

2372

NINA Rapport

Klassifisering av 14 ikke-nasjonale villreinområder etter kvalitetsnorm for villrein

Første klassifisering – 2023

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



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 14 ikke-nasjonale villreinområder etter kvalitetsnorm for villrein

Første klassifisering – 2023

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

Rolandsen, C.M., Tveraa, T., Gundersen, V., Røed, K.H., Tømmervik, H., Våge, J., Skarin, A., Strand, O. & Hansen, B.B. 2023. Klassifisering av 14 ikke-nasjonale villreinområder etter kvalitetsnorm for villrein. Første klassifisering – 2023. NINA Rapport 2372. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, desember 2023

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5175-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Vebjørn Veiberg

ANSVARLIG SIGNATUR

Jørgen Rosvold (sign.)

OPPDRAUGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAUGSGIVERS REFERANSE

M-2647|2023

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Karen Lone

FORSIDEBILDE

Reinsbukk i Norefjell-Reinsjøfjell. Foto: Øystein Landsgård.

NØKKEWORD

Norge, villreinområder, villrein, *Rangifer tarandus*, kvalitetsnorm, klassifisering, Blefjell, Brattefjell Vindeggen, Fjellheimen, Førdefjella, Lærdal-Årdal, Norefjell-Reinsjøfjell, Oksenhalvøya, Raudafjella, Skaulen-Etnefjell, Sunnfjord, Svartebotnen, Tolga Østfjell, Våmur-Roan, Vest-Jotunheimen

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., Våge, J., Skarin, A., Strand, O. & Hansen, B.B. 2023. Klassifisering av 14 ikke-nasjonale villreinområder etter kvalitetsnorm for villrein. Første klassifisering – 2023. NINA Rapport 2372. 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 om at de nasjonale villreinområdene skal ha god kvalitet. Kvalitetsnormen for villrein ble vedtatt av regjeringen sommeren 2020 [Kvalitetsnorm for villrein \(Rangifer tarandus\) - Lovdata](#).

Miljødirektoratet bestemte at de 14 ikke-nasjonale villreinområdene skulle klassifiseres i 2023. De 10 nasjonale villreinområdene ble klassifisert i 2022, og resultatene er utgitt i en egen rapport. I denne rapporten er det hovedvekt på klassifiseringen av de 14 ikke-nasjonale villreinområdene, men vi viser også hovedresultater av den første klassifiseringen for alle de 24 villreinområdene. En nasjonal ekspertgruppe oppnevnt av Klima- og miljødepartementet, og lokale representanter oppnevnt av Miljødirektoratet, har gjennomført klassifiseringen. Medlemmene er personlig oppnevnt og representerte 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

I helhetsvurderingen av de 14 ikke-nasjonale villreinområdene var det ett område, Tolga Østfjell, som ble klassifisert til god kvalitet (grønn). Blefjell, Lærdal-Årdal, Norefjell-Reinsjøfjell, Oksenhalvøya, Raudafjell, Vest-Jotunheimen og Våmur-Roan fikk middels kvalitet (gul). Disse områdene oppfyller dermed kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Brattefjell Vindeggen, Fjellheimen, Førdefjella, Skaulen-Etnefjell, Sunnfjord og Svartebotnen ble klassifisert til dårlig kvalitet (rød), og oppfyller dermed ikke kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet. I Sunnfjord var klassifiseringen et resultat av dårlig tilstand for alle tre delnormer (bestandsforhold, lavbeite og leveområde og menneskelig påvirkning). I Fjellheimen og Skaulen-Etnefjell ble delnorm 1 (bestandsforhold) og delnorm 3 (leveområde og menneskelig påvirkning) vurdert til å ha dårlig tilstand. I Førdefjella og Svartebotnen var det bare delnorm 1 som var utslagsgivende, mens det for Brattefjell Vindeggen var delnorm 3 som var årsaken til at området ble satt til dårlig kvalitet.

For de fleste av de 14 ikke-nasjonale villreinområdene har det manglet data for én eller flere måleparametere, og da særlig for delnorm 1, som omfatter 1) kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv, 2) antall kalver per 100 simler og ungdyr (heretter kalt andel kalv), 3) andel eldre bukk per voksen simle, 4) genetisk variasjon og 5) helsestatus – forekomst av meldepliktig sykdom. Det er satt som krav at det må være data for minst to av disse parametrene for at en klassifisering av delnorm 1 gjennomføres. Uten et slikt kriterium ville hele fem områder blitt klassifisert som grønn for delnorm 1, selv om dette kun var basert på fravær av meldepliktig sykdom. Denne beslutningen påvirker ikke helhetsvurderingen for noen av områdene. Vi vil likevel påpeke at manglende datagrunnlag er en svakhet ved klassifiseringen for flere områder.

En oppsummering av klassifiseringen av de nasjonale villreinområdene (Rolandsen et al. 2022) og klassifiseringen av de 14 ikke-nasjonale villreinområdene i denne rapporten viser at 12 av 24 villreinområder har blitt klassifisert til dårlig tilstand i den første runden med klassifisering etter kvalitetsnormen. Dette er Brattefjell Vindeggen, Fjellheimen, Førdefjella, Hardangervidda, Knutshø, Nordfjella, Rondane, Setesdal Ryfylke, Skaulen-Etnefjell, Snøhetta, Sunnfjord og Svar-tebotnen. Kun ett område, Tolga Østfjell, ble klassifisert til god tilstand. De resterende 11 villreinområdene ble klassifisert til middels tilstand.

Kvalitative 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. Disse påvirkningsanalysene er begrenset til en kvalitativ vurdering av hvert enkelt område. Generelt kan man konkludere med at mange av de ikke-nasjonale villreinområdene har store utfordringer knyttet til at de utgjør små og isolerte bestander. Noen bestander sliter også med effekter av forstyrrelser og fragmentering innen villreinområdet, og derved redusert reell tilgang på viktige sesongbeiter. I tillegg stammer flere av bestandene fra utsetninger av en håndfull tamrein, noe som bidrar til lav genetisk variasjon og trolig redusert levedyktighet.

Forbedringer i datagrunnlag 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.

Ekspertgruppa gir flere råd om hvordan datainnsamlingen, måleparameterne og tolkningsgrunnlaget i kvalitetsnormen kan forbedres, direkte eller indirekte. De høyest prioriterte er:

1. Opprette et **vitenskapelig råd** (sekretariat) som får det helhetlige ansvaret for kvalitetsnormarbeidet, herunder årlig rapportering av arbeidet med kvalitetssikring av data. Dette vil innebære en ekstrakostnad, men er viktig for å effektivisere arbeidet med å samle tilstrekkelige og kvalitetssikrede data. Dette vil også effektivisere det senere klassifiseringsarbeidet.
2. For å effektivisere arbeidet, foreslår ekspertgruppa at **alle de 24 villreinområdene klassifiseres i samme år og samme rapport**. Ved å samkjøre klassifiseringen, vil det være mulig å redusere arbeidsmengden knyttet til møtevirksomhet, analyser og presentasjon av resultatene. Eventuell metodeutvikling vil kunne skje parallelt for alle områder, og det blir enklere å gjøre helhetsbetraktninger på tvers av bestander.
3. Opprette et delprosjekt med øremerkede midler til **grunnleggende kvantitative påvirkningsanalyser**. Spesielt slaktevekter, andel kalv og andel bukk bør analyseres statistisk mht. hvilke faktorer som fører til variasjon og derved potensielt kan være årsak til 'dårlig kvalitet'. De kvantitative påvirkningsanalysene kan sette ulike måleparametere og delnormer i sammenheng. Dette mangler i dagens kvalitetsnorm.
4. Endre på måleparameteren for **genetisk variasjon**. I tillegg til endringer i genetisk variasjon, bør det inkluderes vurderinger av (endringer i) effektiv bestandsstørrelse, innavlsgrad og genflyt fra andre bestander av villrein og tamrein. Alle endringsanalyser bør ta utgangspunkt i trendanalyser (ti år eller mer). Disse endringene vil kreve en forbedret plan for (helst årlig) innsamling av vevsprøver.
5. I delnorm 3 bør **statistiske habitatmodeller** benyttes som supplerende metode for å støtte arbeidet med å definere og vurdere sesongleveområder og fokusområder.



Jonadalen er et av de mest brukte beiteområdene for reinen i Raudafjell, både sommer og vinter. Det er ofte lite snø på endefjellene ned mot Undredal og mot Nærøyfjorden, men reinen må krysse skredløpene for å flytte seg og er da veldig utsatt for snøskred. Foto: Knut Fredrik Øi.

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
3 Klassifisering av de 24 villreinområdene	14
4 Klassifisering av de enkelte villreinområdene	20
4.1 Skaulen-Etnefjell	20
4.1.1 Skaulen-Etnefjell villreinområde	20
4.1.2 Klassifisering av Skaulen-Etnefjell	20
4.2 Våmur-Roan	26
4.2.1 Våmur-Roan villreinområde	26
4.2.2 Klassifisering av Våmur-Roan	26
4.3 Brattefjell Vindeggen	32
4.3.1 Brattefjell Vindeggen villreinområde	32
4.3.2 Klassifisering av Brattefjell Vindeggen	33
4.4 Blefjell	38
4.4.1 Blefjell villreinområde	38
4.4.2 Klassifisering av Blefjell	38
4.5 Norefjell-Reinsjøfjell	43
4.5.1 Norefjell-Reinsjøfjell villreinområde	43
4.5.2 Klassifisering av Norefjell-Reinsjøfjell	43
4.6 Oksenhalvøya	49
4.6.1 Oksenhalvøya villreinområde	49
4.6.2 Klassifisering av Oksenhalvøya	50
4.7 Fjellheimen	54
4.7.1 Fjellheimen villreinområde	54
4.7.2 Klassifisering av Fjellheimen	54
4.8 Lærdal-Årdal	61
4.8.1 Lærdal-Årdal villreinområde	61
4.8.2 Klassifisering av Lærdal-Årdal	62
4.9 Vest-Jotunheimen	67
4.9.1 Vest-Jotunheimen villreinområde	67
4.9.2 Klassifisering av Vest-Jotunheimen	68
4.10 Sunnfjord	74
4.10.1 Sunnfjord villreinområde	74
4.10.2 Klassifisering av Sunnfjord	74
4.11 Førdefjella	81
4.11.1 Førdefjella villreinområde	81
4.11.2 Klassifisering av Førdefjella	81
4.12 Svartebotnen	87
4.12.1 Svartebotnen villreinområde	87
4.12.2 Klassifisering av Svartebotnen	87
4.13 Tolga Østfjell	93
4.13.1 Tolga Østfjell villreinområde	93

4.13.2 Klassifisering av Tolga Østfjell	94
4.14 Raudafjell	99
4.14.1 Raudafjell villreinområde	99
4.14.2 Klassifisering av Raudafjell.....	99
5 Kvalitative påvirkningsanalyser	105
5.1 Generelle kommentarer	105
5.2 Skaulen-Etnefjell	106
5.3 Brattefjell Vindeggen	107
5.4 Fjellheimen.....	108
5.5 Sunnfjord.....	109
5.6 Førdefjella	110
5.7 Svartebotnen.....	110
6 Forbedringsforslag til drift av arbeidet med normen, datagrunnlaget og metoder ..	111
6.1 Prioriterte forbedringsforslag	112
6.2 Vitenskapelig råd.....	112
6.3 Kvantitative påvirkningsanalyser	113
6.4 Manglende datagrunnlag	113
6.5 Genetisk opphav og utveksling	114
6.6 Kønns- og alderskorrigert slaktevekt for kalv	114
6.7 Antall kalver per 100 simler og ungdyr (andel kalv).....	115
6.8 Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle.....	115
6.9 Genetisk variasjon.....	115
6.10 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom	117
6.11 Lavbeiter	117
6.12 Funksjonell arealutnyttelse og funksjonelle trekkpassasjer	118
7 Vedlegg.....	120
7.1 Nasjonale og lokale representanter.....	120
7.2 Årlige gjennomsnittsvækt og telleresultater.....	121
7.3 Meldepliktige sykdommer.....	124
7.4 Faggrunnlaget for genetisk variasjon under delnorm 1	126
7.4.1 Om parameteren genetisk variasjon i forskriften	126
7.4.2 Prøver.....	126
7.4.3 SNP-genotyping og databearbeiding	127
7.4.4 Analyser av data og klassifisering	127
7.4.5 Sammenligning av genetiske parameterne på tvers av bestander	128
7.5 Faggrunnlaget for delnorm 3 levert til ekspertgruppa, med arealberegninger	133
8 Referanser.....	134

Forord

Miljødirektoratet har bestemt at en ekspertgruppe skal klassifisere de 14 ikke-nasjonale villreinområdene etter kvalitetsnorm for villrein i 2023.

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. I tillegg har Miljødirektoratet oppnevnt to lokale representanter fra hvert villreinområde som har deltatt i klassifiseringsmøter for sitt område.

Ekspertgruppa administreres av NINA. I denne rapporten beskrives resultatene av klassifiseringen for de 14 ikke-nasjonale villreinområdene.

Ekspertgruppa ønsker å takke alle som har bidratt i prosessen. 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.

I 2022 gjennomførte ekspertgruppa første klassifisering av de 10 nasjonale villreinområdene. I denne rapporten klassifiseres de 14 ikke-nasjonale villreinområdene. På vegne av ekspertgruppa vil jeg igjen takke Miljødirektoratet for et interessant oppdrag.

1. desember 2023
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 viktig 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 den skal 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 skutt 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), hvor også ei simle fikk påvist skrantesjuka i 2022 (Rolandsen et al. 2023). 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 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 villaks fastsatt i 2013 (FOR-2013-09-20-1109), 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 \(FOR-2020-06-23-1298\)](#), med vedlegg som beskriver klassifiseringssystemet (vedlegg 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: Fastsett 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 Villreinrådet 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 villreinområde. 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 tilfredsstiller kravene. I tilfeller der det er manglende kunnskap, dvs. grå fargekode er brukt, 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				
Villreinområde 2				
Villreinområde 3				
Villreinområde 4				

2.3 Klassifisering, ekspertgruppe og mandat

Miljødirektoratet bestemte at de 14 ikke-nasjonale villreinområdene skulle klassifiseres i 2023.

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 ble ledet og administrert av NINA, og var sammensatt slik: Christer Moe Rolandsen (leder), Vegard Gundersen, Knut H. Røed, Torkild Tveraa, Hans Tømmervik, Kjersti Kvie, Jørn Våge, Anna Skarin og Olav Strand. Kjersti Kvie deltok ikke i klassifiseringsarbeidet i 2023 (Vedlegg 7.1).

Etter forslag fra Villreintrådet i Norge, oppnevnte Miljødirektoratet to lokale representanter fra hvert av de 14 villreinområdene (Vedlegg 7.1). Disse skulle tiltre den nasjonale ekspertgruppa ved klassifiseringen av sitt område. Det ble lagt vekt på å oppnevne personer med god kunnskap om villreinområdet, slik at de kunne bidra med nødvendig tolkning av bestandsdata og historikk, og kunnskap om villreinens arealbruk og ulike påvirkningsfaktorer. De lokale representantene var Jørn Howlid og Halvor G. Garås (Blefjell); Gudmund Dyrland og Kolbjørn Birkrem (Brattefjell Vindeggen); Hildegunn Mugås og Olav J. Bøtun (Fjellheimen); Torger Eimhjellen og Inge Erikstad (Førdefjella); Kjell-Olav Cock og Ole Bjarne Hovland (Lærdal-Årdal); Øystein Landsgård og Åsmund Grønning (Norefjell-Reinsjøfjell); Hans Velken og Olav M. Kjerland (Oksenhalvøya); Odd Ohnstad og Håkon Øydvin (Raudafjell); Ivar Tangeraa og Ola Martin Øverland (Skaulen-Etnefjell); Jan Ove Flaten og Kjell Arne Flaten (Sunnfjord); Arne Solheim og Jon Slagstad (Svar-tebotnen); Terje Sandberg og Jo Esten Trøan (Tolga Østfjell); Per Wraa og Kjetil Wik (Våmur-Roan); Vidar Moen og Steinar Mørkrid (Vest-Jotunheimen).

Miljødirektoratet fastsatte 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 et fysisk oppstartsmøte i mars 2023. På oppstartsmøtet deltok både nasjonalt og lokalt oppnevnte medlemmer, samt inviterte fagpersoner og observatører fra Norsk villreinsenter og Miljødirektoratet. Dette ble etterfulgt av 14 digitale klassifiseringsmøter i perioden april-september 2023. I oktober 2023 hadde den nasjonale ekspertgruppa et oppsummeringsmøte hvor resultatene ble gjennomgått og diskutert, og de lokale representantene ble invitert til deler av møtet for å komme med sine kommentarer. På dette møtet inviterte ekspertgruppa Atle Myrsterud (Universitetet i Oslo / NINA) og Brage B. Hansen (NINA) til å delta under hele møtet for å bidra i diskusjoner om datagrunnlaget og forslag til forbedringer. Øystein Flagstad (NINA) deltok for å diskutere resultatene knyttet til de genetiske analysene. Bram Van Moorter, Manuela Panzacchi og Bernardo Brandão Niebuhr dos Santos deltok i diskusjoner om mulig fremtidig bruk av statistiske modeller i delnorm 3. Eksempler på resultater fra slike modeller ble diskutert i de digitale klassifiseringsmøtene med tanke på potensialet for fremtidig bruk.

I etterkant av møtet ble det tatt noen avgjørelser omkring nødvendig datagrunnlag for å kunne klassifisere etter enkelte måleparametere (se **Kapittel 6**), og det kom inn nye data fra noen få områder. Disse ble inkludert der det var grunnlag for det.

Miljødirektoratet, ved Karen Lone eller Vemund Jaren, har deltatt som observatører på de fleste møtene. Anders Mossing, Ingrid Sønsterud Myren og Siri W. Bøthun deltok som observatører, og de har presentert kartfortellingene i møtene. Brage B. Hansen har deltatt som observatør på flere av møtene, og har dessuten bidratt vesentlig i arbeidet med skriving av rapporten. Han står derfor som medforfatter, selv om han ikke var oppnevnt i ekspertgruppen.

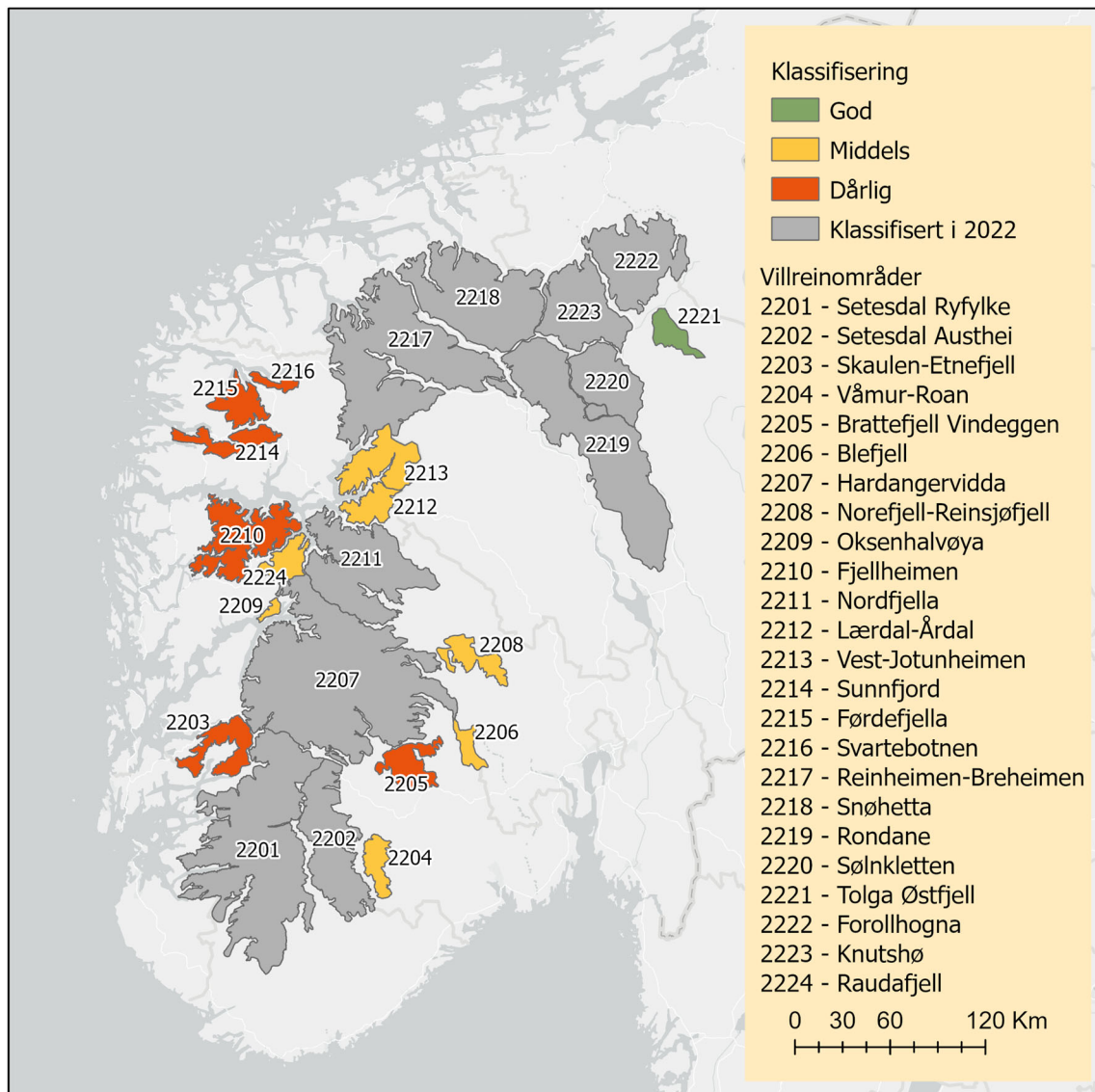
I forkant av og underveis i arbeidet med klassifiseringen ga Miljødirektoratet ulike fagmiljøer i oppdrag å fremskaffe og tilrettelegge et datagrunnlag som ekspertgruppa kunne anvende som grunnlag for klassifiseringen. NINA fikk i oppdrag å tilrettelegge faggrunnlaget knyttet til kjønns- og alderskorrigert slaktevekt for kalv, antall kalver per 100 simle og ungdyr (andel kalv), andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle og genetisk variasjon under delnorm 1, samt lavbiomasse under delnorm 2. De genetiske analysene ble gjort av Bart Peeters, NINA, i samarbeid med blant annet Øystein Flagstad og Brage B. Hansen (NINA), og Knut Røed. Norsk villreinsenter har hatt ansvaret for å gjennomføre lokale møter og prosesser for å fremskaffe det oppdaterte kartgrunnlaget for funksjons- og fokusområder. 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 villreinområdene. Ved sammensetning av prosjektgruppene ble det i så stor grad som mulig forsøkt å få med villrein faglig 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. Vi viser til [kartfortellingene på villrein.no](https://kartfortellingene.pavillrein.no) for en mer detaljert beskrivelse av arbeidsgruppenes arbeidsform og sammensetning. Arealberegningene for å klassifisere etter måleparametere i delnorm 3 ble gjort av NINA i samarbeid med Siri Bøthun (**Vedlegg 7.5**), basert på funksjons- og fokusområder dokumentert i kartfortellingene.



Flytelling i Norefjell-Reinsjøfjell 25. februar 2023. Foto: Åsmund Grønning.

3 Klassifisering av de 24 villreinområdene

De 10 nasjonale villreinområdene ble klassifisert i 2022 (Rolandsen et al. 2022), mens de 14 ikke-nasjonale villreinområdene ble klassifisert i 2023. Her viser vi først klassifiseringen for de 14 ikke-nasjonale villreinområdene, og deretter for alle de 24 villreinområdene.

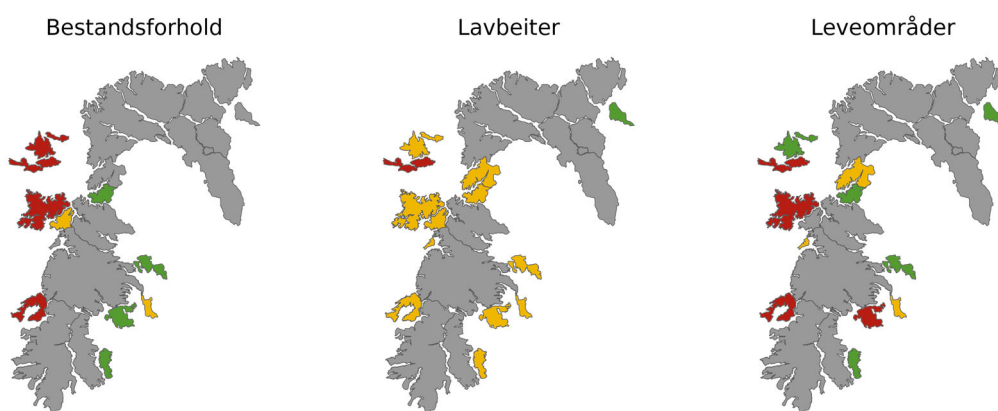


Figur 3.1. Helhetsvurdering av 14 ikke-nasjonale villreinområder klassifisert i 2023. Fargekode rød angir at villreinområdet er klassifisert til å ha dårlig kvalitet. Gul og grønn fargekode angir at villreinområdet er klassifisert til henholdsvis middels eller god kvalitet. De nasjonale villreinområdene er markert i grått for å fremheve klassifiseringen i de 14 ikke-nasjonale villreinområdene.

I helhetsvurderingen av de 14 ikke-nasjonale villreinområdene var det ett område, Tolga Østfjell, som ble klassifisert til god kvalitet (grønn). De sju områdene Blefjell, Lærdal-Årdal, Norefjell-Reinsjøfjell, Oksenhalvøya, Raudafjell, Vest-Jotunheimen og Våmur-Roan fikk middels kvalitet (gul). Disse områdene oppfyller dermed kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet. De resterende seks områdene Brattefjell Vindeggen, Fjellheimen, Førdefjella, Skaulen-Etnesfjell, Sunnfjord og Svartebotnen ble klassifisert til dårlig kvalitet (rød), og oppfyller dermed ikke kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet (**Figur 3.1**). I Sunnfjord var klassifiseringen et resultat av dårlig tilstand for alle tre delnormer. I Fjellheimen og Skaulen-Etnesfjell ble delnorm 1

(bestandsforhold) og delnorm 3 (leveområde og menneskelig påvirkning) vurdert til å ha dårlig tilstand. I Førdefjella og Svartebotnen var det bare delnorm 1 (bestandsforhold) som var utslagsgivende, mens det for Brattefjell Vindeggen var delnorm 3 (leveområde og menneskelig påvirkning) som var årsaken til at området ble satt til dårlig kvalitet (**Figur 3.2**).

For de fleste av de 14 ikke-nasjonale villreinområdene har det manglet data for én eller flere måleparametere, og da særlig for delnorm 1, som omfatter 1) kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv, 2) antall kalver per 100 simler og ungdyr (andel kalv), 3) andel eldre bukk per voksen simle, 4) genetisk variasjon og 5) helsestatus – forekomst av meldepliktig sykdom. Det er satt som krav at det må være data for minst to av disse parameterne for at en klassifisering av delnorm 1 gjennomføres. Uten et slikt kriterium ville hele fem områder blitt klassifisert som grønn for delnorm 1, selv om dette kun var basert på fravær av meldepliktig sykdom. Denne beslutningen påvirker ikke helhetsvurderingen for noen av områdene. Vi vil likevel påpeke at manglende datagrunnlag er en svakhet ved klassifiseringen for flere områder.

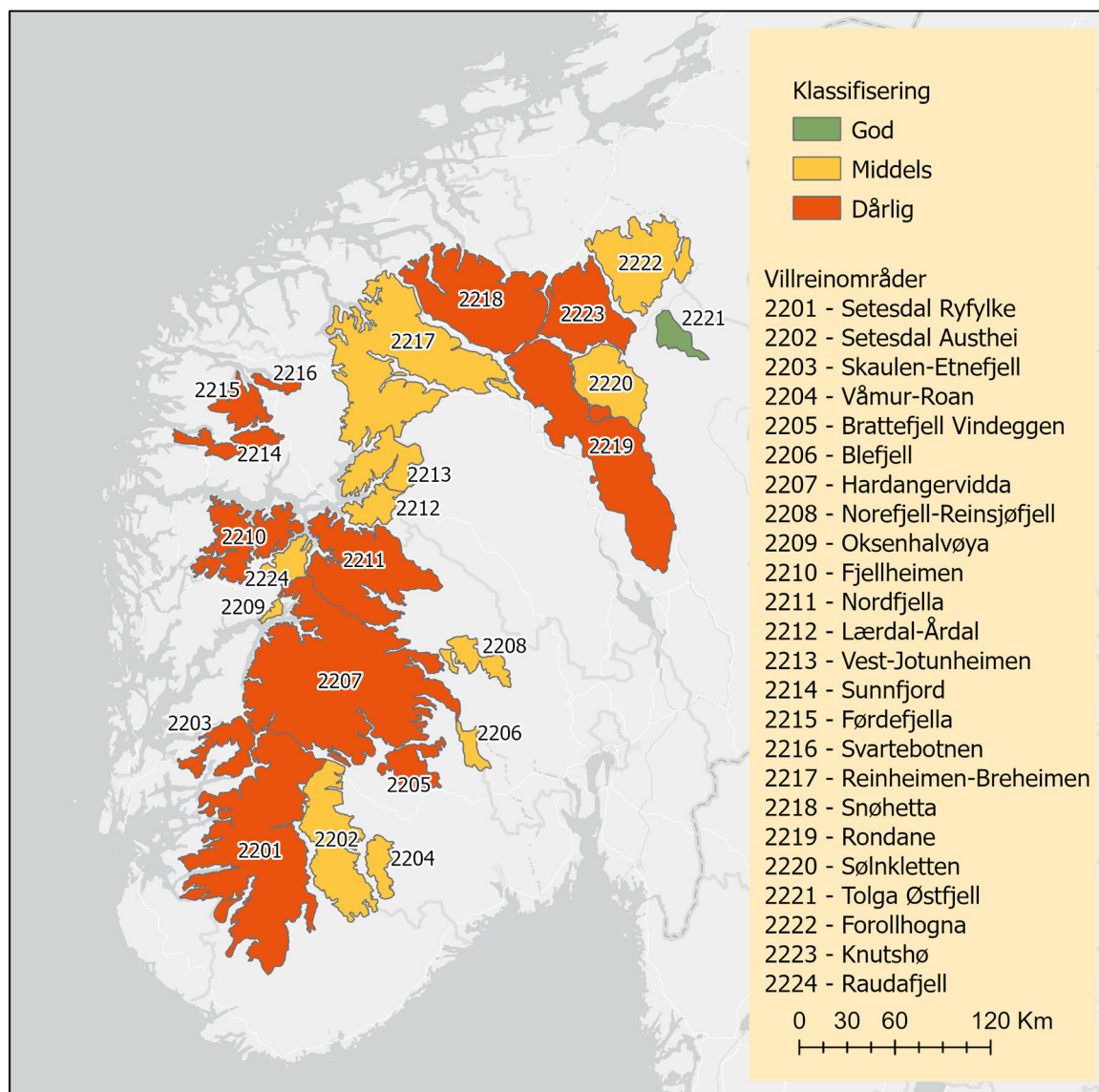


Figur 3.2. Klassifisering av de 14 ikke-nasjonale villreinområdene etter hver enkelt delnorm. Fargekodene grønn, gul og rød angir henholdsvis god, middels og dårlig tilstand/kvalitet. Grå angir villreinområder som enten ble klassifisert i 2022 (nasjonale villreinområder) eller områder som ikke hadde tilstrekkelig datagrunnlag for å bli klassifisert i denne omgang.

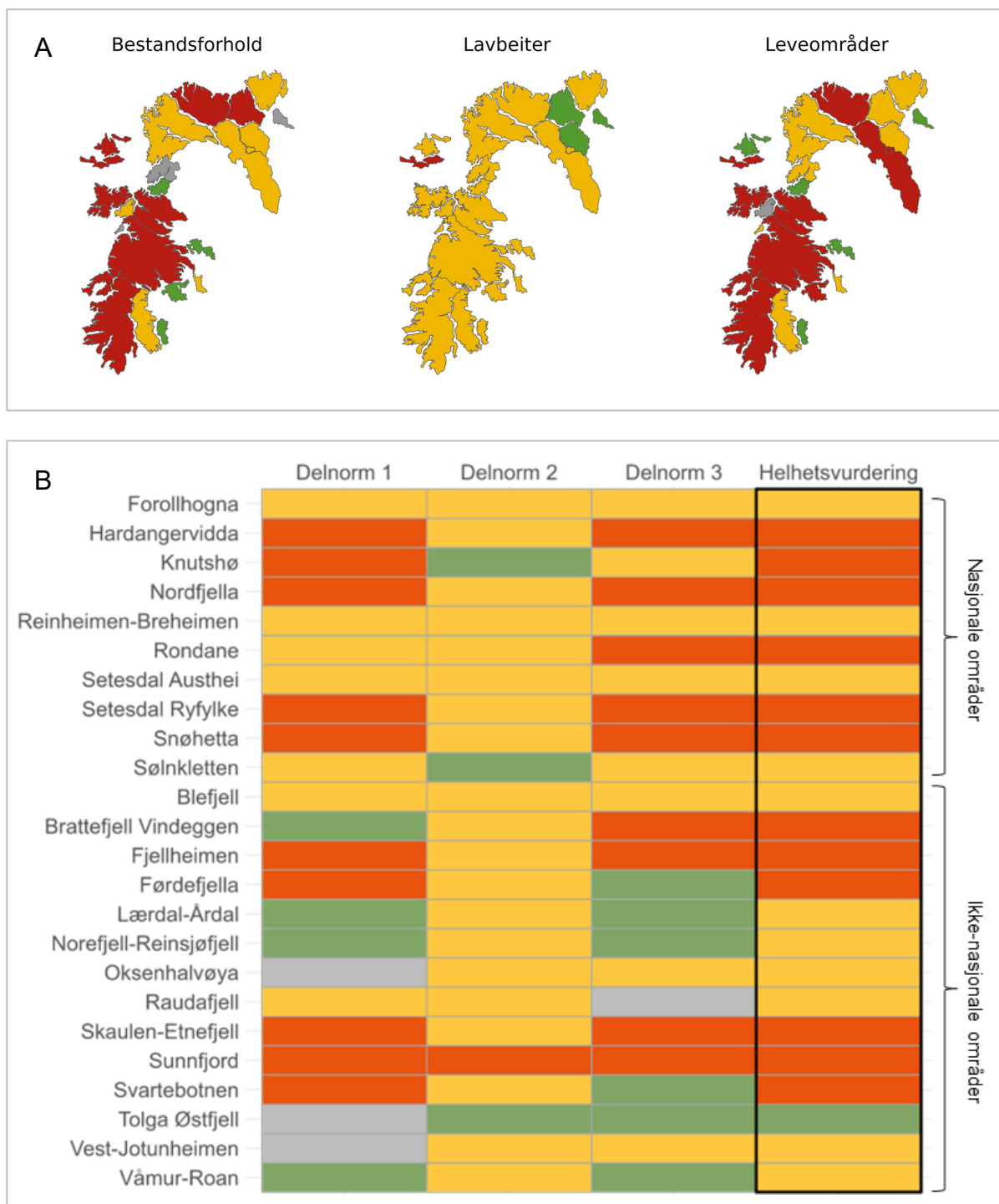
En oppsummering av klassifiseringen av de nasjonale villreinområdene (Rolandsen et al. 2022) og klassifiseringen av de 14 ikke-nasjonale villreinområdene i denne rapporten viser at 12 av 24 villreinområder har blitt klassifisert til dårlig tilstand i den første runden med klassifisering etter kvalitetsnormen. Dette er Brattefjell Vindeggen, Fjellheimen, Førdefjella, Hardangervidda, Knutshø, Nordfjella, Rondane, Setesdal Ryfylke, Skaulen-Etnesfjell, Snøhetta, Sunnfjord og Svartebotnen. Kun ett område, Tolga Østfjell, ble klassifisert til god tilstand. De resterende 11 villreinområdene ble klassifisert til middels tilstand (**Figur 3.3**).

I områdene som fikk dårlig kvalitet, bidro delnorm 1 til den dårlige klassifiseringen i ti av områdene, delnorm 2 bidro i ett område, og delnorm 3 bidro i ni av områdene (**Figur 3.4**). Alle de åtte måleparameterne bidro til at kvaliteten ble satt til dårlig i ett eller flere områder. Slaktevekter slo ut i tre områder, kalveandel i to områder, andel eldre bukk i tre områder, genetisk variasjon i fire områder, meldepliktig sykdom i to områder, lavbeiter i ett område, funksjonell arealutnyttelse i tre områder, og funksjonelle trekkpassasjer i sju områder (**Figur 3.5**). For måleparameterne slaktevekt, kalveandel og andel eldre bukk er det satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend.

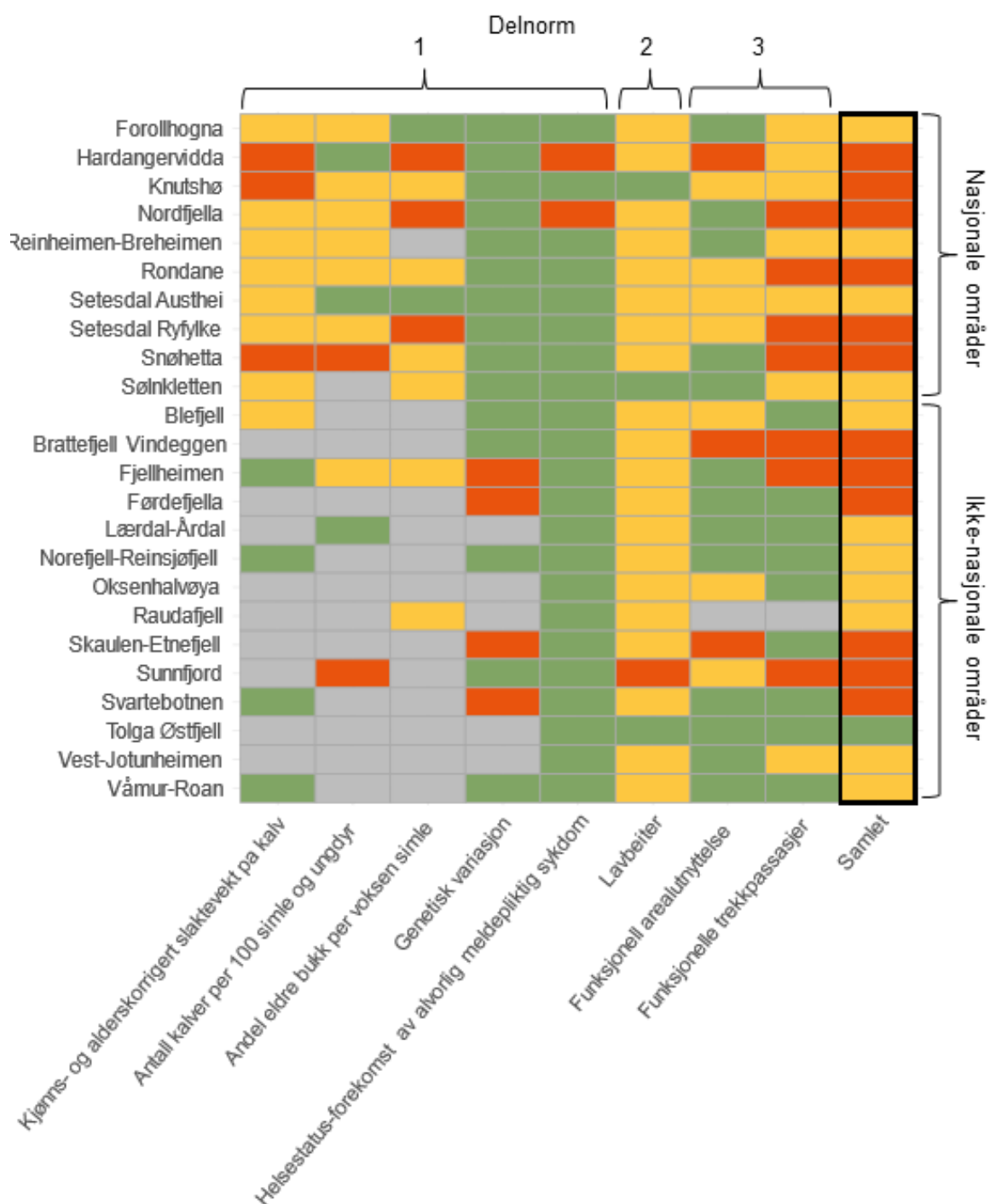
I **Kapittel 4** gir vi, for hvert av de ikke-nasjonale villreinområde, en oversikt over datagrunnlag og klassifisering av hver enkelt måleparameter under de tre delnormene. Vi viser til **Kapittel 5** for kvalitative påvirkningsanalyser, som ytterligere belyser kunnskapsstatus og årsaker til at områder har fått dårlig kvalitet.



Figur 3.3. Helhetsvurdering av alle de 24 villreinområdene klassifisert i 2022 (nasjonale villreinområder) og 2023 (ikke-nasjonale villreinområder). Fargekodene rød, gul og grønn angir at villreinområdet er klassifisert til henholdsvis dårlig, middels eller god kvalitet.



Figur 3.4. Klassifisering av alle de 24 villreinområdene etter delnorm 1 (bestandsforhold), delnorm 2 (lavbeiter) og delnorm 3 (leveområde og menneskelig påvirkning) vist i kart (A) og tabell (B). Fargekodene grønn, gul og rød angir henholdsvis god, middels og dårlig tilstand/kvalitet. Grå angir villreinområder som ikke hadde tilstrekkelig datagrunnlag for å bli klassifisert i denne omgang.



Figur 3.5. Oversikt over klassifisering av samtlige måleparametere i alle de 24 villreinområdene.



Reinsflokk som oppholder seg på snø om sommeren i indre område av Sunnfjord villreinområde. Foto: Jan-Ove Flaten.



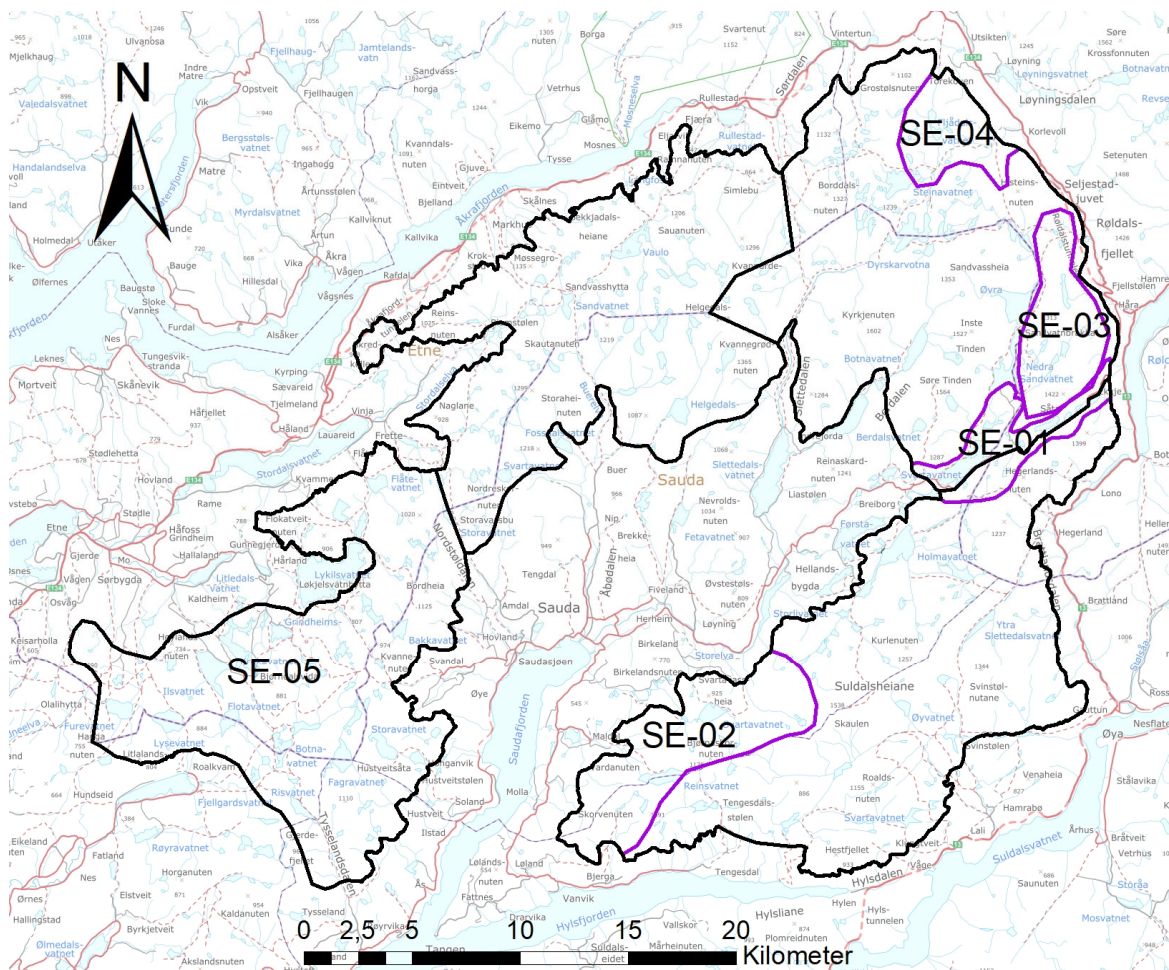
Rein i skogen i Brattefjell Vindeggen villreinområde. Foto: Vette Heddejord.

4 Klassifisering av de enkelte villreinområdene

4.1 Skaulen-Etnefjell

4.1.1 Skaulen-Etnefjell villreinområde

Skaulen-Etnefjell villreinområde har et totalareal på 819 km² og ligger i kommunene Suldal, Sauda og Etne kommuner i Rogaland og Vestland fylker (**Figur 4.1.1**). Bestandsmålet er på 50 vinterdyr (www.villrein.no). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Skaulen-Etnefjell (Mossing & Romtveit 2023b) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.1.1. Kart over Skaulen-Etnefjell villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområdet, og lilla strek viser grenser for fokusområder. SE-01 = Fv. 520 og vei til Nedre Sandvatnet, SE-02 = Anleggsveier Sauda, SE-03 = Håradalen, SE-04 = Seljestad, SE-05 = Etne-Svandalsfjella. Mer informasjon om disse er gitt i **Kapittel 4.1.2.8 og 4.1.2.9 og Vedlegg 7.5**.

4.1.2 Klassifisering av Skaulen-Etnefjell

4.1.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Skaulen-Etnefjell villreinområde ble klassifisert til dårlig kvalitet. Dette som en følge av at delnorm 1 og 3 ble satt til dårlig kvalitet, mens delnorm 2 ble satt til

middels kvalitet (**Tabell 4.1.1**). Skaulen-Etnefjell oppfyller derfor ikke kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Skaulen-Etnefjell (**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 villreinområder i **Kapittel 6**. En oversikt over årlige antall slaktevektekter, antall observerte dyr under tellinger, gjennomsnittsverdier for slaktevektekter og telleresultater er vist i **Vedlegg 7.2**.

Tabell 4.1.1. Klassifisering av Skaulen-Etnefjell etter hver enkelt delnorm, med 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
Skaulen-Etnefjell				

Tabell 4.1.2. Klassifisering av de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 for Skaulen-Etnefjell. 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			
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr			
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

4.1.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. For Skaulen-Etnefjell ble det felt tre kalver i 2020. Ingen av disse ble veid, og det foreligger følgelig ikke tilstrekkelig med vektdata for å gjennomføre noen klassifisering.

4.1.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr (andel kalv)

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Rekrutteringsdata finnes kun for 2021, og det er følgelig ikke tilstrekkelig med data for å gjennomføre noen klassifisering.

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

Data på flokkstruktur mangler, og det er følgelig ikke mulig å gjennomføre noen klassifisering.

4.1.2.5 Genetisk variasjon

I klassifiseringen av de 10 nasjonale områdene ble det benyttet mikrosatellitter (Rolandsen et al. 2022). Her har vi benyttet såkalte SNP-analyser (**Vedlegg 7.4**), og resultatene er ikke direkte sammenlignbare med de nasjonale områdene.

Den genetiske variasjonen H_o i Skaulen-Etnefjell (**Tabell 4.1.3**) er svært lav sammenlignet med andre bestander (**Vedlegg 7.4**). Det har vært en statistisk sikker reduksjon i variasjon mellom

første og andre prøvetakingsperiode, med en estimert endring i H_o på hele -10,2 % (**Tabell 4.1.3**). Skaulen-Etnefjell klassifiseres derfor til dårlig kvalitet mht. genetisk variasjon.

Bestanden i Skaulen-Etnefjell har også en svært lav effektiv bestandsstørrelse, estimert til $N_e = 7$ (konfidensintervall: 2-28) i første prøvetakingsperiode og 6 (4-9) i andre periode (**Tabell 4.1.3**). Det er også en høy grad av innavl, og denne har økt over tid.

Endringer over tid bør her tolkes med noe forsiktighet, siden prøvene mangler detaljert geografisk lokalitet. Dersom den romlige fordelingen av prøver er betydelig forskjellig mellom prøvetakingsperiodene, kan man ikke utelukke at forskjellene i genetisk variasjon og innavl mellom perioder er vel så mye et resultat av at det er tatt prøver fra to delbestander som har vært isolert over lang tid, og som potensielt også har forskjellig genetisk opphav.

Tabell 4.1.3. Resultater for bestandsgenetikken i Skaulen-Etnefjell, med prøvetakingsperioder, bestandsmål, effektive bestandsstørrelser (N_e), antall prøver/individer (n), genetisk variasjon (H_o), prosentvis endring i genetisk variasjon, innavlsgrad (F_{RoH}) og prosentvis endring i innavlsgrad. Verdier i parentes er 95 % konfidensintervall for N_e , ellers standardfeil.

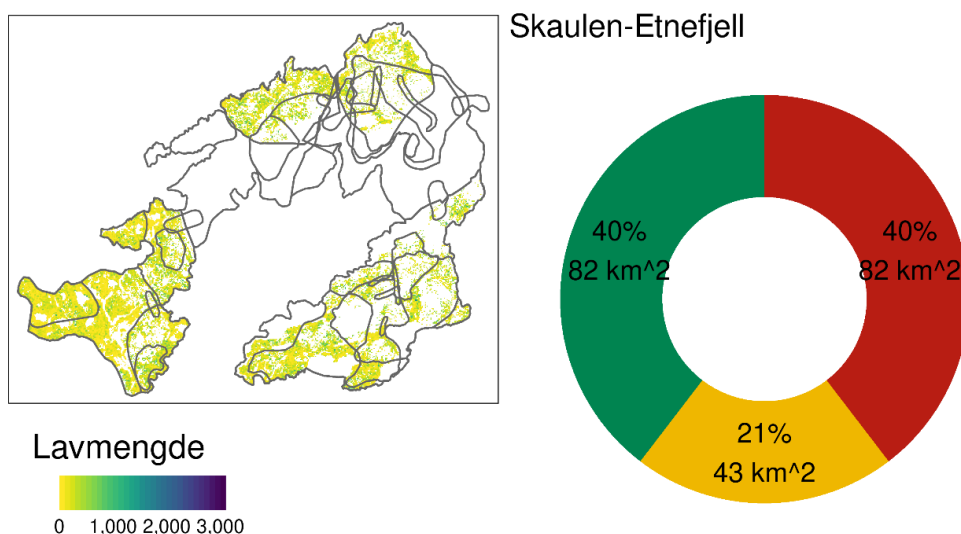
Periode	N bestandsmål	N_e effektiv bestandsstr.	Prøver (n)	H_o genetisk variasjon	H_o % endring	F_{RoH} innavl	F_{RoH} % endring
2011-2013	-	7 (2-28)	16	0,274 (0,004)	-	0,082 (0,012)	-
2017-2019	50	6 (4-9)	23	0,246 (0,003)	-10,2 % (2,0)	-	+75 % (19)

4.1.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Skaulen-Etnefjell, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantetjuke i Nordfjella og på Hardangervidda, omfattes Skaulen-Etnefjell av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantetjuke (Rolandsen et al. 2023).

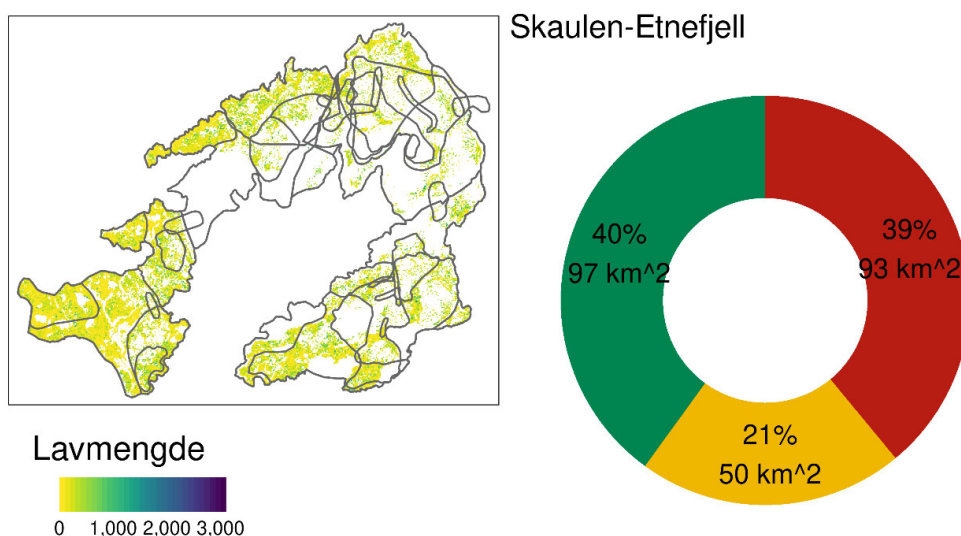
4.1.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet som er tilgjengelig i kartgrunnlaget for Skaulen-Etnefjell, utgjør 569 km². I dette arealet inngår områder som ikke er typiske lavområder, som f.eks. høye fjelltopper, og 207 km² (36 %) av arealet innenfor vinterbeiteområdet har potensielt lavforekomster. 40 % (82 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 21 % (43 km²) som gult, og 40 % (82 km²) som grønt. Lavbeitene settes derfor til middels kvalitet, gul (**Figur 4.1.2**).



Figur 4.1.2. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden på vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

Dersom vi ser på totalarealet i Skaulen-Etnefjell, er det 236 km² som potensielt har lavforekomster. 39 % (93 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 21 % (50 km²) som gult, og 40 % (97 km²) som grønt. Klassifiseringen blir den samme (gul), men arealet med gode lavbeiter øker med 18 % (15 km²) (**Figur 4.1.3**).



Figur 4.1.3. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden innenfor totalarealet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

4.1.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

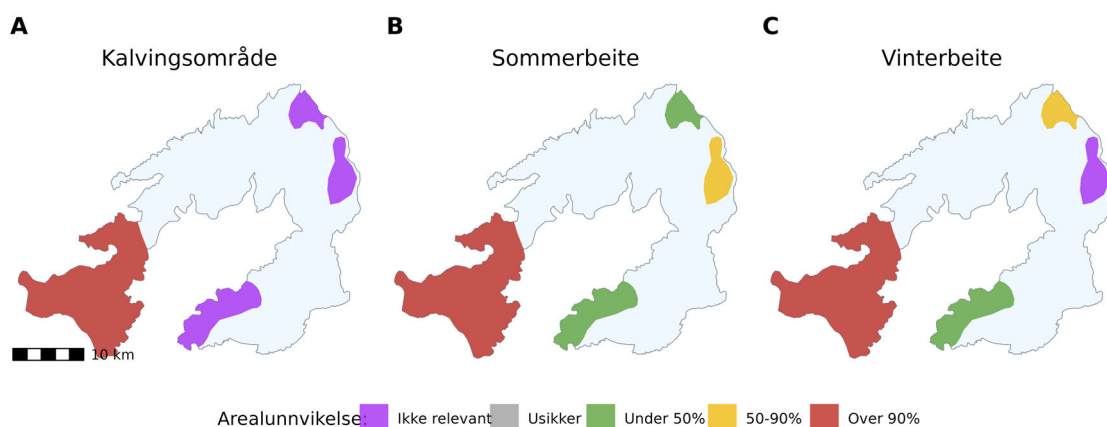
Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Skaulen-Etnefjell, er det i alt fire fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 45 % (262 av 581 km²) av leveområdenes areal i Skaulen-Etnefjell.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres som dårlig for Skaulen-Etnefjell. Det er som en følge av at de summerte arealene for fokusområdene med høy arealunnnvikelse (30,4 %) utgjør mer enn 20 % av det totale arealet av vinterbeiter.

Arealet av fokusområder med høy (> 90 %) arealunnnvikelse for kalvings- og oppvekstområde (KO) og sommer- og høstbeiter (SH) varierte fra 12,0-12,7 % (**Tabell 4.1.4, Figur 4.1.4**).

Tabell 4.1.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Skaulen-Etnefjell. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.5**) legger grunnlaget for den endelige helhetsvurderingen. Funksjonsområdene med høyest arealunnnvikelse 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 arealunnnvikelse i fokusområdene	
		Middels (50-90 %)	Dårlig (> 90 %)
Samlet omfang av arealunnnvikelsen	Lite		
	Middels		
	Stort		30 % (V)



Figur 4.1.4. Klassifiseringen av grad av arealunnvikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Skaulen-Etnesfjell villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla.

Merknad: Villreinområdet er etablert i tiden etter referanserammen på 50 år.

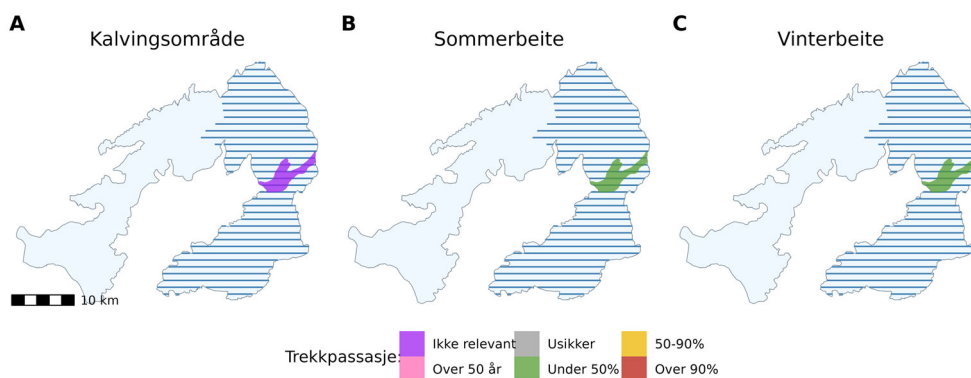
4.1.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Skaulen-Etnesfjell, er det kun ett fokusområde for funksjonelle trekkpassasjer.

Skaulen-Etnesfjell klassifiseres som god for funksjonelle trekkpassasjer. Det er fordi fokusområdet for funksjonelle trekkpassasjer ble klassifisert som grønn (< 50 % redusert trekk) for sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter, og mens området ikke er relevant for kalvingsområder (Tabell 4.1.5, Figur 4.1.5).

Tabell 4.1.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Skaulen-Etnesfjell. 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 %	0 %
	Middels		
	Stort		



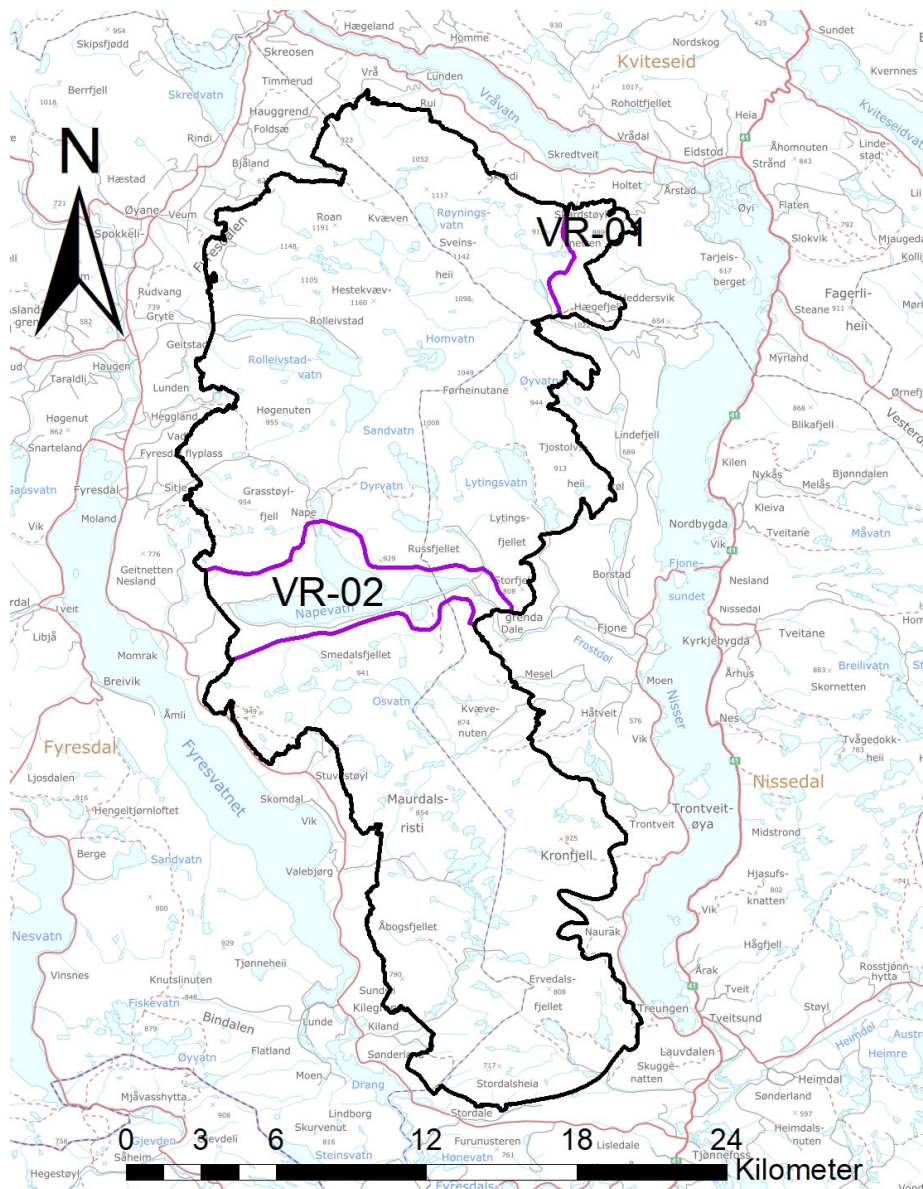
Figur 4.1.5. Klassifiseringen av fokusområdet for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Skaulen-Etnesfjell villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Merknad: Villreinområdet er etablert i tiden etter referanserammen på 50 år.

4.2 Våmur-Roan

4.2.1 Våmur-Roan villreinområde

Våmur-Roan villreinområde har et totalareal på 453 km² og ligger i kommunene Fyresdal, Nissedal og Kviteseid kommuner i Vestfold og Telemark fylke (**Figur 4.2.1**). Bestandsmålet er på 200 vinterdyr (www.villrein.no). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Våmur-Roan (Mossing & Elgaen 2023) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.2.1. Kart over Våmur-Roan villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområdet, og lilla strek viser grenser for fokusområder. VR-01 = Skardstøylnetten – Hægefjell, VR-02 = Napevatn. Mer informasjon om disse er gitt i **Kapittel 4.2.2.8** og **4.2.2.9** og **Vedlegg 7.5**.

4.2.2 Klassifisering av Våmur-Roan

4.2.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Våmur-Roan villreinområde ble klassifisert til middels kvalitet. Dette som en følge av at delnorm 1 og 3 ble satt til god kvalitet, mens delnorm 2 ble satt til

middels kvalitet (**Tabell 4.2.1**). Våmur-Roan oppfyller derfor kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Våmur-Roan (**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 villreinområder i **Kapittel 6**. En oversikt over årlige antall slaktevekter, antall observerte dyr under tellinger, gjennomsnittsverdier for slaktevekter og telleresultater er vist i **Vedlegg 7.2**.

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

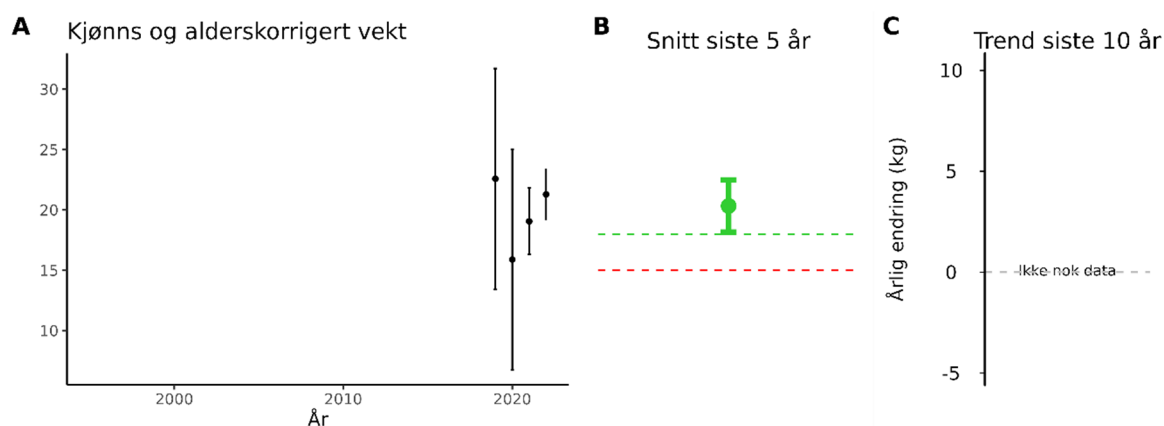
	Delnorm 1	Delnorm 2	Delnorm 3	Helhetsvurdering
Våmur-Roan				

Tabell 4.2.2. Klassifisering av de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 for Våmur-Roