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Setesdal Austhei villreinnområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen.

4.7.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Setesdal Austhei er det i alt fire fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer. Fokusområde SA-01 og SA-02 er delt inn i underenheter, slik at det er avgrenset og vurdert i alt ni ulike enheter.

Setesdal Austhei klassifiseres til middels kvalitet for funksjonelle trekkpassasjer. Utfallet av klassifiseringen ble styrt av at mer enn 20 prosent (71,9 %) av arealet av influensområdet for vinterbeiter hadde middels (50–90 %) redusert trekk (**Tabell 4.7.5, figur 4.7.7**).

Arealet av influensområder til funksjonelle trekkpassasjer med verdier som tilsvarer middels tilstand for grad av nedsatt trekk, varierte mellom 64,8 og 71,9 prosent av det totale arealet av funksjonsområder. Det var ingen fokusområder som ble vurdert å ha stor grad av redusert trekk (**Tabell 4.7.7, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.7.6. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Setesdal Austhei. For de trekkpassasjene som har redusert trekk utover normal variasjon (middels eller dårlig), er det vurdert om omfanget av endringene er lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) sammenlignet med det totale arealet av funksjonsområder for KO, SH og V innen villreinområdet. De høyeste verdiene av nedsatt trekk i KO, SH og V for henholdsvis middels og dårlig tilstand er satt inn i tabellen. Eventuell mangel på verdi under middels eller dårlig for grad av nedsatt trekk betyr at denne kategorien for grad av nedsatt trekk ikke ble påvist.

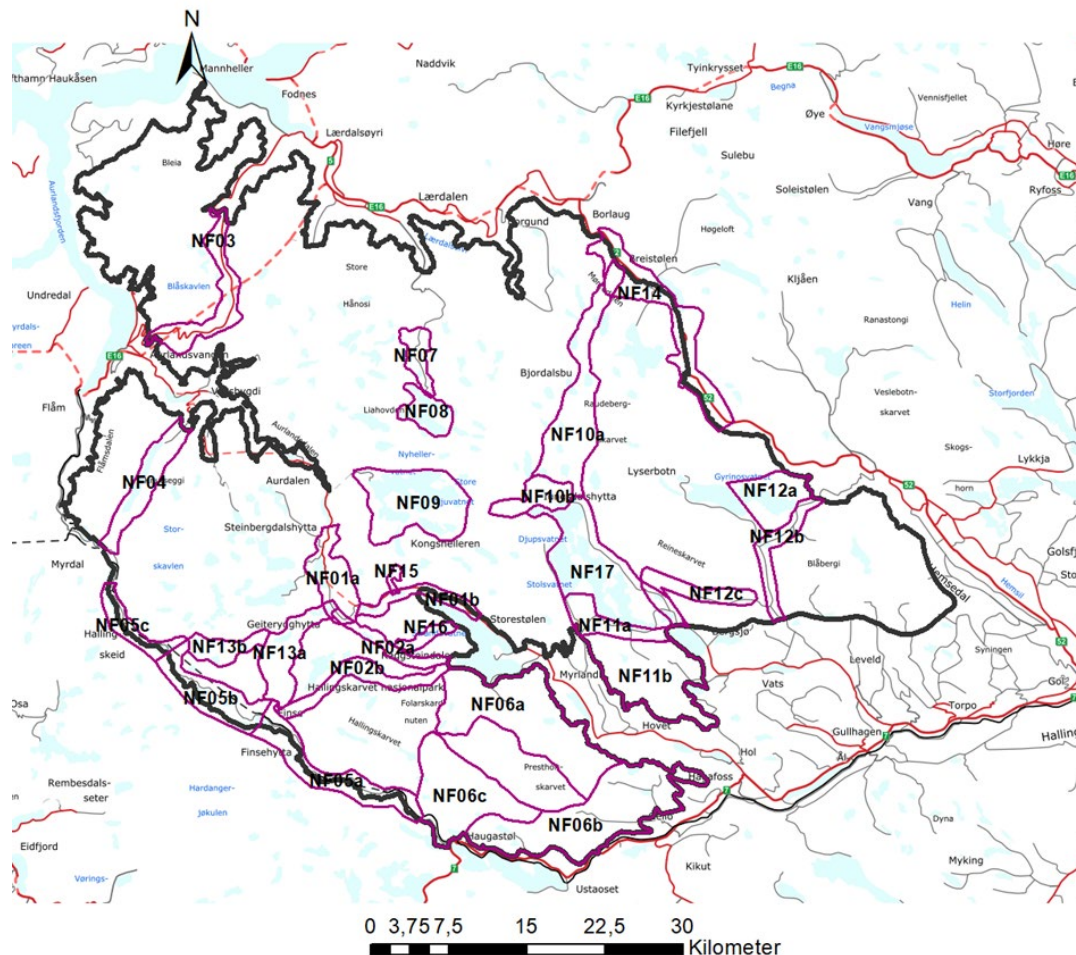
		Grad av nedsatt trekk	
		Middels	Dårlig
Omfang av endringer i villreinens arealbruk som følge av redusert trekk	Lite		0 %
	Middels		
	Stort	71,9 % (V)	

Figur 4.7.7. Klassifiseringen av de enkelte fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Setesdal Austhei villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

4.8 Nordfjella

4.8.1 Nordfjella villreinområde

Nordfjella villreinområde har et areal på 3253 km² og ligger i kommunene Aurland, Lærdal, Hemsedal, Hol, Ål og Ulvik, i fylkene Viken og Vestland (**Figur 4.8.1**). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Nordfjella (Mossing & Bøthun 2021) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.8.1. Kart over Nordfjella villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområde og lilla strek viser grenser for fokusområder. NF1a = Geiteryggen, fv. 50, NF1b = Geiteryggen, fv. 50, øst for tunnelen, NF2a = Raggsteindalen – Geiteryggen, NF2b = Raggsteindalen – Finse, NF3 = Fv. 243 – nasjonal turistvei, Aurlandsfjellet, NF4 = Vidaldsdammen, NF5a = Finse – Bergensbanen, Rallarvegen øst, NF5b = Finse – Finsetunnelen, NF5c = Finse – Bergensbanen, Rallarvegen vest, NF6a = Bremmene rundt Hallingskarvet – nord, NF6b = Bremmene rundt Hallingskarvet – øst, NF6c = Bremmene rundt Hallingskarvet – vest, NF7 = Gravdalen, NF8 = Kvevassmagasinet, NF9 = Nyhelleren – Kongshelleren, NF10a = Breistølen – Bjordalsbu – lungsdalshytta, NF10b = lungsdalshytta og nærområdene, NF11a = Holsåsen – trekk, NF11b = Holsåsen – areal, NF12a = NF øst. Gyrimos – Flævatn og øst for Flævatn, NF12b = NF øst. Fanitullvegen, NF12c = NF øst. Skiløyper Reine – Blomenstøl og omegn, NF13a = Finse – Geiteryggen, NF13b = Såtedalen, NF14 = Rv. 52, Hemsedalsfjellet, NF15 = Urevassbotn – Urevassnutane, NF16 = Ynglesdalen, NF17 = Stolvassmagasinet og vei fra Tvist til Toviken. Mer informasjon om disse er gitt i **kapittel 4.1.2.8, 4.1.2.9 og vedlegg 7.4**.

4.8.2 Klassifisering av Nordfjella

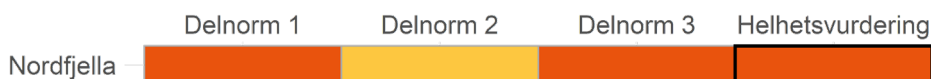
4.8.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Nordfjella villreinområde ble klassifisert til dårlig kvalitet, etter at delnorm 1 og 3 ble satt til dårlig og delnorm 2 til middels kvalitet. Nordfjella oppfyller dermed ikke kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet (**Tabell 4.8.1**), og i henhold til normen er det gjort en påvirkningsanalyse (**Kapittel 5**).

Det var måleparameterne andel bukk og helsestatus under delnorm 1 og funksjonelle trekkpassasjer under delnorm 3 som var utslagsgivende for klassifiseringen til dårlig kvalitet (**Tabell 4.8.2**).

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Nordfjella (**Tabell 4.8.2**) presenteres i **kapittel 4.8.2.2–4.8.2.9**, mens forslag til forbedringer i datagrunnlag og metoder presenteres samlet for alle nasjonale villreinområder i **kapittel 6**. En oversikt over årlig antall slaktevekter og antall observerte dyr under tellinger som grunnlag for måleparameterne under delnorm 1 er vist i **kapittel 2.4**, mens årlige gjennomsnittsverdier for slaktevekt og årlige telleresultat er vist i **vedlegg 7.2**.

Tabell 4.8.1 Klassifisering av Nordfjella etter hver enkelt delnorm, og en samlet helhetsvurdering. Fargekodene grønn, gul og rød angir henholdsvis god, middels og dårlig tilstand/kvalitet. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag.



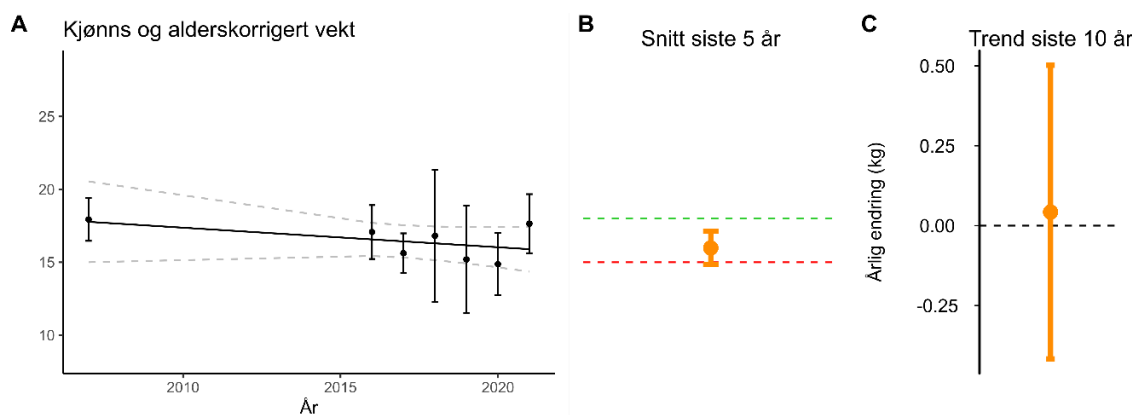
Tabell 4.8.2 Klassifisering av de enkelte måleparameterne i delnorm 1, 2 og 3 for Nordfjella. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag. Måleparameter 'Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom' måles ved å angi om slike sykdommer er til stede eller ikke, og middels tilstand benyttes derfor ikke for denne måleparameteren.

Delnorm	Måleparameter	Dårlig	Middels	God
1	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv		X	
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr		X	
1	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle	X		
1	Genetisk variasjon			X
1	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom	X	Brukes ikke	
2	Lavbeiter		X	
3	Funksjonell arealutnyttelse			X
3	Funksjonelle trekkpassasjer	X		

4.8.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

Gjennomsnittlig slaktevekt for de fem siste årene er 16,0 kg (95 % CI: 14,8–17,1) og tilsier en klassifisering til middels. Det er ingen statistisk sikker trend over ti år (0,04, 95 %: -0,42–0,51 kg per år), og den endelige klassifiseringen for kjønns- og alderskorrigert vekt blir satt middels kvalitet (**Tabell 4.8.2**, **Figur 4.8.2**).

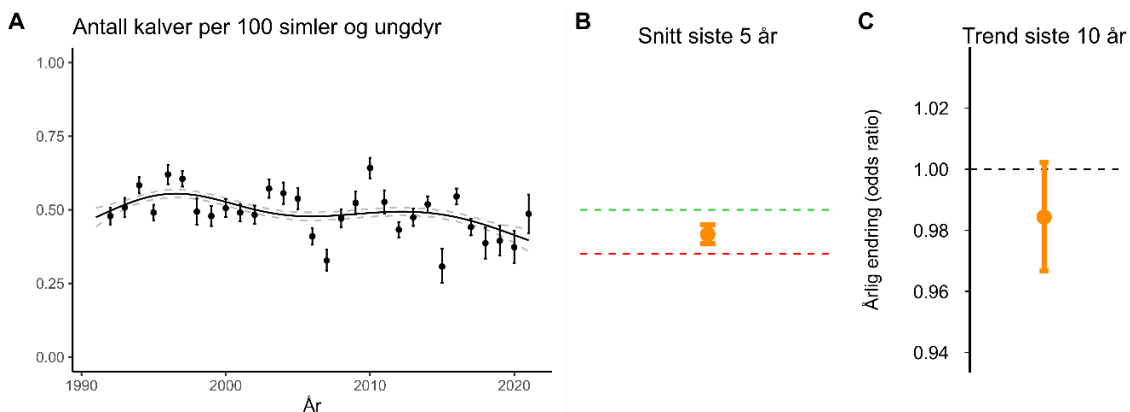
Det ble under klassifiseringsmøtet gjort oppmerksom på at det finnes mer vektdata, men det var usikkert om dette er anslåtte eller veide vekter.



Figur 4.8.2. Oversikt over *gjennomsnittlige slaktevekter per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnittlig slaktevekt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).*

4.8.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr

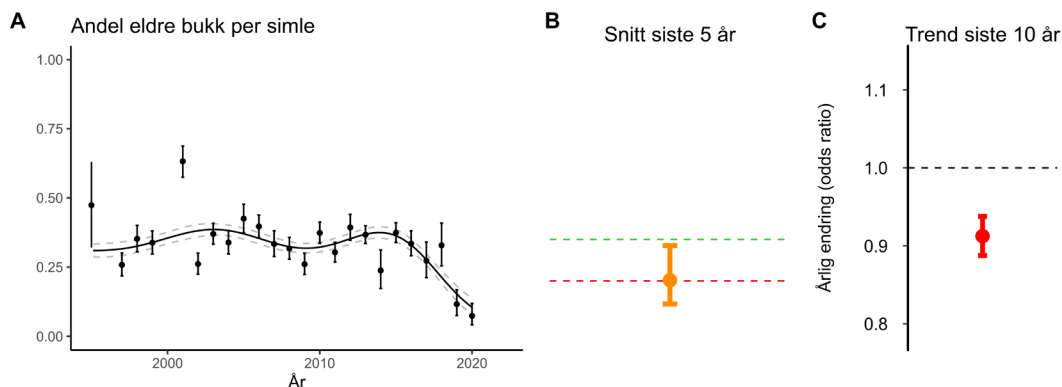
Antall kalver per 100 simle og ungdyr har variert fra døyt 0,30 til i underkant av 0,65 fra 1990-tallet og fram til i dag. Gjennomsnittet for de fem siste årene er 0,42 (95 % CI: 0,39–0,45) og tilsier en klassifisering til middels. Det er ingen statistisk sikker trend de ti siste årene (trend = 0,984, 95 % CI: 0,967–1,002), og den endelige klassifiseringen av rekrutteringen settes til middels kvalitet (**Tabell 4.7.2, Figur 4.8.3**). Klassifiseringen blir den samme om vi kun bruker data fra Nordfjella sone 2.



Figur 4.8.3. Oversikt over *gjennomsnittlig antall kalver per 100 simler per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnitt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).*

4.8.2.4 Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle

Gjennomsnittlig andel eldre bukk per simle har for Nordfjella de fem siste årene vært 0,20 (95 % CI: 0,12–0,33). Dette tilsier en klassifisering til middels. De ti siste årene har det imidlertid vært en statistisk sikker negativ trend (0,91, 95 % CI: 0,89–0,94) og den endelige klassifiseringen av andel bukk settes til dårlig kvalitet (**Tabell 4.7.2, Figur 4.8.4**). Resultatet blir det samme om vi kun benytter data fra Nordfjella sone 2.



Figur 4.8.4. Oversikt over årlig andel eldre bukk per simple (A), gjennomsnittlig andel bukk per simple (B) og trend for de 10 siste årene (C).

4.8.2.5 Genetisk variasjon

Det er analysert 18 DNA mikrosatellitter i 96 rein fra Nordfjella villreinområde felt under jakt og nedskyting i perioden 2016-2018. Det ble registrert betydelig grad av genetisk variasjon, med tilstedeværelse av til sammen 141 ulike alleler. Grad av genetisk variasjon, uttrykt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler (Nef) og forventet heterozygositet (uHe), var på hhv. 4,374 og 0,752 (**Tabell 4.8.3**). Sammenlignet med bestander i andre nasjonale villreinstammer var grad av genetisk variasjon i Nordfjella i det øvre sjiktet. Villreinstammen i Nordfjella var genetisk signifikant forskjellig fra alle andre nasjonale villreinområder, og mest forskjellig fra bestandene i Rondane/Dovre-regionen. Forskjellen var minst for bestandene i Setesdal Austhei og på Hardangervidda.

Genetisk variasjon i de nasjonale villreinområdene med bruk av mikrosatellitter er tidligere oppsummert i Kvie et al. (2019). For Nordfjella villreinområde ble det her rapportert om genetisk variasjon i 12 mikrosatellitter på et materiale bestående av 32 dyr innsamlet i 2013. For å teste for mulig genetisk endring over tid, er de originale genotype-verdiene fra dette studiet sammenlignet med verdiene målt på materialet tatt i 2016–2018. En slik sammenligning begrenser seg til bruk av kun ni mikrosatellitter som er analysert på begge materialene.

Det var ingen endring i genetisk variasjon i villreinbestanden i Nordfjella mellom 2013 og 2016-2018 (**Tabell 4.8.3**). Klassifiseringen for genetisk variasjon settes derfor til god kvalitet.

En svakhet med klassifiseringen er at det kun var mulig å sammenligne ni mikrosatellitter, mens forarbeidet til normen foreslo at det skulle brukes ca. 15 ulike høyvariable mikrosatellitter hos 25-30 individer fra hver bestand (Kjørstad et al. 2017). For en ytterligere beskrivelse av den genetiske forhold viser vi til **vedlegg 7.6**.

Tabell 4.8.3. Grad av genetisk diversitet i Nordfjella villreinbestand i perioden 2016-2018 med bruk av 18 og ni mikrosatellitter og i 2013 med bruk av ni mikrosatellitter. Nind og Nmi angir antall individer og mikrosatellitter analysert. Diversiteten er angitt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler per mikrosatellitt (Nef) og observert og forventet heterozygositet (Hobs og uHe). Standardfeil for estimatene er gitt i parentes, og 95 % konfidensintervall for endringer er gitt i klamme.

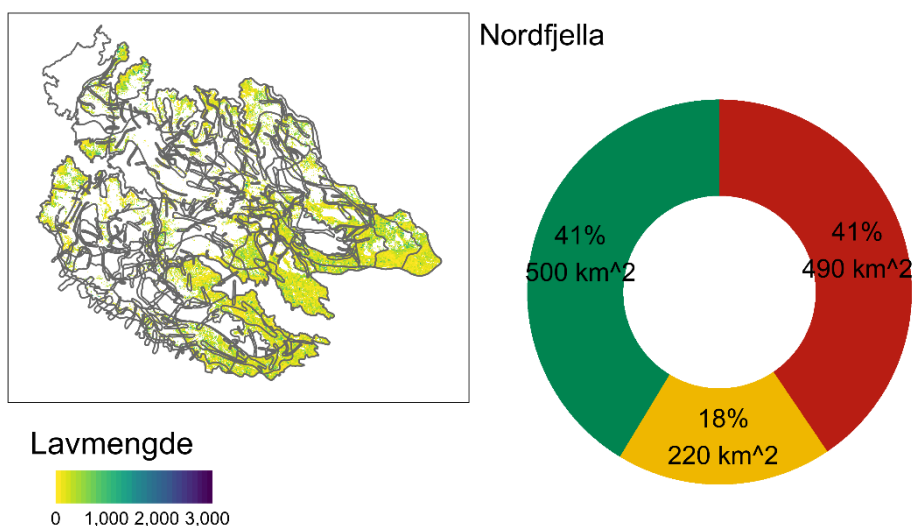
År	Nind	Nmi	Nef	Hobs	uHe
2016-2018	96	18	4,374 (0,347)	0,738 (0,025)	0,752 (0,018)
2016-2018	96	9	4,067 (0,542)	0,693 (0,043)	0,722 (0,037)
2013	32	9	3,970 (0,468)	0,732 (0,056)	0,722 (0,044)
Endring			0,097 [- 1,304, 1,500]	0,039 [- 0,177, 0,099]	0,000 [- 0,112, 0,112]
% endring			2,4 [- 32,9, 37,7]	- 5,3 [- 24,2, 13,5]	0,0 [- 14,6, 14,6]

4.8.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Den meldepliktige sykdommen skrantesjuke (**Vedlegg 7.3**) ble påvist i delbestanden i sone 1 i Nordfjella i 2016, og denne delbestanden ble derfor utryddet i løpet av høsten 2017 og første halvår 2018. Klassifiseringen for helsestatus settes derfor til dårlig, og Nordfjella sone 2 omfattes av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuke (Rolandsen et al. 2021).

4.8.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet i kartgrunnlaget for Nordfjella utgjør 2746 km². 55,9 prosent av vinterbeiteområdet består av impediment/blokkmark eller bratte områder som ikke er tilgjengelig for reinen. Det reelle arealet utgjør dermed 1210 km². Det tilgjengelige rasteret for vurdering av lavmengde dekker 94,4 prosent av dette arealet. 41 prosent (490 km²) av området klassifiseres som dårlig, 18 prosent (220 km²) som middels, og 41 prosent (500 km²) som godt. Lavbeiter klassifiseres derfor til middels kvalitet (**Figur 4.8.5**). Det er lavrike områder i lågfjell som gjør at området ikke blir klassifisert til dårlig. Vi merker oss at sentrale deler nesten ikke har lav, på grunn av slitt lavhei, blokkmark og svaberg. Tangene har bra med lav, men her er det mange forstyrrelser som antas å være årsaken til at reinen heller bruker områder lenger vest.



Figur 4.8.5. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden i vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over arealet klassifisert som dårlig (rød), middels (gul) og godt (grønn) i henhold til kvalitetsnormen (høyre panel).

4.8.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Nordfjella er det i alt fire fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at de disse områdene utgjør omtrent 10 prosent (336 av 3253 km²) av leveområdenes areal i Nordfjella.

Nordfjella klassifiseres til god kvalitet for funksjonell arealutnyttelse. Dette som en følge av at de summerte arealene for fokusområdene med middels og høy arealutnyttelse utgjør mindre enn 10 prosent av det totale arealet av både kalvings- og oppvekstområde, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter (**Tabell 4.8.4, figur 4.8.6**).

Arealet av fokusområder med middels (50-90 %) og høy (> 90 %) arealunnvikelse varierte fra henholdsvis 0–2,1 prosent og 0,8–7,0 prosent. I ett fokusområde ble graden av arealunnvikelse vurdert som usikker og dermed angitt som grå (**Figur 4.8.6, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.8.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Nordfjella. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**vedlegg 7.4**) legger grunnlaget for den endelige helhetsvurderingen. Funksjonsområdene med høyest arealunnvikelse settes som grønn, gul eller rød dersom de utgjør et lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) omfang sammenlignet med det totale arealet av det aktuelle funksjonsområdet.

		Grad av arealunnvikelse i fokusområdene	
		Middels (50-90 %)	Dårlig (> 90 %)
Samlet omfang av arealunnvikelsen	Lite	2,1 % (V)	7,0 % (SH)
	Middels		
	Stort		

Figur 4.8.6. Klassifiseringen av grad av arealunnvikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Nordfjella villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen.

4.8.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Nordfjella er det i alt 12 fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Nordfjella klassifiseres til dårlig kvalitet for funksjonelle trekkpassasjer. Utfallet av klassifiseringen ble styrt av at mer enn 20 prosent (48,9 %) av arealet av influensområdet for sommer- og høstbeiter hadde høy (> 90 %) grad av redusert trekk (**Tabell 4.8.5, figur 4.8.7**).

Arealet av influensområder til funksjonelle trekkpassasjer med verdier som tilsvarer middels tilstand for grad av nedsatt trekk, varierte mellom 0 og 63,4 prosent av det totale arealet av funksjonsområder. For områder med stor grad av redusert trekk, varierte det mellom 0 prosent og 48,6 prosent. I ett fokusområde ble graden av nedsatt trekk vurdert som usikker og dermed angitt som grå (**Figur 4.8.7, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.8.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) Nordfjella. For de trekkpassasjene som har redusert trekk utover normal variasjon (middels eller dårlig), er det vurdert om omfanget av endringene er lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) sammenlignet med det totale arealet av funksjonsområder for KO, SH og V innen villreinområdet. De høyeste verdiene av nedsatt trekk i KO, SH og V for henholdsvis middels og dårlig tilstand er satt inn i tabellen. Eventuell mangel på verdi under middels eller dårlig for grad av nedsatt trekk betyr at denne kategorien for grad av nedsatt trekk ikke ble påvist.

		Grad av nedsatt trekk	
		Middels	Dårlig
Omfang av endringer i villreins arealbruk som følge av redusert trekk	Lite		
	Middels		
	Stort	63,4 % (V)	48,9 % (SH)

Figur 4.8.7. Klassifiseringen av de enkelte fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Nordfjella villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

4.8.3 Delbestander

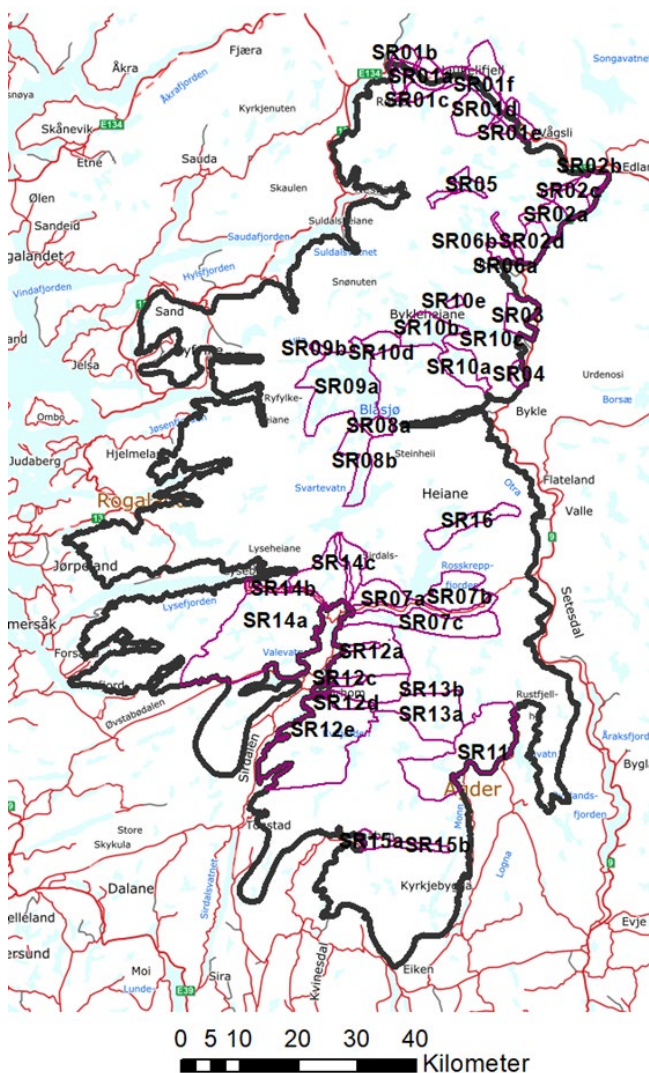
Villreinbestanden i Nordfjella har tidvis vært delt i to soner, sone 1 i nord og sone 2 sør for fylkesveg 50 og Geitryggen. Det ble påvist skrantesjuka i sone 1 i 2016. Som følge av dette, ble det først igangsatt utvida jakt for prøvetaking, etterfulgt av et statlig uttak hvor hele villreinstammen i sone 1 ble utryddet i løpet av første halvår 2018. Planen er å etter hvert reetablere villrein i sone 1. Genetiske analyser basert på variasjonen i 18 mikrosatellitter hos dyr fra sone 1 og sone 2 fra 2018 viste ingen signifikant genetisk differensiering mellom sone 1 og sone 2 ($F_{ST} = 0,0007$, $P = 0,30$, **vedlegg 7.6**). Faggrunnet for flere måleparametere består av data fra begge soner i årene fram til 2017, men kun sone 2 fra og med 2018. Ekspertgruppa valgte å basere klassifiseringen på alle tilgjengelige data for hele Nordfjella. For delnorm 1 viser analyser at klassifiseringen av kalverekruttering og andel bukk ble den samme uansett om alle data ble brukt, eller kun data fra sone 2.

For delnorm 3 viser beregningene at Nordfjella sone 1 og hele villreinområdet blir satt til god kvalitet for funksjonell arealutnyttelse, mens sone 2 blir satt til middels kvalitet. For funksjonelle trekkpassasjer blir Nordfjella sone 1 og hele villreinområdet klassifisert til dårlig kvalitet, mens sone 2 får middels kvalitet (**Vedlegg 7.4**).

4.9 Setesdal Ryfylke

4.9.1 Setesdal Ryfylke villreinområde

Setesdal Ryfylke villreinområde har et areal på 7876 km² og ligger i kommunene Bykle, Valle, Bygland, Vinje, Kvinesdal, Hægbostad, Åseral, Sirdal, Gjesdal, Hjelmeland, Sandnes, Suldal og Odda, i fylkene Vestfold og Telemark, Agder, Rogaland og Vestland (**Figur 4.9.1**). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Setesdal Ryfylke (Elgaaen et al. 2022) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.9.1. Kart over Setesdal Vesthei villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområde og rød strek viser grenser for fokusområder. SR1a = Langs 134, SR1b = Austmannalia, SR3c = Haukelitunnelen, SR3d = Haukeliseter, SR1e = Prestegård, SR1f = Langs 134, SR2a = Rv 9, SR2b = Vadmark, SR3c = Bruhaug, SR 3d = Lundane – Lislefjøddstøylen, SR3 = Badstogdalen – Steinsland, SR4 = Byklestøylen – Skardsmo, SR5 = Åpent vannløp mellom Holmavatn og Sandvatn, SR6a = Størenos, SR6b = Hovden – Sloaros, SR7a = Brokke-Suleskard, SR7b = Nord for Brokke – Suleskard, SR7c = Sør for Brokke – Suleskard, SR8a = Steinsbuskardet, SR8b = Nordlig del av Svartevassmagasinet, SR9a = Blåsjømagasinet, SR9b = Oddajuvet, SR10a = Veien til Store Urar, SR10b = Store Urevatn, SR10c = Urarjuvet, SR10d = Mellom Heddevatn og Blåsjø, SR10e = Ormsa, SR11, Utfart Lojosland – Bortelid, SR12a = Grubbå – Hilleknuten, SR12b = Joggedalen, SR12c = Hønedalen, SR12d = Solheim – Kvinen, SR12e = Hønedalen – Hovsknuden, SR13a = Omr. rundt Josephsbu areal, SR13b = Omr. rundt Josephsbu trekk, SR14a = Hunnedalen – Flatstøldalen (Frafjordheiene), SR14b = Vei Lysefjorden – Ådneram, SR14c = Flatstøldalen, SR15a = Knaben, SR15b = Knaberøysa – Svartevatn, SR16 = Stavskar - Bossbu – Rosskreppfjorden. Mer informasjon om disse er gitt i **kapittel 4.9.2.8** og **4.9.2.9** og **vedlegg 7.4**.

4.9.2 Klassifisering av Setesdal Ryfylke

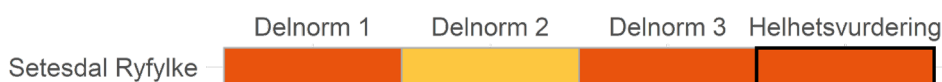
4.9.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Setesdal Ryfylke villreinområde ble klassifisert til dårlig kvalitet, etter at delnorm 1 og 3 ble satt til dårlig, og delnorm 2 til middels kvalitet. Setesdal Ryfylke oppfyller dermed ikke kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet (**Tabell 4.9.1**), og i henhold til normen er det gjort en påvirkningsanalyse (**Kapittel 5**).

Det var måleparameterne andel bukk under delnorm 1 og funksjonelle trekkpassasjer under delnorm 3 som var utslagsgivende for klassifiseringen til dårlig kvalitet (**Tabell 4.9.2**).

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Setesdal Ryfylke (**Tabell 4.9.2**) presenteres i **kapittel 4.9.2.2–4.9.2.9**, mens forslag til forbedringer i datagrunnlag og metoder presenteres samlet for alle nasjonale villreinområder i **kapittel 6**. En oversikt over årlig antall slaktevekter og antall observerte dyr under tellinger som grunnlag for måleparameterne under delnorm 1 er vist i **kapittel 2.4**, mens årlige gjennomsnittsverdier for slaktevekt og årlige telleresultat er vist i **vedlegg 7.2**.

Tabell 4.9.1 Klassifisering av Setesdal Ryfylke etter hver enkelt delnorm, og en samlet helhetsvurdering. Fargekodene grønn, gul og rød angir henholdsvis god, middels og dårlig tilstand/kvalitet. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag.

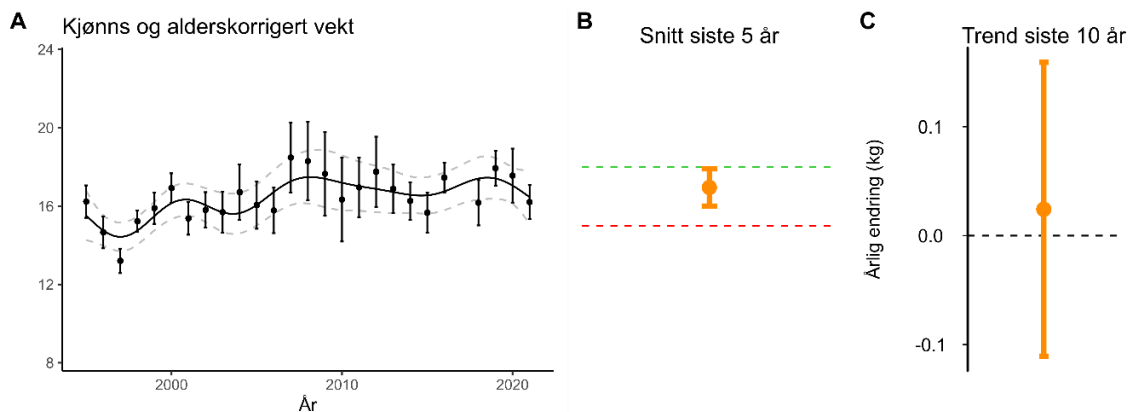


Tabell 4.9.2 Klassifisering av de enkelte måleparameterne i delnorm 1, 2 og 3 for Setesdal Ryfylke. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag. Måleparameter 'Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom' måles ved å angi om slike sykdommer er til stede eller ikke, og middels tilstand benyttes derfor ikke for denne måleparameteren.

Delnorm	Måleparameter	Dårlig	Middels	God
1	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv		X	
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr		X	
1	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle	X		
1	Genetisk variasjon			X
1	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom		Brukes ikke	X
2	Lavbeiter		X	
3	Funksjonell arealutnyttelse		X	
3	Funksjonelle trekkpassasjer	X		

4.9.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

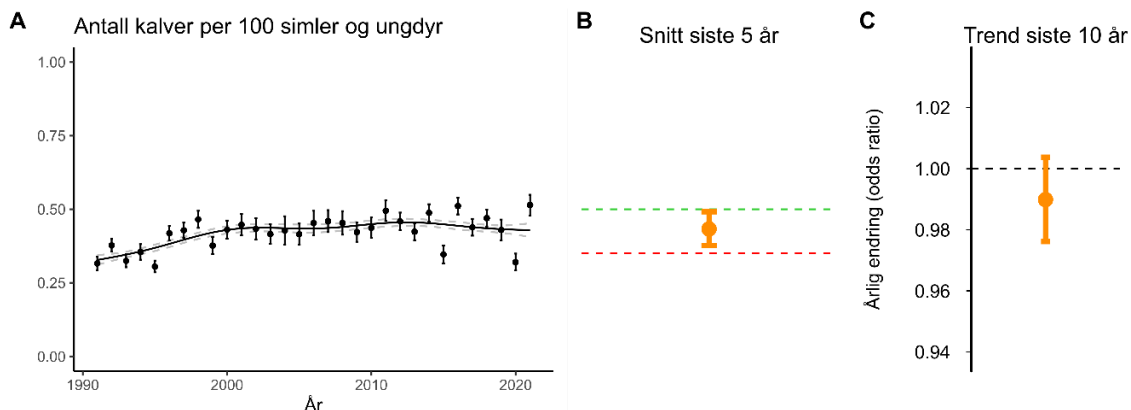
Den gjennomsnittlige vekten for de fem siste årene var 17,0 kg (95 % CI: 16,0–17,9) og tilsier en klassifisering til middels. Det er ingen statistisk sikker trend (årlig endring = 0,02 kg, 95 % CI: -0,11–0,16), og den endelige klassifiseringen for kjønns- og alderskorrigert vekt settes til middels kvalitet (**Tabell 4.9.2**, **Figur 4.9.2**).



Figur 4.9.2. Oversikt over gjennomsnittlige slaktevekt per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnittlig slaktevekt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

4.9.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr

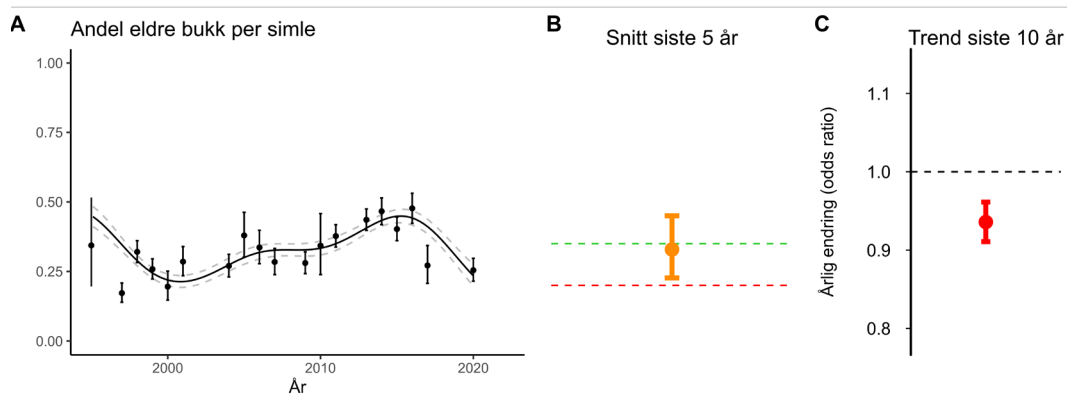
Andelen kalv per simle og ungdyr økte fra i overkant av 0,30 på begynnelsen av 1990-tallet til oppunder 0,50 på 2000-tallet. Gjennomsnittet for de fem siste årene er 0,43 (95 % CI: 0,38–0,49) og tilsier en klassifisering til middels. Det er ingen statistisk sikker trend (0,990, 95 % CI: 0,976–1,004). Den endelige klassifiseringen av rekrutteringen settes derfor til middels kvalitet (Tabell 4.9.2, Figur 4.9.3).



Figur 4.9.3. Oversikt over gjennomsnittlig antall kalver per 100 simler per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnitt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

4.9.2.4 Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle

Siden tusenårsskiftet har andelen eldre bukker variert mellom 0,19 og 0,47. Gjennomsnittet for de fem siste årene har vært på 0,33 (95 % CI: 0,23–0,45) og tilsier en klassifisering til middels. De siste ti årene har det imidlertid vært en statistisk sikker negativ trend (0,935, 95 % CI: 0,911–0,961). Den endelige klassifiseringen for andel bukk settes derfor til dårlig kvalitet (Tabell 4.7.2, Figur 4.9.4).



Figur 4.9.4. Oversikt over årlig andel eldre bukk per simle (A), gjennomsnittlig andel bukk per simle (B) og trend for de 10 siste årene (C).

4.9.2.5 Genetisk variasjon

Det er analysert 18 DNA mikrosatellitter i 66 rein fra Setesdal-Ryfylke villreinområde felt under jakta 2019. Det ble registrert betydelig grad av genetisk variasjon, med tilstedeværelse av til sammen 140 ulike alleler. Grad av genetisk variasjon, uttrykt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler (Nef) og forventet heterozygositet (uHe), var på hhv. 4,248 og 0,744 (**Tabell 4.9.3**). Sammenlignet med bestander i andre nasjonale villreinområder, ble grad av genetisk variasjon i Setesdal-Ryfylke funnet å være i det øvre sjiktet. Med unntak av villreinstammen i Setesdal Austhei, var villreinstammen i Setesdal-Ryfylke genetisk signifikant forskjellig fra alle andre nasjonale villreinbestander, med størst forskjell fra bestandene i Rondane/Dovre-regionen.

Måling av genetisk variasjon i de nasjonale villreinområdene med bruk av mikrosatellitter er tidligere oppsummert i Kvie et al. (2019). For Setesdal-Ryfylke villreinområde ble det i dette studiet rapportert om genetisk variasjon i 12 mikrosatellitter på et materiale bestående av 23 dyr innsamlet i 2005. For å teste for mulig genetisk endring over tid, er de originale genotype-verdiene fra dette studiet sammenlignet med verdiene målt på materialet tatt i 2019. En slik sammenligning begrenser seg til bruk av kun ni mikrosatellitter som er analysert på begge materialene.

Det var ingen statistisk signifikant endring i genetisk variasjon i villreinbestanden i Setesdal-Ryfylke mellom 2005 og 2019 (**Tabell 4.9.3**). Klassifiseringen for genetisk variasjon settes derfor til god kvalitet.

En svakhet med klassifiseringen er at det kun var mulig å sammenligne ni mikrosatellitter, mens forarbeidet til normen foreslo at det skulle brukes ca. 15 ulike høyvariable mikrosatellitter hos 25–30 individer fra hver bestand (Kjørstad et al. 2017).

For en ytterligere beskrivelse av de genetiske forhold viser vi til **vedlegg 7.6**.

Tabell 4.9.3. Grad av genetisk diversitet i Setesdal-Ryfylke villreinbestand i 2019 med bruk av 18 og ni mikrosatellitter og i 2005 med bruk av ni mikrosatellitter. Nind og Nmi angir antall individer og mikrosatellitter analysert. Diversiteten er angitt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler per mikrosatellitt (Nef) og observert og forventet heterozygositet (Hobs og uHe). Standardfeil for estimatene er gitt i parentes, og 95 % konfidensintervall for endringer er gitt i klamme.

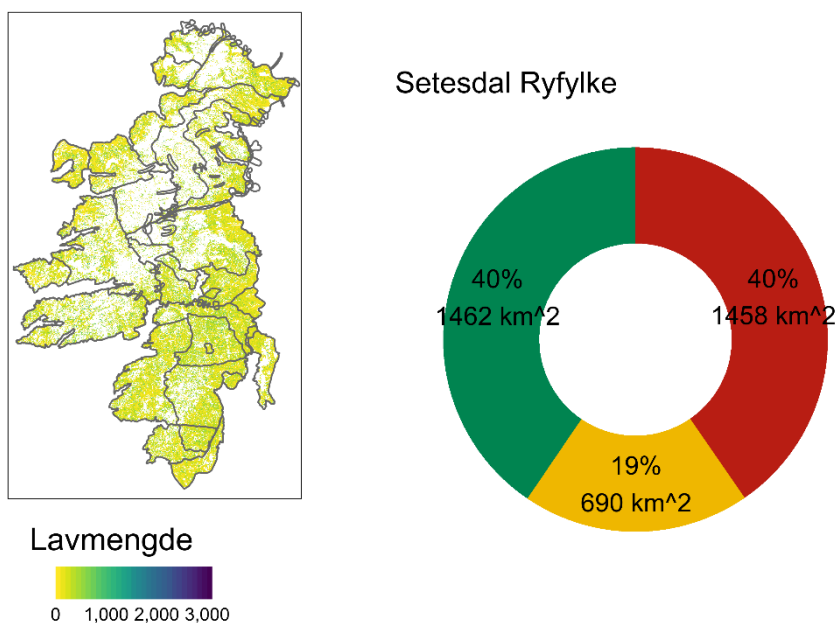
År	Nind	Nmi	Nef	Hobs	uHe
2019	66	18	4,248 (0,353)	0,715 (0,022)	0,744 (0,020)
2019	66	9	3,965 (0,578)	0,682 (0,038)	0,711 (0,038)
2005	23	9	3,702 (0,558)	0,649 (0,051)	0,695 (0,046)
Endring			0,263 [- 1,309, 1,835]	0,033 [- 0,047, 0,113]	0,016 [- 0,101, 0,133]
% endring			7,1 [- 35,4, 49,6]	5,1 [- 7,2, 17,4]	2,3 [- 14,5, 19,1]

4.9.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Setesdal Ryfylke, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesjuka i Nordfjella og på Hardangervidda, omfattes Setesdal Ryfylke av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuka (Rolandsen et al. 2021).

4.9.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet i kartgrunnlaget for Setesdal Ryfylke utgjør 6744 km². 46,5 prosent av vinterbeiteområdet består av impediment/blokkmark eller bratte områder som ikke er tilgjengelig for reinen. Det reelle arealet utgjør dermed 3609 km². Det tilgjengelige rasteret for vurdering av lavmengde dekker 98,4 prosent av dette arealet. 40 prosent (1458 km²) av området klassifiseres som dårlig, 19 prosent (690 km²) som middels, og 40 prosent (1462 km²) som godt. Lavbeiter settes derfor til middels kvalitet (**Figur 4.9.5**).



Figur 4.9.5. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden i vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over arealet klassifisert som dårlig (rød), middels (gul) og godt (grønn) i henhold til kvalitetsnormen (høyre panel).

4.9.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Setesdal Ryfylke, er det i alt 10 fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 19 prosent (1463 av 7876 km²) av leveområdenes areal i Setesdal Ryfylke.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres til middels kvalitet for Setesdal Ryfylke. Dette som en følge av at de summerte arealene for fokusområdene med middels arealutnyttelse utgjør 10–20 prosent av det totale arealet av vinterbeiter (**Tabell 4.9.4, figur 4.9.6**).

Arealet av fokusområder med middels (50-90 %) og høy (> 90 %) arealutnyttelse varierte fra henholdsvis 0,2–15,3 prosent og 1,3–9,2 prosent. I ett fokusområde ble graden av arealutnyttelse vurdert som usikker og dermed angitt som grå (**Figur 4.9.6, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.9.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Setesdal Ryfylke. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.4**) legger grunnlaget for den endelige helhetsvurderingen. Funksjonsområdene med høyest arealunnvikelse settes som grønn, gul eller rød dersom de utgjør et lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) omfang sammenlignet med det totale arealet av det aktuelle funksjonsområdet.

		Grad av arealunnvikelse i fokusområdene	
		Middels (50-90 %)	Dårlig (> 90 %)
Samlet omfang av arealunnvikelsen	Lite		9,2 % (SH)
	Middels	15,3 % (V)	
	Stort		

Figur 4.9.6. Klassifiseringen av grad av arealunnvikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Setesdal Ryfylke villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen.

4.9.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Setesdal Ryfylke, er det i alt 11 fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Setesdal Ryfylke klassifiseres til dårlig kvalitet for funksjonelle trekkpassasjer. Utfallet av klassifiseringen ble styrt av at mer enn 20 prosent (61,4 %) av arealet av influensområdet for kalvings- og oppvekstområde hadde høy (> 90 %) grad av redusert trekk (**Tabell 4.9.5, figur 4.9.7**).

Arealet av influensområder til funksjonelle trekkpassasjer med verdier som tilsvarer middels tilstand for grad av nedsatt trekk, varierte mellom 12,5 og 30,7 prosent av det totale arealet av funksjonsområder. For områder med stor grad av redusert trekk varierte det mellom 46,4 prosent og 61,4 prosent. I flere fokusområder ble graden av nedsatt trekk vurdert som usikker og dermed angitt som grå (**Figur 4.9.7, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.9.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Setesdal Ryfylke. For de trekkpassasjene som har redusert trekk utover normal variasjon (middels eller dårlig), er det vurdert om omfanget av endringene er lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) sammenlignet med det totale arealet av funksjonsområder for KO, SH og V innen villreinområdet. De høyeste verdiene av nedsatt trekk i KO, SH og V for henholdsvis middels og dårlig tilstand er satt inn i tabellen. Eventuell mangel på verdi under middels eller dårlig for grad av nedsatt trekk betyr at denne kategorien for grad av nedsatt trekk ikke ble påvist.

		Grad av nedsatt trekk	
		Middels	Dårlig
Omfang av endringer i villreins arealbruk som følge av redusert trekk	Lite		
	Middels		
	Stort	30,7 % (V)	61,4 % (KO)

Figur 4.9.7. Klassifiseringen av de enkelte fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Setesdal Ryfylke villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

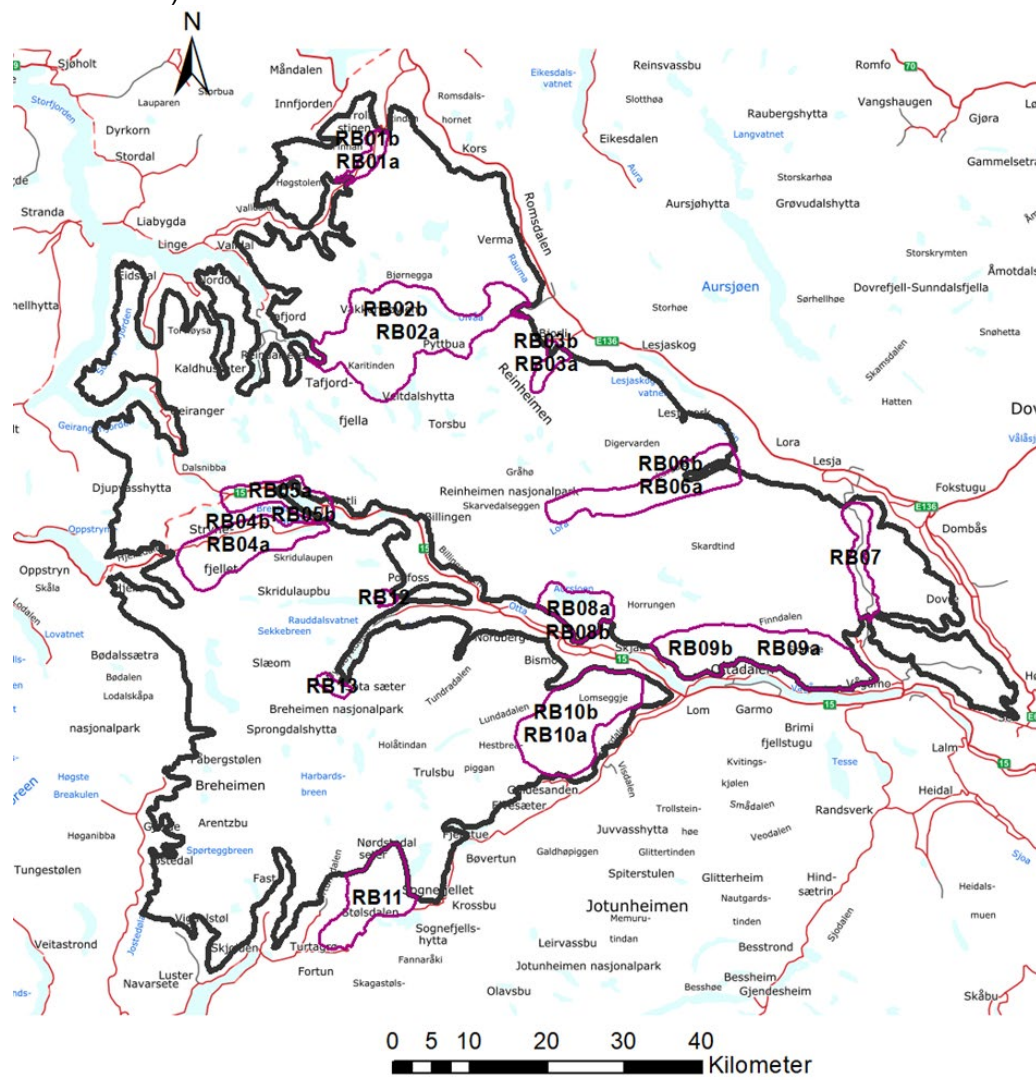
4.9.3 Delbestander

I Setesdal Ryfylke har et nettverk av infrastruktur knyttet til vannkraftutbygging, veger og turisme, samt utforende topografi, bidratt til betydelig reduserte trekkmuligheter for villrein mellom den nordlige og sørlige delen. Forvaltningsmålet for Setesdal Ryfylke skiller i dag mellom delbestander i nord og sør. En slik oppdeling i delbestander støttes noe av de genetiske undersøkelsene, som viser en statistisk signifikant, om enn beskjeden, genetisk differensiering mellom en sørlig og nordlig delstamme (FST = 0,007, P = 0,027, **vedlegg 7.6**). Det var likevel ingen signifikant genetisk differensiering mellom disselstammene og villreinstammen i Setesdal Austhei (**Vedlegg 7.6**).

4.10 Reinheimen-Breheimen

4.10.1 Reinheimen-Breheimen villreinområde

Reinheimen-Breheimen villreinområde har et areal på 5919 km² og ligger i kommunene Skjåk, Lom, Vågå, Dovre, Lesja, Rauma, Fjord, Stranda, Luster og Stryn, i fylkene Innlandet, Vestland og Møre og Romsdal (**Figur 4.10.1**). Vi viser til [kart fortellingen](#) for Reinheimen-Breheimen (Brænd et al. 2022) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.10.1. Kart over Reinheimen - Breheimen villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområde og lilla strek viser grenser for fokusområder. RB1a og b = Trollstigen, RB 2a og b = Brøstdalen – Reindalen, RB3a og b = Asbjørnsdalen, RB4a og b = Strynefjellet – Tystigen, RB5a og b = Grotli – Breiddalen, RB6a og b = Lordalen, RB7 = Slådalen, RB8a og b = Aursjo-området, RB9a og b = Honnsjoen/Liafjellet, RB10a og b = Lomseggen, RB11 = Sognefjellet, RB12 = Framrusti, RB113 = Sota sæter. Mer informasjon om disse er gitt i **kapittel 4.10.2.8** og **4.10.2.9** og **vedlegg 7.4**.

4.10.2 Klassifisering av Reinheimen-Breheimen

4.10.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Reinheimen-Breheimen villreinområde ble klassifisert til middels kvalitet, etter at alle delnormer ble satt til middels (**Tabell 4.10.1**). Reinheimen-Breheimen oppfyller derfor kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Reinheimen-Breheimen (**Tabell 4.10.2**) presenteres i **kapittel 4.10.2.2 - 4.10.2.9**, mens forslag til forbedringer i datagrunnlag og metoder presenteres samlet for alle nasjonale villreinområder i **kapittel 6**. En oversikt over årlig antall slaktevekter og antall observerte dyr under tellinger som grunnlag for måleparameterne under delnorm 1 er vist i **kapittel 2.4**, mens årlige gjennomsnittsverdier for slaktevekt og årlige telleresultat er vist i **vedlegg 7.2**.

Tabell 4.10.1 Klassifisering av Reinheimen-Breheimen etter hver enkelt delnorm, og en samlet helhetsvurdering. Fargekodene grønn, gul og rød angir henholdsvis god, middels og dårlig tilstand/kvalitet. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag.

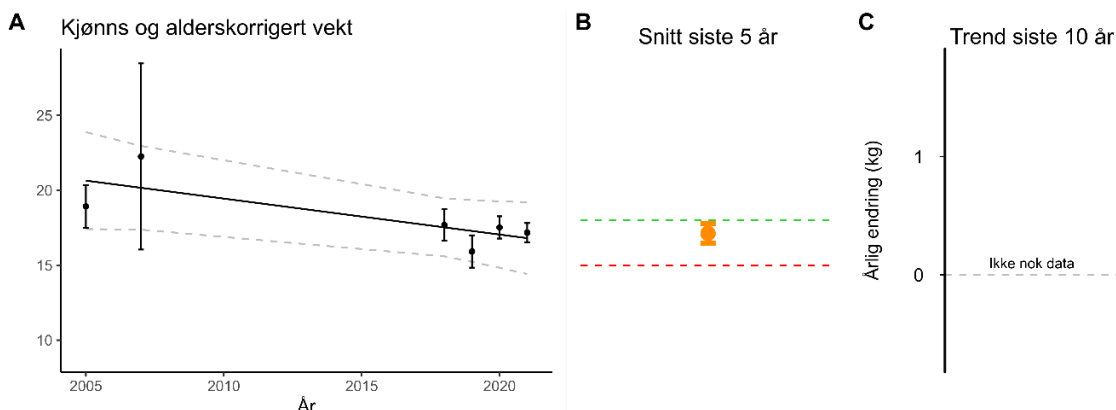
	Delnorm 1	Delnorm 2	Delnorm 3	Helhetsvurdering
Reinheimen-Breheimen				

Tabell 4.10.2 Klassifisering av de enkelte måleparameterne i delnorm 1, 2 og 3 for Reinheimen-Breheimen. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag. Måleparameter 'Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom' måles ved å angi om slike sykdommer er til stede eller ikke, og middels tilstand benyttes derfor ikke for denne måleparameteren.

Delnorm	Måleparameter	Dårlig	Middels	God
1	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv		X	
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr		X	
1	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle			
1	Genetisk variasjon			X
1	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom		Brukes ikke	X
2	Lavbeiter		X	
3	Funksjonell arealutnyttelse			X
3	Funksjonelle trekkpassasjer		X	

4.10.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

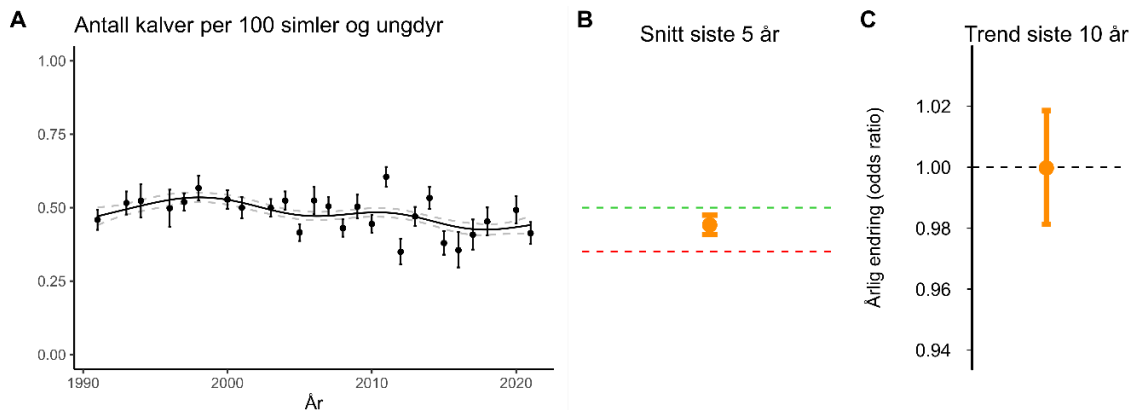
Den gjennomsnittlige slaktevekten for de fem siste årene var 16,9 kg [95 % CI: 16,2–17,6] og tilsier en klassifisering til middels. Det foreligger ikke nok data til å beregne trend for de ti siste årene. Den endelige klassifiseringen for kjønns- og alderskorrigert vekt blir derfor middels kvalitet (**Tabell 4.10.2**, **Figur 4.10.2**).



Figur 4.10.2. Oversikt over gjennomsnittlige slaktevekter per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnittlig slaktevekt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

4.10.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr

Andelen kalv per simle og ungdyr har variert mellom 0,35 og 0,61 siden begynnelsen av 1990-tallet. Gjennomsnittet for de fem siste årene er 0,44 (95 % CI: 0,41–0,47) og tilsier en klassifisering til middels. Det er ingen statistisk sikker trend (1,00, 95 % CI: 0,981–1,019). Den endelige klassifiseringen av rekrutteringen settes derfor til middels kvalitet (**Tabell 4.10.2, Figur 4.10.3**).



Figur 4.10.3. Oversikt over gjennomsnittlig antall kalver per 100 simler per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnitt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

4.10.2.4 Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle

Data på flokkstruktur er tilgjengelig siden midten av 1980-tallet, men det finnes bare sporadiske data mellom 1990 og 2005, og ingen data for senere år. For bukkeandel er det dermed ikke tilgjengelig data for bruk i klassifisering i henhold til kvalitetsnormen (**Tabell 4.10.2**).

4.10.2.5 Genetisk variasjon

Det er analysert 18 DNA mikrosatellitter i 34 villrein fra Reinheimen-Breheimen villreinområde felt under jakta 2019. Det ble registrert betydelig grad av genetisk variasjon, med tilstedeværelse av til sammen 111 ulike alleler. Grad av genetisk variasjon, uttrykt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler (Nef) og forventet heterozygositet (uHe), var på hhv. 3,197 og 0,674 (**Tabell 4.9.3**). Sammenlignet med bestander i andre nasjonale villreinområder, ble grad av genetisk variasjon i Reinheimen-Breheimen villreinområde funnet å være i det nedre sjiktet. Reinbestanden i Reinheimen-Breheimen var genetisk signifikant forskjellig fra alle bestander i andre nasjonale områder. Bestanden i Reinheimen-Breheimen var mest forskjellig fra bestandene i Rondane/Dovre-regionen.

Måling av genetisk variasjon i de nasjonale villreinområdene med bruk av mikrosatellitter er tidligere oppsummert i Kvie et al. (2019). For Reinheimen-Breheimen villreinområde ble det her rapportert om genetisk variasjon i 12 mikrosatellitter på et materiale bestående av 30 dyr innsamlet i 2005. For å teste for mulig genetisk endring over tid, er de originale genotype-verdiene fra dette studiet sammenlignet med verdiene målt på materialet tatt i 2019. En slik sammenligning begrenser seg til bruk av kun ni mikrosatellitter som er analysert på begge materialene.

Det var ingen statistisk signifikant endring i genetisk variasjon i villreinstammen i Reinheimen-Breheimen mellom 2005 og 2019 (**Tabell 4.9.3**). Klassifiseringen for genetisk variasjon settes til god kvalitet.

En svakhet med klassifiseringen er at det kun var mulig å sammenligne ni mikrosatellitter, mens forarbeidet til normen foreslo at det skulle brukes ca. 15 ulike høyvariable mikrosatellitter hos 25-30 individer fra hver bestand (Kjørstad et al. 2017). For en ytterligere beskrivelse av den genetiske forhold viser vi til **vedlegg 7.6**.

Tabell 4.10.3. Grad av genetisk diversitet i Reinheimen-Breheimen villreinbestand i 2019 med bruk av 18 og ni mikrosatellitter og i 2005 med bruk av ni mikrosatellitter. Nind og Nmi angir antall individer og mikrosatellitter analysert. Diversiteten er angitt som estimert gjennomsnittlig antall effektive alleler per mikrosatellitt (Nef) og observert og forventet heterozygositet (Hobs og uHe). Standardfeil for estimatene er gitt i parentes, og 95 % konfidens-intervall for endringer er gitt i klamme.

År	Nind	Nmi	Nef	Hobs	uHe
2019	34	18	3,197 (0,231)	0,683 (0,031)	0,674 (0,019)
2019	34	9	3,235 (0,378)	0,654 (0,038)	0,671 (0,034)
2005	30	9	3,257 (0,457)	0,614 (0,053)	0,663 (0,040)
Endring			0,022 [- 1,830, 1,390]	0,040 [- 0,088, 0,168]	0,008 [- 0,095, 0,111]
% endring			- 0,7 [- 36,3, 35,0]	5,5 [- 14,3, 27,3]	1,2 [- 14,3, 16,7]

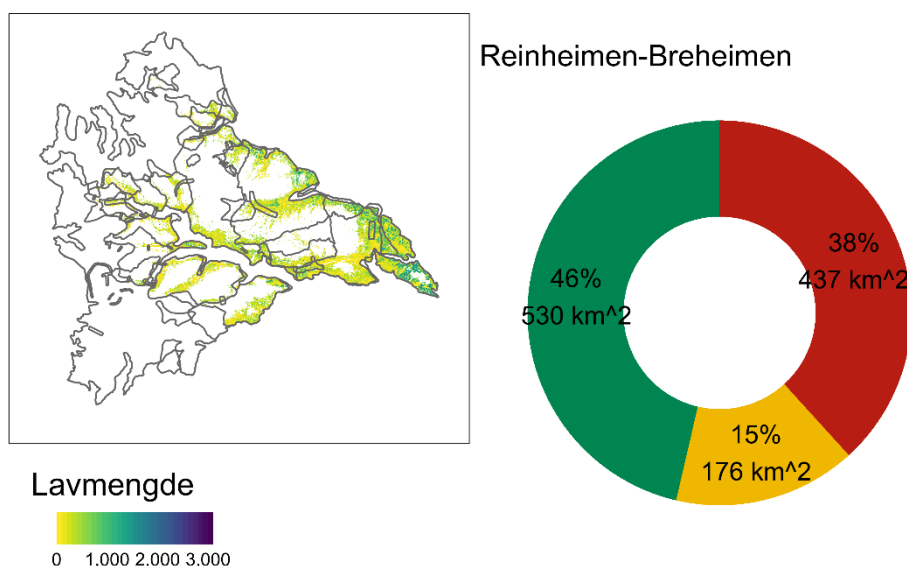
4.10.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Reinheimen-Breheimen, og måleparameteren klassifiseres til god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesjuka i Nordfjella og på Hardangervidda, omfattes Reinheimen-Breheimen av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuka (Rolandsen et al. 2021).

4.10.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet i kartgrunnlaget for Reinheimen-Breheimen utgjør 3216 km². 65,5 prosent av vinterbeiteområdet består av impediment/blokkmark eller bratte områder som ikke er tilgjengelig for reinen. Det reelle arealet utgjør dermed 1143 km². Det tilgjengelige rasteret for vurdering av lavmengde dekker 95,4 prosent av dette arealet. 38 prosent (437 km²) av området klassifiseres som dårlig, 15 prosent (176 km²) som middels, og 46 prosent (530 km²) som godt. Lavbeiter settes derfor til middels kvalitet (**Figur 4.10.4**).

Det er de relativt lavrike områder i lågfjell og glissen skog i de nordlige og østlige deler av villreinområdet som gjør at området kommer opp på 46 prosent grønt. Vi merker oss at store deler av de vestlige delene av villreinområdet nesten ikke har lav. Dette på grunn av blokkmark, breer og svaberg. Disse områdene bør derfor ikke inkluderes i det anslåtte vinterbeiteområdet.



Figur 4.10.4. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden i vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over arealet klassifisert som dårlig (rød), middels (gul) og godt (grønn) i henhold til kvalitetsnormen (høyre panel).

4.10.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Reinheimen-Breheimen, er det i alt ni fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 13 prosent (799 av 5919 km²) av leveområdenes areal i Reinheimen-Breheimen.

Reinheimen-Breheimen klassifiseres til god kvalitet for funksjonell arealutnyttelse. Dette som en følge av at de summerte arealene for fokusområdene med både middels og høy arealunnvikelse utgjør mindre enn 10 prosent av det totale arealet av både kalvings- og oppvekstområde, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter (**Tabell 4.10.4, figur 4.10.5**).

Arealet av fokusområder med middels (50-90 %) og høy (> 90 %) arealunnvikelse varierte fra henholdsvis 1,0–4,2 prosent og 0–4,1 prosent. I ett fokusområde ble graden av arealunnvikelse vurdert som usikker og dermed angitt som grå (**Figur 4.10.5, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.10.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Reinheimen-Breheimen. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.4**) legger grunnlaget for den endelige helhetsvurderingen. Funksjonsområdene med høyest arealunnvikelse settes som grønn, gul eller rød dersom de utgjør et lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) omfang sammenlignet med det totale arealet av det aktuelle funksjonsområdet.

		Grad av arealunnvikelse i fokusområdene	
		Middels (50-90 %)	Dårlig (> 90 %)
Samlet omfang av areal- unnvikelsen	Lite	4,2 % (SH)	4,1 % (V)
	Middels		
	Stort		

Figur 4.10.5. Klassifiseringen av grad av arealunnvikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Reinheimen-Breheimen villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen.

4.10.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Reinheimen-Breheimen er det i alt 13 fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Reinheimen-Breheimen klassifiseres til middels kvalitet for funksjonelle trekkpassasjer. Utfallet av klassifiseringen ble styrt av at mer enn 20 prosent (100 %) av arealet av influensområdet for funksjonelle trekkpassasjer for kalving- og oppvekstområder, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter hadde middels (50–90 %) redusert bruk (**Tabell 4.10.5**).

Arealet av influensområder til funksjonelle trekkpassasjer med verdier som tilsvarer middels tilstand for grad av nedsatt trekk, utgjorde 100 prosent av det totale arealet i alle funksjonsområder. For områder med stor grad av redusert trekk, varierte det mellom 0 og 5,7 prosent. I to fokusområdet ble graden av nedsatt trekk vurdert som usikker og dermed angitt som grå (**Figur 4.10.6, vedlegg 7.4**).

Tabell 4.10.6. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Reinheimen-Breheimen. For de trekkpassasjene som har redusert trekk utover normal variasjon (middels eller dårlig), er det vurdert om omfanget av endringene er lite (inntil 10 %), middels (10–20 %) eller stort (mer enn 20 %) sammenlignet med det totale arealet av funksjonsområder for KO, SH og V innen villreinområdet. De høyeste verdiene av nedsatt trekk i KO, SH og V for henholdsvis middels og dårlig tilstand er satt inn i tabellen. Eventuell mangel på verdi under middels eller dårlig for grad av nedsatt trekk betyr at denne kategorien for grad av nedsatt trekk ikke ble påvist.

		Grad av nedsatt trekk	
		Middels	Dårlig
Omfang av endringer i villreinsarealbruk som følge av redusert trekk	Lite		5,7 % (V)
	Middels		
	Stort	100 % (SH, V, KO)	

Figur 4.10.6. Klassifiseringen av de enkelte fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Reinheimen-Breheimen villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Fokusområder der inngrepet er over 50 år gammelt, er markert med rosa og skal ikke klassifiseres som en del av villreinnormen. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

4.10.3 Delbestander

Reinheimen-Breheimen består av ett område i nord og ett i sør. Det forvaltes likevel administrativt som en enhet. Området i sør ligger i Breheimen og på Strynefjellet, mens området i nord ligger i Reinheimen. Fagrunnlaget som ligger til grunn for klassifiseringen er ikke samlet og organisert med tanke på å gjennomføre analyser på ulike delområdenivå. Villreinområdet ble derfor, i likhet med alle andre områder, klassifisert som ett villreinområde.



Villreinflokk under kalvetelling på Hardangervidda. Foto: Olav Strand NINA/NVS

5 Påvirkningsanalyser

I henhold til kvalitetsnorm for villrein skal det gjennomføres en påvirkningsanalyse for områder som ikke oppnår tilfredsstillende kvalitet etter en vurdering av måleparameterne som er fastsatt i normen.

Av de 10 nasjonale villreinområdene gjelder dette Knutshø, Snøhetta, Rondane, Nordfjella, Hardangervidda og Setesdal Ryfylke, som alle ble klassifisert til dårlig kvalitet. De oppfylte dermed ikke kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet. I slutten av kapitlet (**Kapittel 5.7**) har vi gitt noen kommentarer til andre områder, selv om disse ble klassifisert til å ha middels kvalitet og dermed oppfyller minimumskravet om middels kvalitet.

5.1 Snøhetta

Snøhetta har fra naturens side store miljøgradienter og et mangfold av gode habitatkvaliteter for reinsdyr. Villreinområdet er i dag adskilt i to funksjonelle enheter – Snøhetta øst og Snøhetta vest. Utbyggingen av Auravassdraget og etableringen av Aursjømagasinet med tilhørende veger og annen infrastruktur på begynnelsen av 1950-tallet utgjør i dag en sterk barriere for utveksling mellom de to delbestandene. I tiden etter kraftutbyggingen har det dessuten blitt bygd mer infrastruktur i form av hytter og tilrettelegging for friluftsliv og turisme. Både utbyggingen i seg selv og tilhørende økt ferdsel er gode eksempler på sekundære effekter i kjølvannet av de store vannkraftutbyggingene (Jordhøy et al. 2012, Strand et al. 2013).

Både vest- og østområdet har tydelige miljøgradienter, med større nedbør i vest og et noe mer innlandspreget klima i øst. Snøhettaområdet er slik sett et godt eksempel på den klassiske fordelingen av sesongbeiter, med de beste vinterbeitene i de østligste delene av området. I Snøhetta vest medfører vegen fra Eikesdalen til Aursjøen en barriere for det årstidsavhengige trekket mellom de østlige og vestlige delene av vestområdet. Dette sårbare trekket foregår i dag nedenfor Aursjødammen. Tilsvarende utgjør ferdsel fra Hjerkinns mot Snøhettamassivet og til turisthyttene Snøheim og Reinheim hindringer for reinens trekk til viktige vinterbeiteområder på Hjerkinnsplataet (Jordhøy et al. 2012, Strand et al. 2013).

Opprinnelig var Snøhettaområdet en del av et mye større funksjonsareal for villrein i Dovre/Rondane-regionen. Dette store arealet er i dag delt opp i flere mindre arealer og forvaltes som Snøhetta, Knutshø, Sølnekletten og Rondane villreinområder (Nilsen & Strand 2017, Panzacchi et al. 2013a).

Snøhetta klassifiseres til å ha god kvalitet for funksjonell arealutnyttelse i delnorm 3. Det er stort sett områder i randsonen som er berørt av arealunnvikelse. Når det gjelder trekk, er det først og fremst fragmenteringen som følge av Aursjøutbyggingen og gjenværende infrastruktur i tidligere Hjerkinns skytefelt som er hovedutfordringene i Snøhetta. For funksjonelle trekkpassasjer er det hele 39 og 40 prosent av henholdsvis kalvings- og oppvekstområdene og sommer- og høstbeiter som klassifiseres som dårlig. I tillegg er tilstanden for hele 49 prosent av kalvings- og oppvekstområdene klassifisert som usikker, og tilstanden for 31 prosent av sommer- og høstbeiter er klassifisert til middels kvalitet. Hovedforklaringen er at det meste av kalvings- og oppvekstområdene ligger i utbygde deler av Torbuhalsen og Torbudalen, mens negative effekter på sommer- og høstbeiter tilskrives Stropplsjødalen, Snøheimvegen og effektene av den tidligere omtalte barrieren ved Aursjødammen.

To av tilstandsmålene for bestandsforhold er vurdert som dårlige; kalver per 100 simle og ungdyr og kjønns- og alderskorrigert slaktevekt hos kalv. Kalverekruttering og slaktevekter har vært et tema for bestandsforvaltningen i Snøhetta helt siden overbeittingsperioden på 1950- og 1960-tallet. Gjennom 1990-tallet viser overvåkingsdata at bestanden hadde en positiv utvikling, med blant annet økning i aldersspesifikke slaktevekter (Solberg et al. 2012). Seinere data viser at den

positive trenden på slaktevekter har avtatt. Gjennomsnittlig slaktevekt for kalv og kalveproduksjon for siste femårsperiode har vært henholdsvis 15,4 kg og 41 kalv per 100 simle og ungdyr. Begge måleparameterne er slik sett å regne som middels i forhold til kravene som er satt i normen, men de har statistisk sikre negative trender som bidrar til at den endelige klassifiseringen settes til dårlig kvalitet, og gjør at området ikke oppfyller kvalitetsnormens minimumskrav om middels kvalitet.

I normen er data fra delområdene Snøhetta øst og vest analysert sammen. Generell kunnskap og GPS-merking tilsier at utvekslingen mellom de to delbestandene er minimal. Tradisjonelt har også dyra i vestområdet hatt noe bedre kondisjon (høyere slaktevekter) enn dyr fra østområdet. En bør derfor tilstrebe å dele dette datamaterialet på en slik måte at vest- og østområdet også kan analyseres hver for seg ved neste klassifisering. Årsakene til de nedadgående trendene i kondisjonsmålene kan være flere. Villreinbestanden her har over tid vært relativt stor, likeså er det et betydelig press på viktige beiteområder, for eksempel de østligste delene av Hjerkinntået som inneholder viktige helårsbeiter (Strand et al. 2013).

Det er også knyttet usikkerhet til hvordan vær og eventuelle klimaendringer vil påvirke bestanden. Derfor anbefales det å gjennomføre en grundig analyse av bestandsutviklingen i Snøhetta, som et beslutningsgrunnlag for fremtidige forvaltningstiltak og for å forbedre påvirkningsanalysene.

For å bedre vilkårene for villreinens arealbruk i Snøhetta, er det utarbeidet en rekke ulike avbøtende tiltak basert på GPS-merkeprosjektet siden 2009 (Strand et al. 2013), samt forskningsprosjekter. I tillegg eksisterer det mye kunnskap om ferdsel som påvirkningsfaktor på villreinen i Snøhettaområdet, med forslag til avbøtende tiltak for å styre ferdselen (Gundersen et al. 2013a, Gundersen et al. 2013b, Gundersen et al. 2012, Gundersen & Rød-Eriksen 2022). Eksempler på forvaltningstiltak er bussregime på Snøheimvegen, nedlegging av stier i Stropplsjødalen og etablering av viewpoint Snøhetta og Moskusstien i randsonen (Gundersen et al. 2020, Gundersen et al. 2017). Erfaringer fra disse prosjektene og fra den lokale styringsgruppa for GPS-merkeprosjektet vil kunne gi verdifulle innspill til det videre arbeidet med arealforvaltningen i Snøhetta.

5.2 Rondane

Rondane er et langstrakt og smalt villreinområde med betydelige lokale miljøforskjeller. Områdene i nord har et sterkt alpint og kontinentalt preg, med en tydelig topografi særpreget av dype daler og høye topper. Områdene lenger sør har en langt mindre framtrædende topografi, der et relativt flatt viddelandskap særpreges av myrer og skogsområder i de lavereliggende delene. Leveområdet avgrenses av Folldalen i nord, Østerdalen i øst og Gudbrandsdalen i vest. I praksis har villreinstammen her vært forvaltet som ulike delbestander; én bestand nord for Ula og Rondanemassivet, én bestand mellom Ula og fylkesvei 27 over Venabygdsfjellet, én enhet i sør og én enhet i Finnsjøfjellet. Bestanden i sør ble bygd opp fra et fåtall individer sist på 1970-tallet og fram til slutten på 1980-tallet. I ettertid har det vært omtrent 2500 dyr i sørområdet, og reinsdyr herfra har enkelte vintre vandret nordover over fylkesvei 27 og beitet i midtområdet mellom fylkesvei 27 og Ula (Strand & Gundersen 2019, Strand et al. 2015a).

På tross av at Rondane er sterkt fragmentert, er området klassifisert som én enhet. Rondane er klassifisert til dårlig kvalitet som en følge av måleparameter funksjonelle trekkpassasjer under delnorm 3. For området som helhet vurderes arealunnvikelsen som middels for alle årstider, men det er store variasjoner i hvordan leveområdene er påvirket. Dersom Rondane var vurdert som to delområder, ville nordområdet i tillegg blitt klassifisert som dårlig på grunn av stor arealunnvikelse i alle årstider. Når det gjelder funksjonelle trekkpassasjer, vurderes hele Rondane som dårlig for samtlige årstider, da tilgangen til hele 40 prosent, 37 prosent og 48 prosent av funksjonsarealene vurderes som dårlige.

Samlet sett er Rondane et villreinområde med store utfordringer. Disse er skapt av ferdsel og fragmentering pga. veger og annen infrastruktur som hytter, hoteller, turisthytter, merka stier og oppkjørte skiløyper. Rondane har mange viktige turmål, og reiseliv utgjør en svært viktig del av næringsgrunnlaget i denne regionen. Det har gjentatte ganger vært satt i gang prosesser for å utvikle avbøtende tiltak, for eksempel nedlegging av stier og løyper i reinens kjerneområder og utvikling av gode besøkslokaliteter i områdets ytterkanter. Eksempler i så måte er Formokampen som turmål, omlegging av en del løypetraseer og flytting av to turisthytter, seinest Gråhøgdbu, som ble erstattet med Veslefjellbua i ytterkanten av villreinområdet. I forbindelse med det lokale GPS-merkeprosjektet i Rondane har det også blitt utviklet en rekke forslag til tiltak som kan bidra til at reinen får bedre vilkår for arealbruken (Strand & Gundersen 2019). Slike tiltak bør, om de iverksettes, gjennomføres innen rammen av adaptiv læringsbasert forvaltning og følges opp med relevant overvåkning, hvor effekten av tiltaket måles og erfaringene nyttiggjøres.

Fram mot neste evaluering anbefaler vi at data på både bestandsforhold og kvalitet på leveområder tilrettelegges på en slik måte at man i Rondane kan undersøke bestandsforhold i ulike delområder. Disse gjenkjennes som separate enheter ut fra forvaltningsmessige forhold og/eller genetiske forskjeller. I Rondane er det også observert helsemessige utfordringer, med blant annet utbrudd av fotråte. Fotråte er en alvorlig bakteriesykdom som ser ut til å ha blitt mer vanlig i flere villreinområder, med blant annet store utbrudd i Rondane, Reinheimen-Breheimen og Forollhogna i 2020, og i 2019 på Hardangervidda (Mysterud et al., upubliserte data). En burde hatt mer kunnskap om betydningen av denne sykdommen, både for villrein generelt og i Rondane spesielt.

5.3 Knutshø

Knutshø er et rikt område med stor planteproduksjon, der det meste av arealet ligger i lavalpin sone. Området har en del tyngre naturinngrep i form av større vannkraftutbygginger, veger og annen infrastruktur. Det er et tett vegnett og betydelig ferdsel på vegene sommerstid. I Knutshø er det minimal tilrettelegging for friluftsliv, og ingen turisthytter og få merka stier. På 1980- og begynnelsen av 1990-tallet var villreinbestanden her i svært god kondisjon, med høye slaktevekter og rekrutteringsrater (Jordhøy et al. 2012, Solberg et al. 2017, Strand et al. 2015b). Bestandsstørrelsen har vært rimelig stabil over lang tid, og forvaltningen har lyktes godt med å regulere bestanden gjennom vedtatte bestandsmål (Solberg et al. 2015).

Delnorm 1 (bestandsforhold) er klassifisert til dårlig kvalitet, og dermed ikke godkjent i henhold til normen, mens tilstanden for måleparameterne i delnorm 3 (leveområde) klassifiseres som middels. Under delnorm 1 om bestandsforhold er det kjønns- og datokorrigert slaktevekt for kalv som er utslagsgivende for at området ikke blir godkjent. Gjennomsnittsverdiene for siste femårsperiode for kalverekreuttering og slaktevekt for kalver er av middels kvalitet i henhold til kravene i normen. For slaktevektene er det en statistisk sikker negativ trend siste ti år som gjør at klassifiseres er satt til dårlig. For rekrutteringen er ikke tiårstrenden statistisk sikker, men det er tegn på nedgang over en lengre tidsperiode.

Når det gjelder måleparameter funksjonell arealutnyttelse under delnorm 3, viser klassifiseringen at omtrent 29 prosent av arealene har middels kvalitet, mens for funksjonelle trekkpassasjer er hele 94 prosent av funksjonsområdene for sommer- og høstbeiter klassifisert som middels kvalitet. Tilsvarende for vintersesongen er 53 prosent. Den reduserte verdien av sommer- og høstbeiter skyldes i første rekke barriereeffekter av veger, og spesielt barrierer i den nedre delen av Einunndalen (Strand et al. 2015b). Knutshøområdet er også påvirket av vannkraftutbygging med flere store magasiner og veger som ble etablert i forbindelse med anleggsarbeidene. Disse inngrepene har medført tap av viktige beiteområder og økte forstyrrelser i områder hvor der har kommet veger. Et slikt eksempel er Innerdalsmagasinet og veger inn i området fra Innset og Kvikne. I det hele har Knutshø et meget stort og utbygd nett av veger, både i Oppdal, Follidal og Tynset.

Barmarksbeitene i Knutshø benyttes av et stort antall sau, og årlig slippes det omtrent 40 000 sau på beite her. Utnyttelsen av barmarksbeitene er derfor stor, og en beiteundersøkelse i den delen av Knutshø som ligger i Oppdal, antyder at det kan være betydelig beitepress i deler av området (Rekdal & Angeloff 2015). Undersøkelser som har sett på praksis med bruk av saltslikkestein og i hvilken grad områdene rundt slike kan være smittekilder for parasitter, har vist at jordprøver nær saltsteinene har høye nivåer av parasitter. Kontrollprøver fra omliggende områder og DNA-analyser av disse parasittene antyder at den høye parasittbelastningen kommer fra sauer som bruker saltslikkesteinene. Tilsvarende undersøkelser på reinsdyr i dette området har vist at de er infisert med betydelige mengder parasitter, deriblant *Nematodirus battus* (Utaaker et al, upubliserte data). Kontrollmålinger i Forollhogna villreinområde viser at belastningen av *N. battus* er på et lavere nivå der, mens i Knutshø opptrer den langt hyppigere. Flere av de påviste parasittene i Knutshø, og da særlig *N. battus*, er kjent for å gi negative effekter hos lam i form av sterk diare og økt dødelighet, eventuelt i kombinasjon med andre parasitter (Catchpole & Harris 1989). *N. battus* ble påvist første gang i Norge i 1961 og er trolig innført med sau fra Skottland på 1950-tallet (<https://artsdatabanken.no/Fab2018/N/2672>).

De negative trendene i slaktevekter hos kalv kan skyldes flere og eventuelt samvirkende faktorer. Sterk beitebelastning på de tilgjengelige barmarksbeitene og eventuelle effekter av den dokumenterte parasittbelastningen kan sammen med andre forhold, slik som forstyrrelser fra omfattende ferdsel i terrenget, være mulige årsaker. I Knutshø er det utarbeidet flere forslag til avbøtende tiltak, bl.a. med å redusere ferdselen på enkelte veger, for eksempel i Einundalen. I Einundalen går deler av elva fra Fundin åpen om vinteren og er trolig en barriere. I tillegg til å se på tiltak for å lette reinens tilgang til beiteområder som i dag brukes lite, vil det også i Knutshø være nyttig å foreta en grundig bestandsdynamisk analyse for å se i hvilken grad klima og andre påvirkningsfaktorer kan bidra til å forklare den negative utviklingen i slaktevekter (jevnfør anbefalingene for Snøhetta).

5.4 Hardangervidda

Hardangervidda har fra naturens side store miljøgradienter og et mangfold av gode habitatkvaliteter for reinsdyr (Strand et al. 2006). På tross av det gode utgangspunktet viser resultatene at Hardangervidda blir klassifisert til å ha dårlig kvalitet. De utslagsgivende måleparameterne for klassifiseringen til dårlig kvalitet var slaktevekt, andel bukk og helsestatus under delnorm 1, og funksjonell arealutnyttelse under delnorm 3. Helsestatus under delnorm 1 oppnår ikke godkjent på grunn av påvisning av skrantesjuka, med den følge at Hardangervidda er underlagt et ekstraordinært forvaltningsregime. Det er allikevel viktig, i den grad det er mulig, at tiltak for å bekjempe og om mulig utrydde skrantesjuka ses i sammenheng med de de øvrige delnormene og eventuelle tiltak som iverksettes for å bedre villreinsens levekår på Hardangervidda.

Årsaken til at Hardangervidda ikke oppnår godkjent vurdering på flere av delnormene er trolig flere samvirkende faktorer. I likhet med de øvrige villreinområdene er det nødvendig å se Hardangervidda i et tilstrekkelig stort romlig- og tidsmessig perspektiv.

Villreinbestanden på Hardangervidda har gjennomgått minst to store overbeittingsperioder og tre perioder med reduksjonsavskyting i løpet av de siste 60 årene (Loison & Strand 2005, Skogland 1990). I samme periode er området også påført en rekke tyngre arealinngrep som har bidratt til å endre villreinsens arealbruk vesentlig (Strand et al. 2015c). Også den menneskelige bruken av Hardangervidda endret seg vesentlig i løpet av denne perioden, med økt ferdsel både til fots og ved ulike former for motorisert ferdsel (Gundersen et al. 2021a, Gundersen et al. 2021b).

Villreinbestanden bruker i dag en begrenset andel av det totale leveområdet. Vinterstid gjelder dette blant annet områdene nord for riksvei 7, som må regnes som tapt areal for stammen på Hardangervidda. Det er per dags dato ikke etablert effektive avbøtende tiltak for å redusere barriereeffekten av riksvei 7. Tilsvarende har arealet på Dagalitangen gått ut av bruk, mens

reinsdyras bruk av Imingfjell synes å være betydelig redusert som følge av ferdsel og effekter av vannmagasin, hyttefelt og veier (Strand et al. 2006, Strand et al. 2015c).

Sommerstid har reinen i mer enn 20 år hovedsakelig brukt et begrensa areal mellom Songa og Kvenna (Strand et al. 2015c). Dette i motsetning til tidligere dokumentert arealbruk, da reinen brukte mye større deler av de sentrale, vestlige og nordvestlige delene av vidda. Tilsvarende har de tradisjonelle kalvings- og oppvekstområdene nord for Hårteigen i Veig og vest for Veig ikke vært i bruk de siste 20 årene.

Antall villrein på Hardangervidda har variert svært mye over tid, og dagens villreinbestand er betydelig mindre enn hva som er ønskelig ut fra grunneiers og jaktrettighetshavers perspektiv. På tross av reduksjonene i bestandsstørrelse til et nivå som er langt lavere enn forventet bæreevne, så har dyra fortsatt lave slaktevekter og en middels rekrutteringsrate. Normalt ville vi forventet at de langsiktige og omfattende reduksjonene i bestandsstørrelse skulle gitt påvisbare og positive endringer i bestandens kondisjonsparametere, som slaktevekter og kalv per 100 simle og ungdyr. De vedvarende svake kondisjonsmålene antyder at bestanden fortsatt opplever en betydelig tetthetsavhengig matbegrensning, noe som kan forklares med den begrensa arealbruken i store deler av året. En bør også legge vekt på at de tradisjonelle kalvings- og oppvekstområdene i vest og nordvest ligger i et mineralrikt fyltittlag som, sammen med nedbørsmengder og topografi, bidrar til at disse arealene var svært gode kalvings- og oppvekstområder. Disse kvalitetene står i kontrast til områdene som reinen bruker i dag, med mer ensarta topografi og mindre nedbør. Dagens kalvings- og oppvekstområder ligger i det alt vesentlige innenfor den mineralfattige grunnfjelddelen av Hardangervidda.

I tillegg til det overnevnte er det grunn til å anta at både de store reduksjonsavskytningene og periodene med overbeiting fortsatt kan bidra til å prege bestandens kondisjonsmål gjennom:

- 1) Kronisk rekruttering av svake dyr på grunn av lave kalvevekter ved overbeiting
- 2) Vedvarende negative moreffekter ved overbeiting
- 3) Effekter av at det i perioder med reduksjonsavskytning er et betydelig antall morløse kalver etter jakt

Det vi har påpekt så langt antyder at villreinstammen på Hardangervidda har vært, og er inne i, en negativ trend. Både tap av beitearealer og effekter av bestandsforvaltningen har bidratt til bestandens dårlige tilstand.

Påvisningen av skrantesjuka har satt forvaltningen av stammen på Hardangervidda i en svært vanskelig situasjon. Aktuelle tiltak for å bekjempe og om mulig utrydde skrantesjuka per i dag er (VKM et al. 2021):

- Redusere og holde antall voksne bukk på et minimum
- Redusere bestandsstørrelsen
- Hindre utveksling av dyr mot andre villreinområder
- Øke stammens arealbruk for å dempe faren for at det bygges opp miljøsmitte
- Fjerning av mulige hot-spots for smitteoverføring (eks. saltslikkestein for sau).

Både reduksjon i bestandens størrelse og tiltak som øker reinsdyras tilgang til de lite brukte beiteområdene forventes å ha positive effekter på kalvenes slaktevekter, antall kalver per 100 simle og ungdyr og områder med beiteslitasje, i tillegg til en negativ effekt på eventuelle tetthetsavhengige sykdommer.

Hardangervidda har nå en så lav andel voksen bukk at måleparameteren ble klassifisert til dårlig og dermed ikke godkjent. Den lave andelen skyldes utelukkende tiltak som er iverksatt for å bekjempe og om mulig utrydde skrantesjuka. Lav andel voksen bukk kan ha forsinkende effekter på brunsttidspunkt og dermed kalvingstidspunkt, noe som vil være uheldig i forhold til de øvrige kvalitetsmålene som inngår i delnorm 1. Mulige utilsikta effekter av dette tiltaket bør derfor

overvåkes. Så snart det er mulig i forhold til bekjempelse av skrantesjuka, bør jaktkvotene innrettes slik at en på nytt opparbeider en tilfredsstillende andel voksen bukk.

Når det gjelder leveområde og menneskelig påvirkning vurderes måleparameter funksjonelle trekkpassasjer som middels og godkjent, mens funksjonell arealutnyttelse vurderes som dårlig og ikke godkjent. Hardangervidda er et stort område med mange ulike påvirkningsfaktorer. På tross av at den gjennomførte kartleggingen har identifisert mange fokusområder og utfordringer, er det fortsatt slik at det gjenstår noe kartlegging av Hardangervidda. Særlig gjelder dette i sentrale områder der sleper, stier og turisthytter hindrer reinens trekk. Fram til neste klassifiseringsrunde må man sørge for å få en enda mer fullstendig beskrivelse av fokusområder og influensområder på Hardangervidda.

I klassifiseringen av delnorm 3 er det fire-fem områder som bidrar til at Hardangervidda har redusert kvalitet. Når det gjelder funksjonelle trekkpassasjer og tilgang til vinterbeiter skyldes dette i det vesentlige problemene knyttet til riksvei 7, dernest barrierer ved Dagali og Småroi – Uvdal. For sommer og høstbeitene er det viktig å legge vekt på at hele 51 prosent av funksjonsområdene gis karakteren middels, og at 18,9 prosent gis karakteren dårlig. Det er i hovedsak riksvei 7 som bidrar til at en betydelig del av arealene klassifiseres som dårlig for denne måleparameteren, mens det er en rekke områder som til sammen bidrar til at kvaliteten på disse funksjonsområdene vurderes som middels. En må også legge vekt på at en svært stor del av kalvings- og oppvekstområdene er gitt vurderingen usikker eller grå for funksjonelle trekkpassasjer. Dette skyldes de store arealene i nordvest, hvor en er usikker på årsakene til at reinsdyra ikke lenger trekker inn i og bruker de gamle kalvings- og oppvekstområdene. For funksjonell arealutnyttelse gis hele 38,5 prosent av funksjonsområdet karakteren dårlig. Dette skyldes i det alt vesentlige at kalvings- og oppvekstområdet i nordvest har gått ut av bruk. For funksjonell arealutnyttelse bør en også legge vekt på at det er betydelige areal som er vurdert å ha middels kvalitet, og at det fortsatt gjenstår noe arbeid med å beskrive fokusområder og influensområder i de sentrale delene av Hardangervidda.

Forvaltningen av villreins leveområder på Hardangervidda har vært et viktig tema de siste årene, blant annet gjennom Regional plan for Hardangervidda, arbeidet med merkevare- og besøksstrategier for nasjonalparken, samt sti- og løypeplaner. I de siste 20 årene er det også opparbeidet mye ny kunnskap om reinens arealbruk og trekk (Strand et al. 2006, Strand et al. 2015c). Likeså har en fått mye ny og viktig kunnskap om ferdsel og bruk av Hardangervidda (Gundersen et al. 2021a). Det er i tillegg utarbeidet en rekke forslag til avbøtende tiltak som kan bidra til at reinen tar i bruk større deler av Hardangervidda (Gundersen et al. 2021b). Hvis tiltak iverksettes, bør dette gjøres innenfor rammene av adaptiv læringsbasert forvaltning. Slik blir både planlegging, utforming og overvåking av tiltakene best mulig forankret blant brukere av vidda, og effekten av tiltaket kan bli fulgt opp over tid, slik at vi lærer mest mulig av tiltakene som iverksettes.

5.5 Nordfjella

Nordfjella villreinområde ligger i et høgalpint fjellområde som grenser til Filefjell tamreinlag i nord, bare adskilt av riksvei 52, og til Hardangervidda i sør. Den administrative grensa i sør følger vassdraget langs Bergensbanen. Riksvei 7 er en stor barriere for villrein, og arealene nord for denne veien har i løpet av de siste 20 årene i svært liten grad vært brukt av dyr fra Hardangervidda. Arealene mellom riksvei 7 og den administrative grensen mellom Nordfjella og Hardangervidda brukes i dag stort sett av dyr som har hovedtilhold i den sørlige delen av Nordfjella. Nordfjella er påvirket av en rekke store naturinngrep, og vannkraftutbygginger, veger, hytter og ferdsel har hatt betydelige negative effekter på dette villreinområdet. Fylkesvei 50, Vestredalsvatnet og plasseringen av Geiterygghytta bidrar i dag sammen med de negative effektene av utbyggingen ved Nyhelleren og ferdsel i dette området til at Nordfjella er delt i to enheter (Andersen et al. 2011, Gundersen et al. 2013c, Strand et al. 2011a, Wold et al. 2012).

Tre av måleparameterne, andel bukk og helsestatus under delnorm 1 og funksjonelle trekkpassasjer under delnorm 3, var utslagsgivende for klassifiseringen til dårlig kvalitet og dermed ikke godkjent i henhold til normen.

Vinteren 2016 ble det påvist skrantesjuka i den nordlige delen av Nordfjella (sone 1). Som følge av dette ble hele denne villreinbestanden avlivet, og området er i dag brakklagt i påvente av reintroduksjon når smittesituasjonen tillater det (Mysterud & Rolandsen 2018). Det utarbeides i disse dager en plan for denne reintroduksjonen. For å redusere smitterisiko og intensivere overvåking har en planmessig skutt mye bukk i den gjenværende bestanden i sone 2. Den lave bukkeandelen i sone 2 er derfor et resultat av en ønsket utvikling som ene og alene skyldes tiltak rettet mot å bekjempe skrantesjuka. Andelen bukk i bestanden bør økes så snart hensynet til bekjempelse av skrantesjuka tillater det.

Effektene av vannkraftutbygging, veger og andre inngrep i dette området gir tydelig utslag på funksjonelle trekkpassasjer under delnorm 3. Analysen av denne måleparameteren viser at kvaliteten på 63 prosent av funksjonsområdene regnes som middels, mens 49 prosent vurderes som dårlig og ikke godkjent. Hovedårsakene til dette ligger i trekkbarrierene ved Geitryggen, fylkesvei 50 og fylkesvei 243, og negative effekter av vannkraftutbygginger. Betydningen av arealinngrepene i Nordfjella må også ses i forhold til miljøgradientene og topografien som særpreger dette området. Stedvis bidrar bratt terreng sammen med neddemte arealer og ferdsel til at reinens trekkmuligheter er sterkt redusert (Strand et al. 2011a). Klima og topografi bidrar til at områdets beste vinterbeiter finnes i de østlige delene av området, og dette området har betydelig press fra ferdsel ut fra hyttefelt og annen infrastruktur. De gode vinterbeitene i de østlige delene er godt dokumentert i flere beitekartlegginger og i beregningene som er laget av vinterbeitekvaliteten i denne rapporten. Store deler av de østlige arealene er i dag i liten grad tilgjengelig for reinen og ligger innenfor områder der kvaliteten som funksjonelle areal er dårlig. Dette på grunn av lokale forstyrrelser eller barrierer som reduserer reinsdyras tilgang til disse arealene.

I forbindelse med et lokalt GPS-merkeprosjekt og gjennomføringen av et forskningsrådsfinansiert prosjekt (Panzacchi et al., upubliserte data) er det utarbeidet en rekke ulike forslag til avbøtende tiltak i Nordfjella. Resultatene fra disse arbeidene kan utgjøre et godt grunnlag for det framtidige arbeidet med arealforvaltningen av dette villreinområdet.

5.6 Setesdal Ryfylke

Setesdal Ryfylke er vårt sørvestligste og nest største villreinområde. Fra naturens side er Setesdal Ryfylke beskrevet som et marginalt villreinområde med rike sommerbeiter men marginale vinterbeiter. Tilgangen på beiteareal vinterstid er år om annet sterkt preget av store snøfall. I tidligere tider hadde Setesdal Ryfylke naturlig kontakt både med Hardangervidda og Setesdal Austhei. I dag fører Europavei 134 over Haukelifjell og riksvei 9 gjennom Setesdalen og større hyttefelt med tilhørende ferdsel (blant annet ved Hovden og ved Vågsli) til at vandringsmuligheten til disse områdene er sterkt redusert (Gundersen et al. 2019, Gundersen & Vistad 2016, Strand et al. 2019, Strand et al. 2011b).

Det er få, om noen, andre villreinområder som har vært så påvirket av tyngre naturinngrep og vannkraftutbygging som Setesdal Ryfylke. Områdets tilstand og forvaltningsutfordringer bør ses i forhold til både de naturgitte begrensningene og de antropogene påvirkningene av dette området.

De betydelige naturinngrepene gir sterke utslag på måleparameter funksjonelle trekkpassasjer under delnorm 3, noe som gjør at leveområdets kvalitet vurderes som dårlig og ikke godkjent. Hele 31 og 61 prosent av arealene vurderes som henholdsvis middels og dårlig på grunn av reduserte trekk og vandringsmuligheter. De viktigste grunnene til dette er neddemte areal og barriereeffekter som følge av Blåsjømagasinet, Svartevassmagasinet, Store Urar og veger, stier og forstyrrelser i gjenværende trange passasjer for trekk mellom funksjonsområdene. Svært

mange av inngrepene det her er snakk om ansees som irreversible, og det er mer aktuelt med kompensierende enn direkte avbøtende tiltak (Strand et al. 2019). Eksempler på dette kan være å forsøke å redusere ferdselen på eksisterende infrastruktur, slik som å stenge fjellveger for allmenn ferdsel, nedlegge og flytte merka stier og turisthytter, samt redusere åpningstider på vegger som krysser fjellområdet. Det er derfor særlig viktig at en i dette villreinområdet ser på helheten i landskapet når potensialet for avbøtende tiltak skal vurderes. I likhet med flere av de øvrige områdene er det utviklet en rekke ulike forslag til avbøtende tiltak også i Setesdal Ryfylke (Strand et al. 2019). Dette er gjort i samband med lokale GPS-merkeprosjekter og forsknings- og utviklingsprosjekt finansiert av Norges forskningsråd (Panzacchi et al, upubliserte data). Resultater fra disse prosjektene og erfaringene som er gjort med styringsgruppene for det lokale GPS-merkeprosjektet, bør være av stor nytte for det videre arbeidet med arealforvaltningen i Setesdal Ryfylke.

5.7 Kommentarer til andre områder

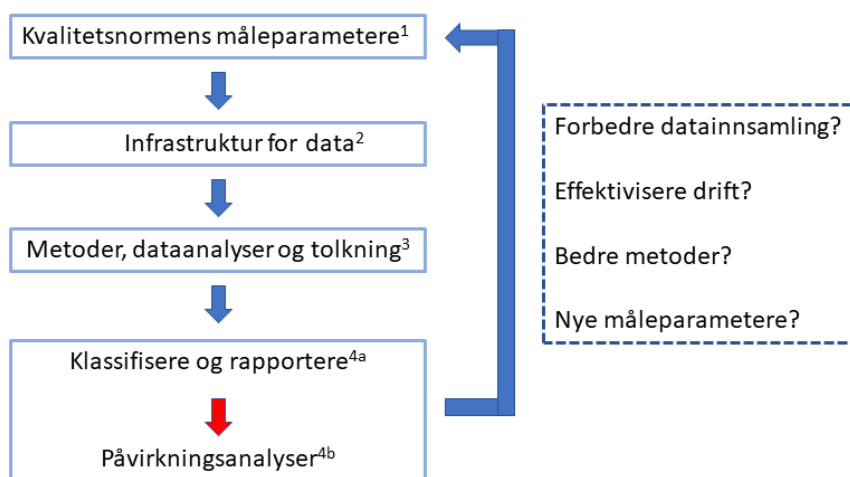
Metodisk fungerer kvalitetsnormen for villrein slik at tilstanden på bestandsparameterne vurderes både ut fra gjennomsnittsverdier de siste fem årene og fra trenden i måleparameteren siste ti år. Ett eksempel er kjønns- og alderskorrigerede slaktevekter, som flyttes ned en klasse (fra god til middels, eller fra middels til dårlig) dersom det er en statistisk signifikant negativ trend i måleparameteren. Tilsvarende flyttes måleparameteren en klasse opp dersom trenden er signifikant positiv. Hensikten med dette er å vektlegge utviklingen, og på den måten sette fokus på negative trender selv om dagens tilstand kan være tilfredsstillende. Et godt eksempel på dette er Forollhogna, som har høye verdier på slaktevekter, men hvor trenden er negativ og viser en uønsket utvikling som på sikt kan medføre dårligere klassifisering.

Delnorm 3 har noen utfordringer i de tilfellene hvor en stor andel av arealene i villreinområder oppnår middels kvalitet (se diskusjon av dette i **kapittel 6**). Grenseverdiene for dårlig kvalitet i delnorm 3 er definert ved at reinens bruk av arealet er redusert med 90 prosent, og at disse arealene til sammen skal utgjøre 20 prosent eller mer av det totale funksjonsarealet. Trekkpassasjene ved Bjørnevatn i Setesdal Austhei, og de negative effektene av vegnettet i Knutshø, er gode eksempler i så måte (Panzacchi et al. 2013b, Strand et al. 2011b). I Setesdal Austhei har flere av de tidligere brukte trekkpassasjene ved Bjørnevatn gått ut av bruk, og det er i realiteten kun en smal korridor som har vært i bruk i de seinere årene. I og med at bortimot hele villrein-stammen fortsatt vandrer gjennom dette området, dog med stor hastighet, er kvaliteten på korridoren klassifisert som middels. Et eventuelt framtidig tap av denne siste marginale passasjen vil påvirke alt areal som ligger både sør og nord for barrieren ved Bjørnevatn, og medføre en fragmentering av Setesdal Austhei i to delområder. I en slik situasjon vil det være usikkert i hvor stor grad begge delbestander vil opprettholdes over tid – og da særlig bestanden i sør. Hovedpoenget er at når trekket først er opphørt og blir klassifisert som ikke godkjent, kan det være for sent for avbøtende tiltak, og fragmenteringen er et faktum. I Knutshø bidrar effektene av det omfattende vegnettet til at hele 94,6 prosent av funksjonsområdet for sommer og høst har ned-satt verdi og klassifiseres som middels (gul). Det er med andre ord svært gode grunner til at forvaltningen i en del tilfeller bør ha betydelig oppmerksomhet også på tilfeller der måleparametere etter normen har middels kvalitet, og ikke bare dårlig kvalitet.

6 Forslag til forbedringer i datagrunnlaget og metoder

Ekspertgruppas arbeidsprosess med kvalitetsnormen kan beskrives som et adaptivt læringsbasert økologisk overvåkingsprogram. En viktig erfaring som er gjort både nasjonalt og internasjonalt, er at gode økologiske overvåkingsprogram kjennetegnes ved at de kombineres med kontinuerlig målrettet forskningsinnsats, heller enn skippertaksarbeid. Gjennom kontinuerlig arbeid og bruk av data sikres det best mulig kvalitetssikring av tilgjengelige data og utvikling av relevante metoder og modeller for dataanalyser. Det vil også opparbeides bedre kunnskap om relevante prosesser som er drivende for systemet som overvåkes. Dette legger igjen grunnlag for å utvikle gode protokoller for evaluering av betydningen av ulike prosesser og tiltak (Lindenmayer & Likens 2010). En ekspertgruppe skal hvert fjerde år klassifisere Norges 24 villreinområder, og vi mener arbeidet med flere av måleparameterne krever kontinuerlig innsats (og helst kontinuitet i involverte fagfolk), kombinert med forskning, for å kunne levere et faggrunnlag og en klassifisering av høy kvalitet.

Det ligger i ekspertgruppas mandat (**Kapittel 2.3**) å si noe om forhold som kan (I) forbedre datainnsamlingen, (II) effektivisere drift eller (III) forbedre metoder, eller (IV) om måleparameterne bør endres, eller om det bør innføres nye. Vi beskriver våre forbedringsforslag i fire steg: 1) kvalitetsnormens måleparametere, 2) infrastruktur for data, 3) metoder, dataanalyser og tolkning, og 4) klassifisering og rapportering (**Figur 6.1**).



Figur 6.1. Fire steg i arbeidet med kvalitetsnormen, illustrert som en adaptiv læringsbasert økologisk overvåking.

1) Kvalitetsnormens måleparametere

Vi foreslår en tilpasning i tabellen i vedlegg II til forskriften som angir prosentvise grenseverdier for tap av genetisk variasjon. Prosentintervallet for gul bør skrives 0–3 % i stedet for 3 <> 0 % dersom den videreføres (men se endringsforslag under). Dette gir en beskrivelse konsistent med slaktevekter, rekruttering og andel bukk.

Vi foreslår en endring i tekstforklaringen i vedlegg III til forskriften som beskriver prosentgrenser for klassifiseringen av delnorm 2 (lavbeiter). Det gjelder setningen "*Kategorien middels tildeles dersom minst 60 % av arealene har fra 132–220 g/m²*", som vi foreslår endres til "*Kategorien middels tildeles dersom hverken kriteriet for god eller dårlig tilstand er oppfylt*". Årsaken er at den opprinnelige teksten i mange tilfeller gjør det umulig å tildele middels kvalitet selv om det er mest riktig, og at vi oppfatter at den justerte teksten er mer i tråd med intensjonen bak den opprinnelige teksten.

Vi foreslår endringer i måleparametere for andel bukk og genetisk variasjon under delnorm 1. Vi mener også at det bør vurderes å kartlegge helseutfordringer som et direkte resultat av nedklassifisering for andre kondisjonsparametere. Under delnorm 2 bør det vurderes å inkludere data om beitegrunnlag i andre sesonger enn vinter, og andre alternative vinterbeiteplanter enn lav. Alternativt kan dette undersøkes som en del av mer kvantitative påvirkningsanalyser.

Delnorm 1 - Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle:

Måleparameteren for andel bukk ble valgt for å overvåke kjønnsforholdet, siden dette er relevant for bl.a. bestandens vekstpotensial, seksuell seleksjon og effektiv bestandsstørrelse. Registreringene gjennomføres normalt som strukturtellinger fra bakken med videofilming, hvor opptelling i kjønns- og alderskategorier skjer i etterkant. Tidligere ble dette gjennomført med teleskop og opptelling umiddelbart i felt. Strukturtellinger gjennomføres i brunstperioden om høsten, da alle kjønns- og aldersgrupper er til stede i flokkene.

Utfordringen med strukturtellingene er å skille ung bukk fra simler, og i mange tilfeller er det vanskelig å avgjøre andelen ung bukk som inngår i «simlekategorien» som benyttes i den valgte måleparameteren «Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle». Dette skaper mye støy og usikkerhet i dataene, bl.a. pga. variasjon mellom observatører og derved over tid. *Ekspertgruppa foreslår derfor at man tar konsekvensen av dette og endrer måleparameter til «Andel eldre (≥ 3 år) bukk per simle og ungdyr».* Dette vil fortsatt gi god informasjon om kjønnsforholdet, selv om man ikke kontrollerer for årlig variasjon i antall/andel ungdyr. Dette forholdet kan man til en viss grad kontrollere for vha. fjorårets tellinger, siden antall/andel ungdyr dels avhenger av antall/andel kalver året før.

Ekspertgruppa bemerker også at det spesielt i noen områder kan være vanskelig å vite i hvor stor grad tellemannskap er i stand til å skille bukker som er 3 år og eldre fra de som f.eks. er 2 år. Dette vil først og fremst være et problem ved endring over tid i bukkenes vekt og størrelse (kondisjon for en gitt alder), men også når det skjer endring av mannskap over tid. Vi etterspør derfor mer kunnskap om samsvaret mellom alderskategori satt av tellemannskap og bukkenes faktiske alder, og hvordan dette varierer mellom observatører og villreinområder. Dette bør gjennomføres med data fra områder med ulik gjennomsnittsvekt (dvs. størrelse og kondisjon) for bukker.

Delnorm 1 - Genetisk variasjon:

Måleparameter for genetisk variasjon ble valgt for å overvåke om stedegne villreinbestander taper genetisk variasjon som en følge av liten eller synkende effektiv bestandsstørrelse, eller fragmentering av leveområdet, med påfølgende oppsplitting i delbestander og reduksjon i den effektive bestandsstørrelsen. Den gjeldende måleparameteren definerer tilstanden som god dersom det over en fireårsperiode ikke har vært tap av genetisk variasjon (0 %), middels dersom tapet er mellom 0 og 3 prosent, og dårlig dersom det er tapt mer enn 3 prosent.

Vi foreslår at måleparameteren endres til å måle genetisk endring hvor det ikke settes prosentvise grenseverdier, men i stedet setter søkelys på endringer som er statistisk sikre (ikke overlappende konfidensintervall). Den biologiske betydningen bør følges opp i påvirkningsanalyser. I tillegg bør det undersøkes for trender etter hvert som dataserier bygges opp. Dette fordi måling over to tidsperioder kanskje ikke gir signifikant endring, men målinger over flere tidsperioder kan gi en statistisk trend som bør resultere i nedklassifisering. Endringer kan innebære tap av genetisk variasjon, men også økning i variasjon som følge av f.eks. økt genetisk utveksling med andre villreinområder. Vi ser behovet for å utrede hvor mange år det bør være mellom hver runde med genetiske analyser, men vi ønsker å vente med konkrete forslag til vi har erfart hvordan resultatene på genetisk variasjon blir for de mindre villreinområdene som skal klassifiseres i 2022/2023.

Klassifisering etter en ny måleparameter for genetisk endring kan gjøres slik:

- Grønn: Ingen statistisk sikker endring.
- Gul: Statistisk sikker endring, men ingen signifikant tap av genetisk variasjon.
- Rød: Statistisk sikker endring, og signifikant tap av genetisk variasjon.

Vi forslår at det i tillegg vurderes innført en behovsuttøst måleparameter for grad av genetisk fragmentering i delbestander, som knyttes til delnorm 3. Dette for eksempel ved at annen dokumentasjon fra delnorm 3 tyder på utfordringer med (økende) fragmentering, og at det derfor gjennomføres en prøveinnsamling for å undersøke om det har skjedd genetisk differensiering i delbestander, noe som på sikt kan være negativt for villreinbestanden.

Delnorm 1 - Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Helseparameteren i denne normen er påvist/ikke påvist «alvorlig meldepliktig sykdom». Disse sykdommene (**Vedlegg 7.3**) vil utløse forvaltningsmessige tiltak og kan ha direkte påvirkning på bestandene. Per 2022 er det av de meldepliktige sykdommene kun skrantesjuka som har medført klassifisering til dårlig kvalitet. Det gjelder for Nordfjella og Hardangervidda villreinområder.

Villreinen har mange flere helseutfordringer enn kun meldepliktige sykdommer, som ulike infeksjonssykdommer fra virus og bakterier, eller sykdomstilstander som resultat av høy belastning med parasitter. Den reelle forekomsten av slike utfordringer er ikke kjent, og den vil være forskjellig for de ulike bestandene. Betydningen av en sykkelig tilstand kan være livstruende for enkeltindivid, uten at dette vil ha innvirkning på bestanden som helhet. En viss sykdomsbyrde og tilstedeværelse av parasitter må sees som en naturlig del av et vilt dyrs liv. Av den grunn kan det være vanskelig å peke på gitte helseutfordringer som burde være en framtidig måleparameter for helse i kvalitetsnormen, og således utvikle normen.

Likevel registreres det fra tid til annen sykelige tilstander hvor observert dødelighet kobles til lidelsen, som for eksempel fotråte. Helseutfordringer kan svekke dyr, og gjennom det påvirke kondisjon. Nedsatt kondisjon kan redusere reproduksjon, tilvekst og overlevelse. Hvis dette gjelder for mange individer, vil det i sum kunne utgjøre effekter på bestanden.

En mulig framtidig utvikling av normen kan være å kartlegge helseutfordringer som et direkte resultat av nedklassifisering for andre kondisjonsparametere. Helt konkret kan en negativ trend for kalvevekt utløse undersøkelser for forekomst av for eksempel parasitter i den gitte bestanden. Ved en slik kobling av parametere vil man trolig være mer målrettet i å undersøke utfordringer som kan gi negative bestandseffekter.

Delnorm 2 - Lavbeite

Måleparameteren for lavbeite ble valgt for å overvåke tilstanden til lavbeitene, siden de representerer en viktig begrensning for vinterbeitegrunnlaget. Gjennom prosessen med klassifisering har det imidlertid blitt diskutert om delnorm 2 også burde gi noe informasjon om tilbud av andre alternative vinterbeiteressurser, og beiteressurser i andre sesonger enn vinteren. I enkelte villreinområder, for eksempel Setesdal-Ryfylke, ble det kommentert av lokale representanter at det er få områder med mye lav og at reinen er avhengig av alternative beiteplanter. Dette kan for eksempel være stivstarr og smyle, men også blåbærlyng, rabbesiv, sauesvingel, duskull, torvull og røsslyng er gode vinterbeiteplanter. Vintergrønne deler av gras og halvgras er næringsrike, har høy fordøyelighet og beholder halvparten av næringsinnholdet vinterstid (Storeheier et al. 2002).

Ekspertgruppa bemerker at det i flere områder er en stor andel av lavbeitene som er lokalisert i deler av villreinområdet som brukes lite eller aldri av villrein. I flere områder skyldes dette trolig redusert bruk av trekkpassasjer, eller arealunnvikelse. Måleparameteren bør derfor også vurderes justert i forhold til tilgjengelighet og bruk (se «Metoder, dataanalyser og tolkning»), og ikke bare tilstand. Det er også et problem at vinterbeiteområdene ofte dekker store deler av villreinområdene uten at områdene er vurdert i forhold til beitekvalitet. Det blir i mange tilfeller kunstig

store områder med små lavforekomster som angis som vinterbeiteområder. Det slår negativt ut på lavbeitenormen.

2) Infrastruktur for data

Datagrunnlaget for de ulike måleparameterne i kvalitetsnormen kommer fra ulike kilder, og for de genetiske undersøkelsene er det også nødvendig med vevsprøver (**Tabell 6.1**). I forkant av klassifiseringsarbeidet har Norsk villreinsenter, NINA, Veterinærinstituttet og NMBU Veterinærhøgskolen gjennomført datainnsamling og analyser og tilrettelagt resultater for ekspertgruppa gjennom kontrakter med Miljødirektoratet. Ekspertgruppa har på denne måten fått oversendt faggrunlaget på ulike formater.

Tabell 6.1 Datakilder for de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 i arbeidet med klassifisering av de ti nasjonale villreinområdene i 2021/2022.

Delnorm	Måleparameter	Datakilde	Tilrettelegging av faggrunlag
1	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv	Hjorteviltregisteret, villreinutvalg	NINA
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr	NINA + villreinutvalg	NINA
1	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle	NINA + villreinutvalg	NINA
1	Genetisk variasjon	Vevsprøver fra skrantesjuekartleggingen lagret ved Veterinærinstituttet	NMBU veterinærhøgskolen
1	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom	Skrantesjuekartleggingen, Veterinærinstituttet, NINA	Veterinærinstituttet, NINA
2	Lavbeiter	NINA	NINA
3	Funksjonell arealutnyttelse	Arbeidsgrupper med informanter/lokalkunnskap, villreinutvalg, villreinnemnder, forskningsresultater	Norsk villreinsenter (kartfortellinger), NINA (arealberegninger)
3	Funksjonelle trekkpassasjer	Arbeidsgrupper med informanter/lokalkunnskap, villreinutvalg, villreinnemnder, forskningsresultater	Norsk villreinsenter (kartfortellinger), NINA (arealberegninger)

Ettersom arbeidet med klassifisering av villreinområder skal gjentas hvert fjerde år, foreslår vi at det bør utarbeides en datahåndteringsplan i samråd med Miljødirektoratet. Dette for å sikre at nødvendige data og automatiserte operasjoner, f.eks. R-skript, samles inn, kvalitetssikres og lagres på hensiktsmessig måte. Dette vil sikre et bedre utgangspunkt og mulighet for sammenligning for senere klassifiseringsrunder. Dette vil også gi så høy kvalitet på datagrunnlaget som mulig. Selv om det vil kreve en del ressurser, mener vi at det på sikt også vil bidra til effektivisering av arbeidet med å produsere oppdatert faggrunlag til nye klassifiseringsrunder. Viktige momenter som bør avklares er:

- Videreutvikling av tabeller og datalagring i Hjorteviltregisteret, inkludert metoder for å lese data fra Hjorteviltregisteret til R eller andre skriptbaserte programmer som benyttes for å automatisere arbeidsprosesser med å beregne måleparametere og lage tabeller og figurer.
- Lagring av kartdata fra arbeidet med funksjons- og fokusområder, inkludert dataformater, navnetting av egenskaper i datafilene og skript som beregner arealer.
- Fortrinnsvis bør lagring skje med versjonshåndtering også av de digitale kartfortellingene.
- Lagring av kartdata som benyttes for å beregne tilstand for beiteressurser.

- Lagring av datafiler knyttet til måleparametere for genetisk variasjon. Her bør det også vurderes om gjenværende prøver, og eventuelt prøver fra tidligere innsamlinger, skal lagres for fremtidige sammenligninger med mulig bruk av nye metoder.
- Lagring og dokumentering av skript som er brukt i utviklingen av denne rapporten, og da fortrinnsvis med versjonskontroll.
- Koordinering av databaser, databearbeiding og rapportering med andre pågående kartleggings- og overvåkingsprogram.

I tillegg er det svært viktig at det arbeides aktivt med å få best mulig kvalitet på veide slaktevekter og tellinger som lagres i Hjorteviltregisteret. Dette krever blant annet godt samarbeid med jegere, rettighetshavere/villreinutvalg og villreinnemnder. I dette ligger det at det må være en felles forståelse av ansvaret til de ulike leddene når det gjelder registrering og kvalitetssikring av data som rapporteres. Ekspertgruppa er kjent med at det arbeides med dette både fra lokal forvaltning og Miljødirektoratet, og det vil også kunne involvere forskningsinstitusjoner og andre.

Vi foreslår at det nedsettes en gruppe med deltagelse fra de ulike forvaltningsnivåene og relevante forskningsinstitusjoner for å utarbeide et forslag til beskrivelse av viktige punkter og ansvarsfordeling for ulike deler av prosessen – fra når telldata samles inn i felt, eller et dyr felles av jeger, til når data benyttes til å beregne måleparametere i kvalitetsnormen.

3) Metoder, dataanalyser og tolkning

Delnorm 1 – slaktevekter, rekruttering og kjønnsforhold

Vi ser ingen behov for store endringer når det gjelder beregningene som gjøres for disse måleparametere, men påpeker at framtidig kunnskap kan medføre at det bør vurderes å justere grenseverdiene mellom tilstandskategoriene for slaktevekter, rekruttering og kjønnsforhold. Det er viktig for tolkningen av resultatene av slaktevekter at vi er rimelig kjent med kvaliteten på data som registreres, for eksempel at vi kan anta at vekter som er registrert som veid, faktisk er veid med vekt og som standard slaktevekt. Det vil si utvommet, uten hode, klauver og skinn. Vi gjorde noen innledende forsøk på å undersøke kvaliteten på anslåtte vekter, og dette viste at vektene var forskjellige mellom veide og anslåtte vekter. Vektutviklingen gjennom sesongen var også forskjellig. Slike forskjeller gjør at vi ikke anbefaler å inkludere anslåtte vekter, ettersom det ikke er mulig å beregne sikkert hva som er den egentlige vekten.

For kalvetellinger og strukturtellinger er målet at data i fremtiden skal leses direkte fra Hjorteviltregisteret, samt baseres på data registrert på flokknivå (ikke bare ett aggregert tall for hvert villreinområde). Dette vil gjøre at beregningene kan ta hensyn til variasjonen og usikkerheten knyttet til observasjoner av flokker med ulik størrelse og sammensetning. Hjorteviltregisteret har en egenskap for hver telling (på flokknivå) hvor den som er ansvarlig for kvalitetssikringen av dataene kan angi om dette er en telling som bør vurderes utelatt i beregninger, fordi den av ulike årsaker kan medføre feil eller mistolkninger. Koden er supplert med et merknadsfelt hvor registrator kan utdype årsaken. Vi er imidlertid usikre på om det er bestemt hvem som skal ha ansvaret for å fylle ut denne informasjonen, og hvilke retningslinjer som gjelder for når denne informasjonen skal inn. Forslag til dette kan eventuelt utarbeides av gruppa som er foreslått for å se på kvalitetssikringsrutiner.

Etter vår mening kan det i fremtiden bli aktuelt å beregne gjennomsnitt og trender fra kalv- og strukturtellinger ved bruk av såkalte integrerte bestandsmodeller (Nilsen & Strand 2018). Dette er aktuelt for alle områder, men særlig i små villreinområder med lite datagrunnlag og få år med data.

Delnorm 2 - beitegrunnlag

I flere villreinområder er det definert veldig store vinterbeiteområder som dekker nesten hele villreinområdet. I eldre NINA-rapporter ble bare typiske lavbeiteområder med dominans av lav (aktuell eller potensiell) kartlagt som vinterbeiteområder, for eksempel i Reinheimen-Breheimen,

Snøhetta og Hardangervidda. Ifølge Gaare, som kartla vinterbeitene i Reinheimen-Breheimen på 1980-tallet, utgjorde arealet av vinterbeiter kun 6 prosent av arealet sør for Grotli (Bevanger et al. 2007), mens det nå er tegnet inn betydelige større vinterbeitearealer i de sydvestre deler av dette villreinområdet. Her vil det være interessant å sammenligne hva som vurderes som gode vinterbeiter basert på modeller eller data fra GPS-merket rein med ekspertvurderingene som er lagt til grunn i denne rapporten. I tillegg er det behov for å bruke den nye metoden (Erlandsson et al. innsendt manuskript) til å analysere lavbiomassen tilbake til 1980-tallet, for sammenligninger over lengre tidsrom.

Det er behov for bakke-data fra de kystnære områdene. Dette for å kalibrere overvåkingsmetoden og få bedre estimat for slike områder. Vi erfarte blant annet at en del områder med steinur, ofte med et lite lag av vegetasjon som gråmose og lav, ble klassifisert som lavområder. Også lyst berg med endel skorpelav ble feilaktig klassifisert til lavområder. Slike områder bør kartfestes, slik at de kan brukes i videreutvikling av modellene som beregner lavforekomster. Det kan også vurderes om det skal utvikles modeller for beregning av andre beiteressurser. Fjernmåling er et felt i rask utvikling, og det er viktig at det jobbes kontinuerlig med å forbedre metodene for biomasseberegninger. Beregningene som er gjort i forbindelse med denne rapporten, har vært mulig gjennom pågående Forskningsråds- og EU-finansierte prosjekter. For fremtiden er det viktig at det lages en strategi som sikrer langsiktig overvåking av beiteressursene i fjell- og viddeområder. Uten at dette kommer på plass, vil det ikke være mulig å gjennomføre lavklassifiseringen ved neste klassifisering.

Dagens metode fanger heller ikke opp mørke lav som snøskjerpe, jervskjegg og islandslav, som har en spektralsignatur som skiller seg betydelig fra lyse lav. Dette er gode beiteressurser for reinen, og det bør utvikles metodikk for å beregne forekomsten av disse artene.

Delnorm 3 – Funksjonell arealutnyttelse og funksjonelle trekkpassasjer

Erfaringen fra klassifiseringen er at metodikken har fungert rimelig godt og etter hensikten, og den har spesifisert og dokumentert de antatt viktigste arealene for reinens arealutvikelse (funksjonell arealutnyttelse) og redusert bruk av trekkpassasjer (funksjonelle trekkpassasjer). Arbeidet med kartleggingen og klassifiseringen har likevel møtt på metodiske utfordringer. Dette skyldes til dels at villreinområdene har ulike naturgitte forhold (klima, topografi, beitesammensetning m.m.), ulik grad av menneskeskapte påvirkninger (inngrep, ferdsel m.m.), forskjeller i detaljinformasjon om villreinområdenes historikk og ulikt kunnskapsnivå om reinens arealbruk lokalt. I det videre oppsummeres noen utfordringer ved bruk av metodikken, og disse bør vurderes ved revisjon av kartleggingsmalen (Mossing et al. 2020).

Det er en utfordring at et villreinområde kan klassifiseres til middels eller god kvalitet og bli godkjent i henhold til normen, selv om store deler av det totale funksjonsarealet regnes for å ha redusert og middels kvalitet. Ett av disse eksemplene er Knutshø, hvor hele 94,6 prosent av funksjonsarealet sommer og høst regnes for å ha redusert kvalitet (blir satt til middels) på grunn av trekkhindringer i forbindelse med det meget omfattende vegnettet. Ekspertgruppa anbefaler å vurdere om slike områder skal nedklassifiseres basert på om en viss prosentandel av funksjonsarealet har/gis middels kvalitet. Andre aktuelle eksempler er Nordfjella, hvor henholdsvis 43 prosent og 63 prosent av funksjonsarealet for sommer, høst og vinter har redusert kvalitet som følge av reduserte trekk- og vandringsmuligheter. I Rondane har 100 prosent av funksjonsområdene om vinteren og 50 prosent av kalvings- og oppvekstområdene redusert kvalitet av samme grunn. Også Hardangervidda bør nevnes, da 51 prosent av funksjonsarealet for sommer og høst har redusert kvalitet. Merk også at det fortsatt gjenstår kartlegging av enkelte fokusområder sentralt på Hardangervidda, noe som trolig vil bidra til at arealet som er negativt påvirket er større enn dette.

Den felles malen som er utarbeidet har fungert bra, men i arbeidsgruppene kan det være utfordrende å få medlemmene til å fokusere på arealbruken til reinen framfor på mennesket og selve forstyrrelsen. Fokusområder er per definisjon områder med spesielle utfordringer med menneskelig påvirkning, men selve klassifiseringen skal kun ta utgangspunkt i dokumentasjon på villreins arealbruk og trekk. I arbeidsgruppene kan det også være at enkeltpersoner eller grupperinger forsøker å hevde sine egeninteresser, og det har vært viktig å prøve å frembringe dokumentasjon på avgjørelser som er tatt.

En annen utfordring er reinens årshjul og avgrensning av sesongene. For eksempel er vinterperioden lang, og det er stor forskjell på den menneskelige påvirkningen i november–februar og mars–april (påske). Der er også stor forskjell i reinens arealbruk før, under og etter jakt i sommer-/høstsesongen. Ekspertgruppa har diskutert problemstillinger for fokusområder med reduserte trekkpassasjer, og der det i tillegg finnes alternative trekkveier inn i det samme området. Ekspertgruppa har konsekvent klassifisert fra rød til gul, eller fra gul til grønn, der det finnes gode alternative trekk. Det kan også være utfordrende å finne dokumentasjon på reinens bruk av randområder, da denne mange steder kan ha endret seg raskt de siste tiårene. Bukkene antas å bruke randområdene i større grad enn fostringsflokkene, og man må vurdere om arealbruken til bukk og vårbeiter for bukk skal kartlegges bedre til neste klassifisering.

I områder hvor det er gjennomført GPS-merking av villrein, har dette bidratt med mye kunnskap. Det kan likevel være vanskelig å klassifisere basert på GPS-posisjoner fra enkeltindivider, siden arealbruken deres kan forandre seg stort mellom år, det kan være tilfeldigheter i materialet, det er primært merket simler og ikke bukk, og det kan ligge et varierende antall individer bak. Dermed vil det variere hvor representative dataene er for hele villreinområder. Klassifiseringen er dog enda mer utfordrende når områder uten kunnskap fra GPS-merkede villrein skal kartlegges.

Ekspertgruppa mener det bør vurderes om normen skal kunne inkludere synliggjøre omfanget av neddemte arealer. Dette er ikke inkludert i denne klassifiseringsrunden.

Kartleggingen har hovedsakelig fulgt de eksisterende leveområdegrensene. I neste klassifisering bør grensene for enkelte villreinområder revideres. Malen for grensene for influensområder (Mossing et al. 2020) var utilstrekkelig. Dette gjelder både hvorvidt arealet av selve fokusområdet skal inngå i beregningen og selve arronderingen av og overlapp mellom influensområder.

Kildebruk er også noe det bør jobbes med til neste klassifiseringsrunde, og vi mener dette naturlig bør knyttes til arbeidet med kartfortellingene. Det er viktig at det tilrettelegges for at kildene er lett tilgjengelige. I denne klassifiseringsrunden er kildene hovedsakelig dokumentert gjennom arbeidet i arbeidsgruppene (kartfortellingene), hvor det er kildehenvisninger for hvert fokusområde gjennomført av ekspertgruppa (**Vedlegg 7.4**).

Ekspertgruppa hadde relativt få spørsmål om de kartlagte fokusområdene og gjorde hovedsakelig bare mindre justeringer på kartfortellingene. Dette tyder på et godt kunnskapsgrunnlag. Det er også verdt å påpeke at prosessen i arbeidsgruppene og intervjuer med nøkkelpersoner har frembragt ny og mer presis lokalkunnskap om reinens arealbruk. Selv om det er gjort mye grundig arbeid med kartfortellingene og påfølgende arealberegninger av funksjons- og fokusområder, mener vi at det er flere momenter som kan bidra til at kunnskapen blir enda bedre, og med mer kvantitativ dokumentasjon. Til neste klassifiseringsrunde foreslår ekspertgruppa at:

1. Kartleggingsmalen for villreins funksjons- og fokusområder bør revideres, slik at presisjonsnivået for avgrensning av influensområder og alternative trekkpassasjer blir bedre og mer enhetlig behandlet.
2. Det bør innføres bedre retningslinjer for kildebruk.
3. Det bør tas en diskusjon om neddemt areal skal klassifiseres.
4. Det bør fremskaffes ny kunnskap om arealunnvikelse i fokusområder som her er angitt som grå.

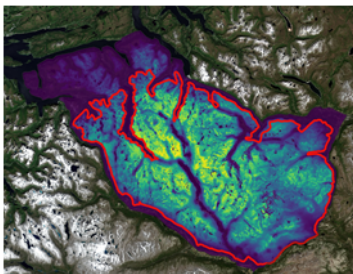
5. Det bør gjennomføres kurs og opplæring av de som skal gjennomføre intervjuer og lede kartleggingsprosessene.
6. Det bør etableres kun én arbeidsgruppe for hvert villreinområde.
7. Det bør vurderes om ekspertgruppa skal fordype seg mer i kunnskapsgrunnlaget og forberede seg mer detaljert. Det må da eventuelt settes av mer tid til forberedelser.
8. Det bør vurderes hvordan informasjon om tilstanden i delområder skal presenteres, og det bør eventuelt avklares hvordan man skal tilgjengeliggjøre data på ulike måleparametere for aktuelle delområder.
9. Statistiske modeller for vurdering av trekkpassasjer og arealunnvikelse bør integreres med det arbeidet som så langt er gjort.

Forskningsprosjekter som bygger på analyser av GPS-data og landskapsdata, inkludert menneskelig infrastruktur og aktivitet (Gundersen et al. 2021b, Panzacchi et al. In prep., Van Moorter et al. 2022), har utviklet statistiske modeller for å estimere funksjonelle leveområder og samla belastning, samt simuleringverktøy til støtte for arealplanlegging. Analysene beregner blant annet leveområdenes kvalitet (Panzacchi et al. 2015a), barrierer for trekk (Panzacchi et al. 2015b), funksjonelle (gode og sammenhengende) leveområder og korridorer (trekkpassasjer) mellom dem, samt menneskelig påvirkning (Gundersen et al. 2021b, Panzacchi et al. In prep., Van Moorter et al. 2022). Eksempler kan sees [her](#) (Panzacchi & Van Moorter 2022). Slike modeller kan bidra med viktig kunnskap om endringer og variasjon i kvaliteten på funksjonsområdene for villrein – innen og mellom villreinområder. Dagens funksjonsområder viser kun yttergrensene og nyanserer ikke kvaliteten innenfor områdene. Modeller kan på denne måten også bidra med mer data om kvaliteten på arealer og trekkpassasjer i og nær fokusområdene, og nyansere yttergrensene som i dag er inntegnet som absolutte (**Figur 6.2**). Modellene kan også bidra i kartleggingen og utvelgelsen av fokusområder i påvirkningsanalyser (se under), og bidra til å simulere effekten av potensielle forvaltningstiltak (Dorber et al. innsendt manuskript).

Myndighetene skal vurdere å utarbeide tiltaksplaner for villreinområder som ikke oppfyller kravet om minimum middels kvalitet etter normen. Selv om eventuelle tiltaksplaner ikke er en del av ekspertgruppas arbeid, vil vi likevel peke på den potensielle nytten av modeller for å kvantitativt kunne predikere forventede positive effekter av å gjennomføre tiltak. Tiltaksplaner skal avveies mot hensynet til virksomhet av stor samfunnsmessig betydning i området, og det kan ofte være interessemotsetninger og økonomiske og andre samfunnsmessige avveininger som må vurderes i forbindelse med tiltak. Da vil det være viktig å ha god dokumentasjon på hva man tror effekten av tiltak vil bli, og verktøy som kan brukes i før-etter-undersøkelser for å lære mest mulig om effekten av eventuelle iverksatte tiltak.

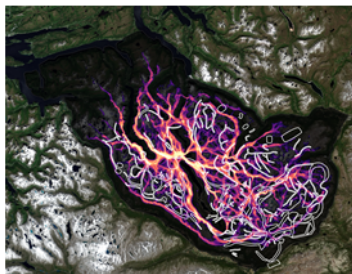
LEVEOMRÅDETS FUNKSJONALITET vs. FUNKSJONSOMRÅDER:

Kartet viser den statistiske beregningen av områder med gode ressurser for villrein, som samtidig bindes sammen av områder hvor villrein kan trekke relativt uhindret. Fargeskalaen går fra gult–lilla hvor gult angir de beste områdene. Det røde polygonet viser funksjonsområder brukt i delnorm 3.



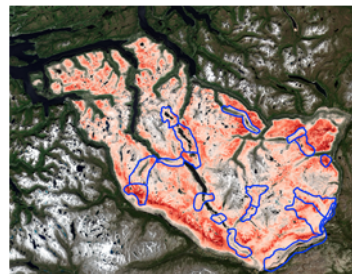
FORFLYTNINGSRUTER vs. TREKKERUTER:

Kartet viser den statistiske beregningen av trekkrutene som har størst betydning for trekk mellom områder med god kvalitet. Fargeskalaen går fra gult–rød–lilla–svart hvor gult angir de mest avgjørende korridorene innenfor villreinområdet. De hvite polygonene viser trekkpassasjer brukt i delnorm 3.



MENNESKENES FOTAVTRYKK:

Kartet viser den statistiske beregningen av områder som kan tilby gode ressurser for rein, men hvor menneskelig aktivitet og infrastruktur i varierende grad synes å være årsaken til at villreinen unngår områdene. Fargeskalaen går fra mørk til lys rød, hvor mørkest rød viser områder som beregnes til å være mest forringet av menneskelig infrastruktur eller forstyrrelse. Blå polygoner viser fokusområder brukt i delnorm 3.



Figur 6.2. Eksempel på statistiske beregninger som kan bidra med mer kvantitativ informasjon ved klassifisering av funksjonell arealutnyttelse og funksjonelle trekkpassasjer under delnorm 3. Eksempelet er for Snøhetta om sommeren. Kartene og referanser kan sees [her](http://www.nina.no/Naturmangfold/Hjortedyr/reindeermapsnorway):

4a) Klassifisere og rapportere

Ekspertgruppas oppfatning er at arbeidsmåten med en kombinasjon av fysiske og digitale møter har fungert godt. For de fleste områdene har det ikke vært nødvendig med oppfølgende møter etter de digitale klassifiseringsmøtene.

Rapportformatet for senere klassifiseringer bør vurderes. I denne første runden med klassifisering har vi valgt å levere en relativt omfangsrik rapport. Det er mulig å redusere omfanget på fremtidige rapporter. Det bør vurderes om resultatene bør tilrettelegges og rapporteres på en nettside, i tillegg til en kortrapport som tilgjengeliggjøres som PDF på nett. Vi mener dette er særlig fornuftig dersom mer ressurser i stedet kan benyttes til kvantitative analyser for å styrke påvirkningsanalysene. Ett forslag er å endre rapportformatet slik at leserne kan se hvordan klassifiseringen av ulike måleparametere endres over tid, noe som også vil gjenspeile hvordan kunnskapsgrunnlaget og forståelsen av villreinbestandene utvikler seg.

4b) Påvirkningsanalyser

Påvirkningsanalysene gir en faglig oppsummering av kunnskapsstatus for viktige påvirkningsfaktorer i de villreinområdene som blir klassifisert til å ha dårlig tilstand. I tillegg er det gitt noen kommentarer knyttet til andre villreinområder. Med de økonomiske ressursene som har vært tilgjengelig i denne første klassifiseringen, kombinert med begrenset tilgjengelig tid for gjennomføring av oppdraget, har det ikke vært mulig å styrke dette arbeidet med statistiske analyser. Ekspertgruppa mener grundige statistiske analyser vil styrke fremtidige klassifiseringer betraktelig. Analysene kan øke kunnskapen om både hvorvidt og i hvilken grad ulike påvirkningsfaktorer ligger til grunn for den observerte utviklingen i måleparametere. Dette inkluderer værforhold, klimaendringer, sykdommer/parasitter, forvaltningstiltak og menneskelige forstyrrelser som påvirker villreinsens arealbruk eller demografi.

Dette innebærer også økt bruk av statistiske modeller for å estimere funksjonelle leveområder og samla belastning som beskrevet over. Vi anbefaler også at det i framtiden gis rom for å undersøke i hvor stor grad ulike vær-, klima- og miljøvariabler og bestandstetthet kan forklare de negative trendene for slaktevekter og rekrutteringsrater i flere villreinområder. Dette er diskutert under flere av påvirkningsanalysene for områder som er klassifisert til å ha dårlig kvalitet. Tidligere analyser har vist at klimatiske forhold som påvirker tidspunkt for vårstart, hvor raskt vegetasjonen grønnes og hvor stor planteproduksjonen er, er vesentlige for å forstå variasjon i vekter og kalvetilgang i villreinområdene (Kjørstad et al. 2017). Disse foreløpige analysene er imidlertid ikke fulgt opp, selv om de vil være høyst relevante for tolkning av måleparametere under alle delnormene, og for hvilke tiltak det er mulig å sette inn for å motvirke negative trender. Det er også godt dokumentert at variasjon i værforhold vinterstid kan ha stor betydning for både kondisjon, reproduksjon og overlevelse hos tamrein og villrein (Tveraa et al. 2007). Kvalitetsnormen inkluderer ikke en måleparameter på endring i bestandsstørrelse. Bestandsstørrelse er imidlertid en svært viktig faktor som blant annet påvirker kondisjon, reproduksjon, overlevelse og villreinsens bruk av leveområder. I påvirkningsanalyser bør endringer i måleparametere i så stor grad som mulig vurderes i forhold til (endringer i) bestandsstørrelse.



Villreinbukker (Foto: Olav Strand, NINA)



Villrein (Foto: GPS-sender med kamera, NINA)

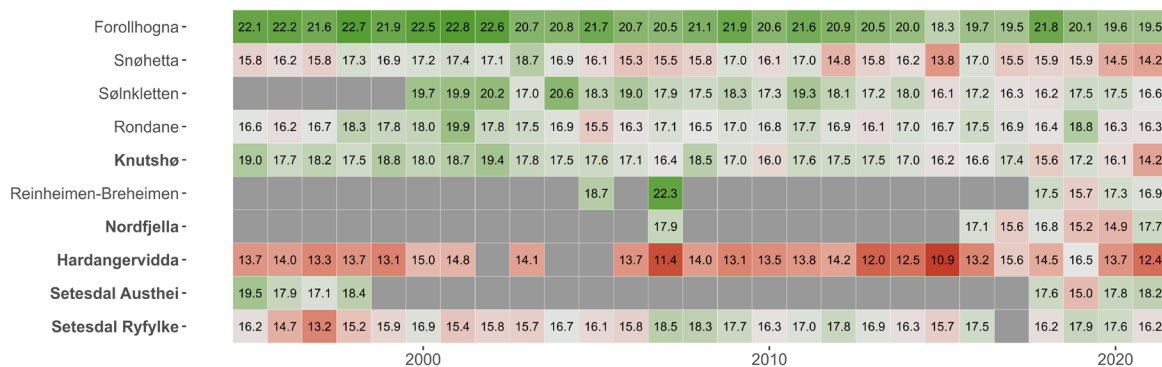
7 Vedlegg

7.1 Nasjonale og lokale representanter

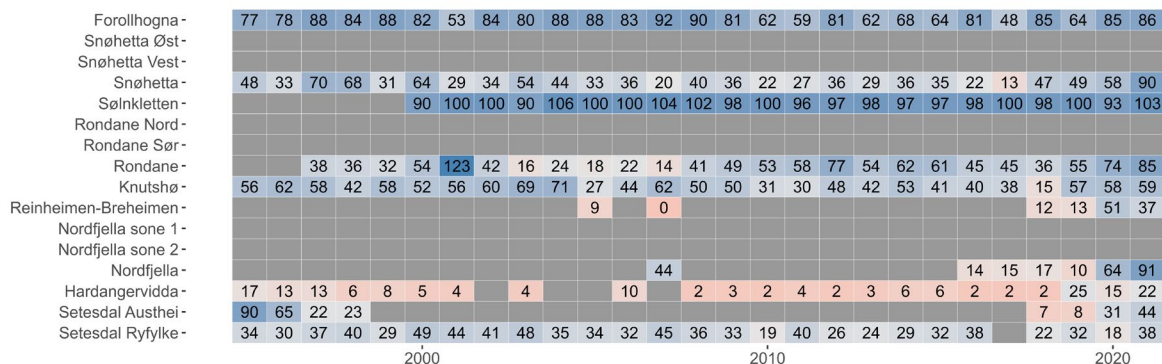
Nasjonale og lokale representanter for de ti nasjonale villreinområdene.

Navn	Representerer	Merknad
Christer Moe Rolandsen		Nasjonal gruppe, leder
Anna Skarin		Nasjonal gruppe
Vegard Gundersen		Nasjonal gruppe
Olav Strand		Nasjonal gruppe
Torkild Tveraa		Nasjonal gruppe
Hans Tømmervik		Nasjonal gruppe
Kjersti Kvie		Nasjonal gruppe
Knut Røed		Nasjonal gruppe
Jørn Våge		Nasjonal gruppe
Jakob Nordstad	Forollhogna	
Kristin Lund Austvik	Forollhogna, Knutshø	
Bjørn Sæther	Snøhetta	
Kari Marie Jenstad	Snøhetta	
Arne Ingar Granlund	Snøhetta	Vara.
Hans-Petter Ruud	Rondane	
Jan Olav Solstad	Rondane	
Christian Mathiesen	Sølnkletten	
Arve Løkken	Sølnkletten	
Bjørge Plassen	Sølnkletten	Vara.
Narve Hårstad	Knutshø	
Kristin Lund Austvik	Knutshø, Forollhogna	
Svein Erik Lund	Hardangervidda	
Asle Øydvin	Hardangervidda	
Henning Poulsson	Hardangervidda	Vara.
Svein Ekre	Setesdal Austhei	
Tom Olav Trydal	Setesdal Austhei	
Harald Skjerdal	Nordfjella	
Runar Tufto	Nordfjella	
Sigmund Tveitehagen	Nordfjella	Vara.
Kristian Eiken Olsen	Setesdal Ryfylke	
Jarle Lunde	Setesdal Ryfylke	
Knut Granum	Reinheimen-Breheimen	
Jo Trygve Lyngved	Reinheimen-Breheimen	
Liv Klara Enstad	Reinheimen-Breheimen	Vara.

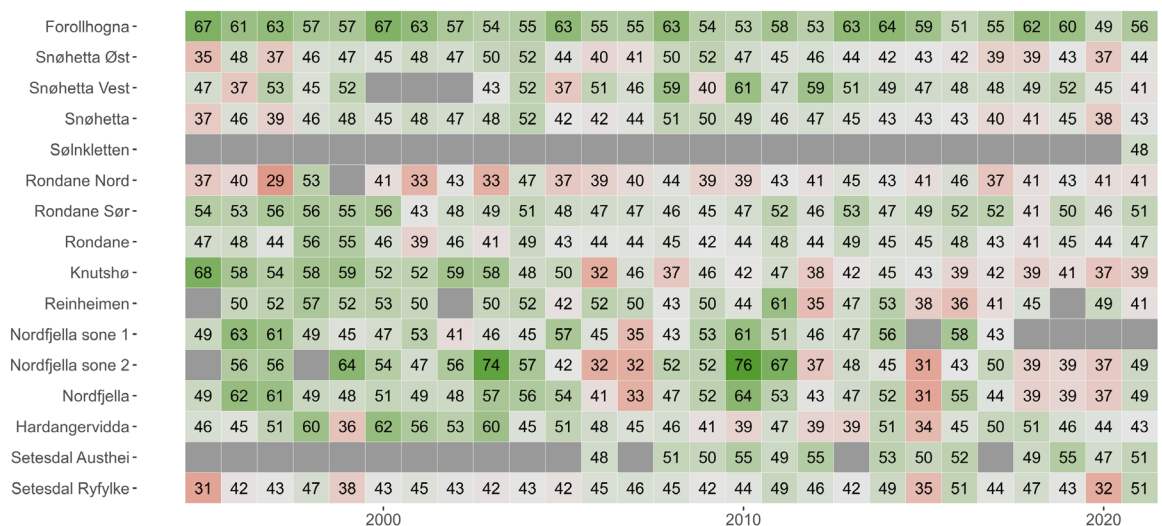
7.2 Årlige gjennomsnittsvекter og telleresultat



Figur 7.1. Årlige gjennomsnittlige kjønns- og alderskorrigerte slaktevekter for kalv i de ti nasjonale villreinområdene. Fargeskalaen går fra mørk rød (dårligst) til mørk grønn (best) og indikerer hvor på skalaen de årlige gjennomsnittsvektene befinner seg. Grå angir år uten data.



Figur 7.2. Årlig prosentandel veide slaktevekter av totalt antall kalv rapportert felt. Fargeskalaen går fra relativt mørk rød (lavest prosentandel) til mørk blå (høyest prosentandel). Grå angir år uten data.



Figur 7.3. Årlig observert antall kalv per 100 simle og ungdyr i de ti nasjonale villreinområdene. Fargeskalaen går fra relativt mørk rød (lavest) til mørk grønn (høyest) og indikerer hvor på skalaen de årlige verdiene befinner seg. Grå angir år uten data.

7.3 Meldepliktige sykdommer

Tabellen viser liste over aktuelle alvorlige meldepliktige sykdommer som kan tenkes å ramme norsk villrein. Listen ble utarbeidet i forarbeidet til forskrift, og presentert i NINA rapport 1400. Dette representerer ikke en statisk liste, men vil endre seg med sykdommer som kommer til eller går ut av nasjonal liste over sykdommer i dyrehelseregulverket. To sykdommer som har endret status ved revidering av nasjonal liste er Q-feber (bakterien *Coxiella burnetii*) og smitte med SARS-CoV-2 virus (hos mink *Neovison vison*). Disse kan tenkes å være en mulig framtidig utvidelse av aktuelle sykdommer hos villrein. SARS-CoV-2 ble i 2021 påvist med høy forekomst hos hvithalehjort (*Odocoileus virginianus*) i USA.

	Munn- og klauvsjuka	Rabies	Epizootisk hemorragisk sykdom/blåtunge	Vestnilfeber	Tuberkulose
Smittestoff	Picornavirus	Lyssavirus	Orbivirus	Flavivirus	<i>Mycobacterium bovis</i> (storfetub.), <i>M. tuberculosis</i> (human tub.)
Reservoar	Klauvdyr	Hundedyr (flaggermus)	Hjortedyr (EHD), sau (BT)	Fugler	Grevling og villsvin mistenkt i Europa. Mennesker reservoar for human tuberkulose.
Vektor	Ikke avhengig av vektor, men brems og mygg kan øke spredning	-	Sviknott (<i>Cullicoides</i>)	Mygg, spesielt <i>Culex</i> spp.	-
Sykdom hos andre arter	Alvorlig sykdom hos storfe	Fatal hjernesykdom (ekskl. flaggermus)	Alvorlig sykdom hos hvithalehjort, noe mildere i mulhjort, gaffelbuk mfl. Alvorlig sykdom hos storfe. BT gir sykdom hos storfe og sau.	Hjerne-/ryggmargsbetennelse hos en del fuglearter, hest og menneske	Langvarig, kronisk, livstruende sykdom. Zoonose.
Sykdom hos villrein	Halvhelt, masseabort, alvorlig sykdom med skade i mange organer	Hjernesykdom – aggressiv eller apatisk form	Ukjent	Fatal hjerne-/ryggmargsbetennelse beskrevet i dyrepark	Mottakelig. Sannsynligvis tilsvarende forløp som hjort.
Forekomst/utbredelse	Siste utbrudd i Nord-Europa: Storbritannia 2007, Russland 2013.	Hos bl.a. fjellrev og rødrev i Øst-Europa, Russland, Canada, Alaska. Sporadiske utbrudd på Svalbard. Relativt vanlig hos hund i Afrika og Asia. Sannsynlig lav, men ukjent forekomst hos flaggermus i Norge.	USA, Midt-Østen, Tyrkia, Marokko, Tunisia, Algerie	Påvist i Italia, Østerrike, Ungarn m.m. i 2017	Sjelden hos rein i Russland og Canada. Sporadiske tilfeller hos hjort i Storbritannia, Frankrike, Spania. Human tuberkulose økende i Norge.
Sannsynlighet for smitte til villrein	Liten	Liten, men vandreende rev, mårhund eller ulv, uvaksinerte hunder og flaggermus utgjør en risiko.	Lav	Liten.	Liten, men til stede.
Konsekvens ved introduksjon til villreinbestander	Utbrudd med høy sykkelighet og dødelighet.	Sannsynligvis liten konsekvens for villreinen selv. Zoonose.	Ukjent – angis ikke å begrense hvithalehjort-bestander, på tross av hyppige utbrudd	Ukjent. Zoonose.	Ukjent bestandseffekt. Zoonose.
Kartlegging/overvåking	Diagnostikk ved klinisk/epidemiologisk mistanke	Diagnostikk ved klinisk/epidemiologisk mistanke	Diagnostikk ved klinisk/epidemiologisk mistanke	Diagnostikk ved klinisk/epidemiologisk mistanke	Jegerobservasjoner av skader i lunge- og tarmvev. Diagnostikk ved klinisk/epidemiologisk mistanke.

	Paratuberkulose	Miltbrann	Brucellose	Skrantesjuka (Chronic Wasting Disease)	Ekinokokkose
Smittestoff	<i>Mycobacterium avium</i> ssp. <i>paratuberculosis</i>	<i>Bacillus anthracis</i>	<i>Brucella suis</i> biovar 4	Prion (feilfoldet cellulært protein)	Hundens dvergendelorm <i>Echinococcus granulosus</i>
Reservoar	Storfe, sau, geit og andre drøvtyggere	Drøvtyggere og miljø	Rein	Hjortedyr og miljø	Hund/ulv/rev
Vektor	-	Ikke avhengig av vektor. Fluer kan sannsynligvis bidra til spredning	-	Ukjent	
Sykdom hos andre arter	Kronisk tarmbetennelse og avmagring hos drøvtyggere og kanin	Akutt blodforgiftning og snarlig død hos de fleste drøvtyggere. Alvorlig sykdom hos mennesker.	Smitter til elg, moskus, storfe, menneske m.m.	Alle hjortedyr mottakelige	Storfe, elg, menneske
Sykdom hos villrein	Rapportert fra Russland	Som hos andre drøvtyggere	Nedsatt reproduksjon pga. abort, dødfødsel, testikkelbetennelse mv. Halthet.	Trolig som hos andre hjortedyr	Bare ved massiv infeksjon.
Forekomst/utbredelse	Sjelden hos storfe og sau i Norge. Tidligere vanlig på geit, men nå uvanlig. Vanlig hos storfe i Danmark.	Sist påvist hos storfe i Norge 1994. Utbrudd hos elg i Sverige 2016. Utbrudd i Russland 2016.	Vanlig hos rein og karibu i Nord-Amerika. Høy forekomst i enkelte tamreinbestander i Russland.	Før 2016 utbredt i USA og Canada. Påvist hos villrein i Nordfjella 2016 og Hardangervidda 20XX. Mulig avvikende variant hos elg i Selbu 2016 og hjort i Gjemnes 2017.	Tidligere vanlig hos tamrein i Nord-Norge, nå sjelden. Forekommer i Finland og Russland pga. høy forekomst hos finsk-russisk ulv.
Sannsynlighet for smitte til villrein	Lav	Lav	Lav. Større sannsynlighet for introduksjon til tamrein i nord pga. nærhet til Russland.	Stor	Lav med dagens ulvepolitikk.
Konsekvens ved introduksjon til villreinbestander	Ukjent	Potensielt stor akutt dødelighet og forurensing av miljøet. Zoonose.	Sannsynligvis nedsatt reproduksjon. Zoonose.	Utryddelse på lang sikt.	Liten for reinen. Zoonose, men smitter kun fra hundedyr.
Kartleggings/overvåking	Serologisk undersøkelse	Diagnostikk ved klinisk/epidemiologisk mistanke	Serologisk kartlegging.	Kartlegging av forekomst av prioner gjennom ELISA på hjerne og svelglimfeknuter. Supplerende analysemetoder under utvikling.	Synlige vevsskader i lunge og lever hos reinen. Diagnostikk ved klinisk/epidemiologisk mistanke.

7.4 Faggrunnlaget for delnorm 3 levert til ekspertgruppa, med arealberegninger

Elektronisk vedlegg: <https://hdl.handle.net/11250/2991315>

7.5 Oversikt over endringer i fokusområder gjort av ekspertgruppen

Tabell 7.2. Oppsummering av alle endringer gjort av ekspertgruppa for fokusområder i de ti nasjonale villreinområdene. Følgende forkortelser: (A) funksjonell arealutnyttelse, (T) funksjonelle trekkpassasjer, SH sommer- og høstbeiter, V vinterbeiter, KO kalvings- og oppvekstområder. Alle influensområder er konsekvent endret til å inkludere hele arealet for fokusområdet. Referanser eller begrunnelse for endringer er angitt.

Villreinområde	Arbeidsgruppa: Kartfortelling kunnskapsgrunnlaget	Ekspertgruppa
Forollhogna	Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Forollhogna (arcgis.com)	Ingen endringer
Knutshø	Kvalitetsnorm for villrein - kartgrunnlaget i Knutshø (arcgis.com)	KN03 Fundin dam – Døllisætran (T): fra kategori Rød (>90 %) for V og KO til Gul (50-90 %) for V og KO. Alternative trekkpassasjer. KN18 – Folldalen (T): fra Gul (50-90 %) til Grå (Usikker). Lite kunnskap.
Sølnkletten	Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Sølnkletten (arcgis.com)	SO01 Atndalen (T): fra «eldre enn 50 år» til Grå (usikker). SO11 Lyngstadvegen/Finnsjøfjellet (T): fra «eldre enn 50 år» til Grå (usikker). SO03b Sølndalsvegen – feil i beskrivelsen oppdaget, liten endring.
Snøhetta	Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Snøhetta (arcgis.com)	SN06a Lesjøen-Leirsjøetelet (A): fra Gul (50-90 %) til Grå (usikker). GPS-data, Strand m.fl. 2013. SN03 Kongsvoll-Hjerkinn (T): fra Rød (>90 %) for SH og V, til «eldre enn 50» år for SH og V. Strand m.fl. 2013. SN06b Lesjøen-Leirsjøetelet (T), fra Gul (50-90 %) for SH til Grå (usikker) for SH. Strand m.fl. 2013. SN09 Aursjøen, Gåsbue (T): fra Grå (usikker) for SH, V og KO til «eldre enn 50 år». Strand m.fl. 2013.
Rondane	Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Rondane (arcgis.com)	RO14a Tjønnsæterfjellet (A): fra «ikke relevant» for V til Grå (usikker) for V. RO15 og 16 Venabygd fjellet (T): Liten grensejustering. RO20 Øverlihøgda (A): fra «ikke relevant» for KO til Grå (usikker) for KO.
Nordfjella	Kunnskapsgrunnlaget i Nordfjella (arcgis.com)	NF-01 b) Geiteryggen, fv. 50, øst for tunnelen. Eldre enn 50 år, ikke presentert i kart. NF-17 Stolvassagasinet og vei fra Tvist til Toviken. Eldre enn 50 år, ikke presentert i kart. NF-14 Rv. 52, Hemsedalsfjellet. Ikke presentert i kart pga. trekkpassasje tamreinområde. NF-01 a) Geiteryggen, fv. 50 (T). Spesifisert influensområde. NF-08 Kvevassmagasinet (T): fra Rød (>90 %) for SH til Gul (50-90 %) for SH. Alternative trekkpassasjer. NF-12 a) NF øst. Gyrinos – Flævatn (T). Liten grensejustering i influensområde ved Rødungstølen.
Reinheimen-Breinheimen	Kvalitetsnorm for villrein, delnorm 3,	Ingen endringer

	Reinheimen-Breheimen (arcgis.com)	
Setesdal Austhei	Kunnskapsgrunnlaget for Setesdal Austhei (arcgis.com)	SA-01 e) Fv 45 Bjørnevatn – Hallbjønnsekken (A). Fokusområde for funksjonell arealutnyttelse er etablert med følgende klassifisering: Gul (50-90 %) for SH, Gul (50-90 %) for V og Rød (>90 %) for KO. Liten grensejustering sør for Fv45. GPS posisjoner, Strand m.fl. 2011. SA-05 Sørrområdet (A). Arealet er utvidet sør for Fv45.
Setesdal Ryfylke	Kunnskapsgrunnlaget for Setesdal Ryfylke villreinomr (arcgis.com)	SR-01 f) Langs 134 (A): Fokusområdene langs E134 er slått sammen til ett polygon med følgende klassifisering: Grønn (< 50 %) for SH, Rød (90 %) for V og «ikke relevant» for KO. SR-07 Brokke-Suleskard. Forenklet ved å slå sammen to fokusområder på nordsiden og to fokusområder på sørsiden av vegen med samme klassifisering som SR-07 b på nordsiden og SR-07 e på sørsiden av vegen. SR-09 a) Blåsjømagasinet (A). Utelater neddemt areal. SR-09 b) Oddajuvet (A): fra «ikke relevant» for V og «ikke relevant» for KO til Grønn (<50 %) for V og Grønn (<50 %) for KO. Strand m.fl. 2019. SR-06 Hovden – Sloaros (T). Liten grensejustering.
Hardangervidda	Kunnskapsgrunnlaget på Hardangervidda. (arcgis.com)	Funksjonsområder: Liten grensejustering i nord mot Vatanhalsen så det stemmer med avgrensinga av Hardangervidda villreinområde og grensa mot Raudafjell villreinområde. Grungedalstangen er med som tellende areal. HV-01, Langs Rv 7 (A). Fokusområdene langs Rv7 er slått sammen til ett polygon med følgende klassifisering: Rød (> 90 %) for SH, Rød (> 90 %) for V og ikke relevant for KO. HV-02, Langs E134 (A). Fokusområdene langs E134 er slått sammen til ett polygon med følgende klassifisering: Gul (50-90 %) for SH, ikke relevant for V og ikke relevant for KO. HV-04 b, Imingfjell (A). Fra Grønn (<50 %) for SH til Gul (50-90 %) for SH. GPS plott vest for vegen. HV-07 c, Rv 7 – Tinnhølen (A): Fokusområde for funksjonell arealutnyttelse er etablert med følgende klassifisering: Rød (> 90 %) for SH, Grønn (< 50 %) for V og ikke relevant for KO. HV-10 c, Songadammen og sør (A): Fokusområde for funksjonell arealutnyttelse er etablert med følgende klassifisering: Rød (> 90 %) for SH, Grå (usikker) for V og Grå (usikker) for KO. HV14 – NV (A). Fra Grå (usikker) til Rød (>90 %) for KO. Gundersen m.fl. 2021a, b. HV-16 a) Dagalifjell (A, T): A: Etablert nytt fokusområde Rød (>90 %) for SH og V, ikke relevant for KO. T: Grå (usikker) for SH, Rød (>90 %) for V og ikke relevant for KO. HV-18, Hein-Ustaoset (A). Etablert nytt fokusområde med Rød (>90 %) for SH, Gul (50-90 %) for V, og ikke relevant for KO.

	<p>HV03a, b og c), Haukeliseter-Litlos (T). Fra Grå (usikker) for SH til Gul (50-90 %) for SH.</p> <p>HV-04, Småroi – Uvdal (T). Fra Grønn (< 50 %) SH og Grå (usikker) for V, til Grå (usikker) for SH og Rød (> 90 %) for V.</p> <p>HV-05 b) Mårbu - Havfoss – Kosadalen (T). Fra Grønn (<50 %) for SH til Gul (50-90 %) for SH. Gundersen m.fl. 2021.</p> <p>HV-07, Rv 7 – Tinnhølen (T). Fra ikke relevant for V og Grå (usikker) for SH til Grønn (<50 %) for V og Gul (50-90 %) for SH. Alternative trekkpassasjer. Nytt influensområde etablert.</p> <p>HV-07 b), Hellehalsen – Sandhaug (T). Satt til Gul (50-90 %) for SH og fra ikke relevant til Grå (usikker) for V. Gundersen m.fl. 2021.</p> <p>HV-14, NV. Fokusområdet utvidet til også å omfatte den stikka skiløypa Litlos-Besså-Sandhaug. Satt til Grå (usikker) for V. Gundersen m.fl. 2021.</p> <p>HV-17, Geitvassdalen (T). Etablert nytt fokusområde med Gul (50-90 %) for SH, Grønn (<50 %) for V og Grønn (<50 %) for KO.</p>
--	---

7.6 Faggrunnlaget for genetisk variasjon under delnorm 1 levert til ekspertgruppen

Elektronisk vedlegg: <https://hdl.handle.net/11250/2991315>

8 Referanser

- Andersen, O., Gundersen, V. & Wold, L.C. 2011. Ferdslar i Nordfjella sommeren 2010. Resultater fra ferdslarstelling og brukarundersøkingar. Norsk Institutt for Naturforskning
- Anon. 2008. Veileder for fastsetting av økologisk bærekraftig reintall. Landbruks og matdepartementet
- Benestad, S.L., Mitchell, G., Simmons, M., Ytrehus, B. & Vikøren, T. 2016. First case of chronic wasting disease in Europe in a Norwegian free-ranging reindeer. *Veterinary research* 47(1): 88.
- Bevanger, K.M., Hanssen, F.O. & Jordhøy, P. 2007. Villreinen i Ottadalsområdet. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2437468>
- Brænd, E. & Myren, I.S. 2021. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Sølnekletten. Norsk villreinsenter. <https://storymaps.arcgis.com/stories/b025c1b453aa48ce9b34472e933bb948>. Besøkt 06.04.2022.
- Brænd, E., Bøthun, S.W., Myren, I.S. & Sørensen, R. 2022. Kunnskapsgr. for villrein, delnorm 3, Reinheimen-Breheimen. Norsk villreinsenter. <https://storymaps.arcgis.com/stories/ce49913e62a04c53b8736a25cb20ad4a>. Besøkt 04.06.2022.
- Brænd, E. & Myren, I.S. 2022. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Rondane. Norsk villreinsenter. <https://storymaps.arcgis.com/stories/d8273320f9144bbe9a3d70b3a4585422>. Besøkt 06.04.2022.
- Bøthun, S.W., Brænd, E. & Myren, I.S. 2022. Kvalitetsnorm for villrein - kartgrunnlaget i Knutshø. Norsk villreinsenter. <https://storymaps.arcgis.com/stories/47018cd656984a4aa78ac22737ca8779>. Besøkt 06.04.2022.
- Catchpole, J. & Harris, T.J. 1989. Interaction between coccidia and *Nematodirus battus* in lambs on pasture. *The Veterinary record* 124(23): 603-605. doi:10.1136/vr.124.23.603
- Dorber, M., Panzacchi, M. & Van Moorter, B. innsendt manuskript. Functional habitat loss reveals an increased SDG trade-off risk - The case of vulnerable Norwegian wild reindeer and hydropower development.
- Eldegard, K., Syvertsen, P., Bjørge, A., Kovacs, K., Støen, O.-G. & van der Kooij, J. 2021. Pattedyr: Vurdering av rein Rangifer tarandus for Norge. Norsk rødliste for artar 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/19057>
- Elgaaen, M., Mossing, A. & Romtveit, L. 2022. Kunnskapsgrunnlaget for Setesdal Ryfylke villreinomr. Norsk villreinsenter. <https://storymaps.arcgis.com/stories/797415521aaa43b1afe5e401ec9f4d27>. Besøkt 06.04.2022.
- Erlandsson, R., Bjerke, J.W., Finne, E.A., Myneni, R.B., Piao, S., Wang, X., Virtanen, T., Räsänen, A., Kumpula, T., Kolari, T.H.M., Tahvanainen, T. & Tømmervik, H. innsendt manuskript. An artificial intelligence approach to remotely assess pale lichen volume.
- Gundersen, V., Nerhoel, I., Wold, L.C. & Mortensen, A.J. 2012. Ferdslar i Snøhettaområdet. Del 2. Fokusområder og lokaliteter. Norsk institutt for naturforskning (NINA). <http://hdl.handle.net/11250/2383545>

- Gundersen, V., Andersen, O., Wold, L.C., Nerhoel, I., Fangel, K., Vistad, O.I. & Båtstad, K.R. 2013a. Ferdsløse i Snøhettaområdet. Del 1. Dokumentasjonsrapport fra 12 spørreundersøkelser. Norsk institutt for naturforskning (NINA). <http://hdl.handle.net/11250/2382481>
- Gundersen, V., Nerhoel, I., Strand, O. & Panzacchi, M. 2013b. Ferdsløse i Snøhettaområdet. Sluttrapport. Norsk institutt for naturforskning (NINA). <http://hdl.handle.net/11250/2383541>
- Gundersen, V., Olsson, T., Strand, O., MacKay, M., Panzacchi, M. & Van Moorter, B.F.A. 2013c. Nordfjella villreinområde. Konsekvens av planforslag for villrein, friluftsliv og reiseliv. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2385156>
- Gundersen, V. & Vistad, O.I. 2016. Besøksstrategi for Setesdal Vesthei, Ryfylkeheiane og Frafjordheiane (SVR). Kjerag, Mån og Månafossen, Håhelleren, og Ritlandskrateret. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2382333>
- Gundersen, V., Strand, O., Flemsæter, F., Nerhoel, I., Thanem, A. & Wold, L.C. 2017. Kunnskapsgrunnlag om ulike scenarier for Snøheimvegen. Effekter på villrein, ferdsløse og lokalsamfunn etter åtte års forskning. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2427822>
- Gundersen, V., Selvaag, S.K., Strand, O., Bredin, Y.K., Sandal, R.J. & Hermansen, P. 2019. Ferdsløse i to fokusområder i Setesdal-Ryfylke villreinområde Brokke-Suleskardvegen og Blåsjøområdet. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2600646>
- Gundersen, V., Hagen, D., Eide, N.E. & Rød-Eriksen, L. 2020. Sårbarhetsvurdering av ferdsløselokalteter på Hjerkin. Tverrfjellet / viewpoint SNØHETTA, Geitberget og nærliggende stier. Norsk institutt for naturforskning (NINA). <http://hdl.handle.net/11250/2637303>
- Gundersen, V., Selvaag, S.K., Dokk, J.G., Wold, L.C., Romtveit, L., Rauset, G.R., Van Moorter, B., Strand, O., Holter, T.H., Singsaas, M. & Mossing, A. 2021a. Ferdsløse i Hardangervidda villrein-område – Antall brukere og fordeling på areal over tid. Norsk institutt for naturforskning (NINA). <https://hdl.handle.net/11250/2735796>
- Gundersen, V., Van Moorter, B., Panzacchi, M., Rauset, G.R. & Strand, O. 2021b. Villrein-ferdsløseanalyser på Hardangervidda. Anbefalinger og tiltak. Norsk institutt for naturforskning (NINA). <https://hdl.handle.net/11250/2759600>
- Gundersen, V. & Rød-Eriksen, L. 2022. Sårbarhetsvurdering av ferdsløselokalteter på Dovrefjell: Moskusstien og Stropplsjødalen. Norsk institutt for naturforskning (NINA). <https://hdl.handle.net/11250/2836506>
- Johansen, B.E. 2009. Vegetasjonskart for Norge basert på Landsat TM/ETM+ data. Northern Research Institute (NORUT)
- Jordhøy, P., Strand, O., Sørensen, R., Andersen, R. & Panzacchi, M. 2012. Villreinen i Snøhetta- og Knutshøområdet. Status og leveområde. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2473196>
- Kjørstad, M., Bøthun, S.W., Gundersen, V., Holand, Ø., Madslie, K., Mysterud, A., Myren, I.N., Punsvik, T., Tømmervik, H., Ytrehus, B. & Veiberg, V. 2017. Miljøkvalitetsnorm for villrein : Forslag fra en ekspertgruppe. NINA Rapport 1400
- Kvie, K.S., Heggenes, J., Bårdsen, B.-J. & Røed, K.H. 2019. Recent large-scale landscape changes, genetic drift and reintroductions characterize the genetic structure of Norwegian wild reindeer. *Conservation Genetics* 20(6): 1405-1419. doi:10.1007/s10592-019-01225-w
- Lindenmayer, D. & Likens, G.E. 2010. Effective ecological monitoring. CSIRO publishing.

- Loison, A. & Strand, O. 2005. Allometry and variability of resource allocation to reproduction in a wild reindeer population. *Behavioral Ecology* 16(3): 624-633. doi:10.1093/beheco/ari037
- Mossing, A., Bøthun, S.W., Strand, O., Gundersen, V., Jaren, V., Myren, I.S. & Sørensen, R. 2020. Kartlegging av villreinsens funksjonsområder og fokusområder. Mal for gjennomføring av prosjekter. NVS Notat 8/2020. 20 s.
- Mossing, A. & Bøthun, S.W. 2021. Kunnskapsgrunnlaget i Nordfjella. Norsk villreinsenter. <https://storymaps.arcgis.com/stories/cb088c11d92542ac856969ae7bcb5bb4>. Besøkt 06.04.2022.
- Mossing, A., Romtveit, L. & Elgaaen, M. 2021a. Kunnskapsgrunnlaget for Setesdal Austhei. Norsk villreinsenter. <https://storymaps.arcgis.com/stories/6273fc20825f402b81b4bbccdf8661c>. Besøkt 06.04.2022.
- Mossing, A., Romtveit, L., Strand, O., Köller, P.C.A. & Elgaaen, M. 2021b. Kunnskapsgrunnlaget på Hardangervidda. Norsk villreinsenter. <https://storymaps.arcgis.com/stories/3026f6d3e53c4650bc6adc693b810297>. Besøkt 06.04.2022.
- Myren, I.S. & Brænd, E. 2021a. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Forollhogna. Norsk Villreinsenter. <https://storymaps.arcgis.com/stories/8faceac701ab4efd9e1b02f25f9cd544>. Besøkt 06.04.2022.
- Myren, I.S. & Brænd, E. 2021b. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Snøhetta. Norsk villreinsenter. <https://storymaps.arcgis.com/stories/915d4ffe90c14e06b4ab3b211d687655>. Besøkt 06.04.2022.
- Mysterud, A. & Rolandsen, C.M. 2018. A reindeer cull to prevent chronic wasting disease in Europe. *Nature Ecology & Evolution* 2(9): 1343-1345. . doi:10.1038/s41559-018-0616-1
- Nilsen, E.B. & Strand, O. 2017. Populasjonsdynamiske utfordringer knyttet til fragmentering av villrein fjellet. Norsk Institutt for Naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2430979>
- Nilsen, E.B. & Strand, O. 2018. Integrating data from multiple sources for insights into demographic processes: Simulation studies and proof of concept for hierarchical change-in-ratio models. *PLOS ONE* 13(3): e0194566. doi:10.1371/journal.pone.0194566
- Panzacchi, M., Van Moorter, B., Jordhoy, P. & Strand, O. 2013a. Learning from the past to predict the future: using archaeological findings and GPS data to quantify reindeer sensitivity to anthropogenic disturbance in Norway. *Landscape Ecology* 28(5): 847-859. doi:10.1007/s10980-012-9793-5
- Panzacchi, M., Van Moorter, B. & Strand, O. 2013b. A road in the middle of one of the last wild reindeer migration routes in Norway: crossing behaviour and threats to conservation *Rangifer* 33(21): 15-26.
- Panzacchi, M., Van Moorter, B., Strand, O., Loe, L.E. & Reimers, E. 2015a. Searching for the fundamental niche using individual-based habitat selection modelling across populations. *Ecography* 38(7): 659-669. doi:10.1111/ecog.01075
- Panzacchi, M., Van Moorter, B., Strand, O., Saerens, M., Kivimäki, I., St. Clair, C.C., Herfindal, I. & Boitani, L. 2015b. Predicting the continuum between corridors and barriers to animal movements using Step Selection Functions and Randomized Shortest Paths. *Journal of Animal Ecology*: n/a-n/a. doi:10.1111/1365-2656.12386
- Panzacchi, M. & Van Moorter, B. 2022. Web App: Reindeer Maps Norway. View Norwegian landscapes as reindeer do. <https://www.nina.no/Naturmangfold/Hjortedyr/reindeermapsnorway>. Besøkt.

- Panzacchi, M., Van Moorter, B., Bøthun, S.W. & LeLotte, L. In prep. Miljøkvalitetsnorm for villrein - Delnorm 3: Kan statistiske modeller og stimuleringsverktøy bidra til dagens tilnærming? . NINA Rapport 2138. Norsk institutt for naturforskning
- Rekdal, Y. & Angeloff, M. 2007. Vegetasjon og beite i Setesdal Vesthei. Norsk institutt for skog og landskap. <http://hdl.handle.net/11250/2508217>
- Rekdal, Y. & Angeloff, M. 2015. Vegetasjon og beite i Oppdal østfjell. Rapport frå vegetasjonskartlegging i Oppdal kommune Rapport 10/2015. Norsk institutt for skog og landskap
- Rolandsen, C.M., Våge, J., Hopp, P., Benestad, S.L., Viljugrein, H., Solberg, E.J., Andersen, R., Strand, O., Vikøren, T., Madslie, K.I.E., Tarpai, A., Fremstad, J., Veiberg, V., Heim, M., Holmstrøm, F. & Myrsterud, A. 2021. Kartlegging og overvåking av skrantesjuka (Chronic Wasting Disease - CWD) 2020 NINA Rapport 1983. Norsk institutt for naturforskning (NINA)
- Skogland, T. 1990. Villreinen tilpassing til naturgrunnet. Norsk institutt for naturforskning, Trondheim.
- Solberg, E.J., Strand, O., Veiberg, V., Andersen, R., Heim, M., Rolandsen, C.M., Langvatn, R., Holmstrøm, F., Solem, M.I., Eriksen, R., Astrup, R. & Ueno, M. 2012. Hjortevilt 1991-2011 - Oppsummeringsrapport fra Overvåkingsprogrammet for hjortevilt. NINA Rapport 885
- Solberg, E.J., Strand, O., Veiberg, V., Andersen, R., Heim, M., Rolandsen, C.M., Solem, M.I., Holmstrøm, F., Jordhøy, P., Nilsen, E.B., Granhus, A. & Eriksen, R. 2015. Hjortevilt 2012–2014 : Framdriftsrapport fra Overvåkingsprogrammet for hjortevilt. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/299452>
- Solberg, E.J., Strand, O., Veiberg, V., Andersen, R., Heim, M., Rolandsen, C.M., Solem, M.I., Holmstrøm, F., Jordhøy, P., Nilsen, E.B., Granhus, A. & Eriksen, R. 2017. Hjortevilt 1991–2016. Oppsummeringsrapport fra Overvåkingsprogrammet for hjortevilt. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2453679>
- Storeheier, P.V., Mathiesen, S.D., Tyler, N.J.C., Schjelderup, I. & Olsen, M.A. 2002. Utilization of nitrogen- and mineral-rich vascular forage plants by reindeer in winter. Journal of Agricultural Science 139: 151-160.
- Strand, O., Bevanger, K. & Falldorf, T. 2006. Villreinen bruk av Hardangervidda – sluttrapport fra Rv7 prosjektet. NINA Rapport
- Strand, O., Jordhøy, P., Mossing, A., Knudsen, P.A., Nesse, L., Skjerdal, H., Panzacchi, M., Andersen, R. & Gundersen, V. 2011a. Villreinen i Nordfjella. Status og leveområde. Norsk institutt for naturforskning. <http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/rapport/2011/634.pdf>
- Strand, O., Panzacchi, M., Jordhøy, P., Van Moorter, B.F.A., Andersen, R. & Bay, L.A. 2011b. Villreinen bruk av Setesdalsheiene. Sluttrapport fra GPS-merkeprosjektet 2006–2010. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2426045>
- Strand, O., Flemsæter, F., Gundersen, V. & Rønningen, K. 2013. Horisont Snøhetta. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2378849>
- Strand, O., Gundersen, V., Jordhøy, P., Andersen, R., Nerhoel, I., Panzacchi, M. & Van Moorter, B. 2015a. Villrein og ferdsel i Rondane: sluttrapport fra GPS-merkeprosjektet 2009-2014. Norsk institutt for naturforskning, Trondheim.

- Strand, O., Gundersen, V., Jordhøy, P., Andersen, R., Nerhoel, I., Panzacchi, M. & Van Moorter, B. 2015b. Villreinens arealbruk i Knutshø. Resultater fra GPS-undersøkelsene. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2358778>
- Strand, O., Jordhøy, P., Panzacchi, M. & Van Moorter, B. 2015c. Veger og villrein. Oppsummering – overvåking av Rv7 over Hardangervidda. . NINA Rapport
- Strand, O. & Gundersen, V. 2019. Silhuett Rondane - Hvordan bevare villreinen. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2629003>
- Strand, O., Gundersen, V., Thomassen, J., Andersen, R., Rauset, G.R., Romtveit, L., Mossing, A., Bøthun, S. & Ruud, A. 2019. GPS villreinprosjektet i Setesdal-Ryfylke – avbøtende tiltak. Norsk institutt for naturforskning (NINA)
- Tveraa, T., Fauchald, P., Yoccoz, N.G., Ims, R.A., Aanes, R. & Hogda, K.A. 2007. What regulate and limit reindeer populations in Norway? *Oikos* 116(4): 706-715. doi:10.1111/j.2007.0030-1299.15257.x
- Tømmervik, H., Erlandsson, R.I., Arneberg, M.K., Finne, E.A. & Bjerke, J.W. 2021. Satellittkartlegging av vinterbeiteområder i Fæmund sijte, Sålekinna-Håmmålsfjellet og Korssjøen og Feragen-vest. Norsk institutt for naturforskning (NINA). <https://hdl.handle.net/11250/2833629>
- Van Moorter, B., Kivimäki, I., Noack, A., Devooght, R., Panzacchi, M., Hall, K.R., Leleux, P. & Saerens, M. 2022. Accelerating advances in landscape connectivity modeling with the ConScape library. *Methods in Ecology and Evolution* n/a(n/a). doi:<https://doi.org/10.1111/2041-210X.13850>
- VKM, Ytrehus, B., Asmyhr, M.G., Hansen, H., Nilsen, E.B., Mysterud, A., Strand, O., Tranulis, M.A., Våge, J., Kapperud, G., Madslie, K.I.E., Rueness, E.K. & Wasteson, Y. 2021. Handlingsrommet etter påvisning av skrantesyke (Chronic Wasting Disease, CWD) på Hardangervidda; grunnlag for fremtidige forvaltningsstrategier. Vitenskapelig uttalelse fra Vitenskapskomiteen for Mat og Miljø (VKM). VKM Report 2021(1): 1-122.
- Wold, L.C., Gundersen, V., Nerhoel, I., Strand, O., Panzacchi, M., Dokk, J.G. & Andersen, O. 2012. Friluftsliv og turisme i Nordfjella villreinområde. Norsk institutt for naturforskning

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4914-0

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger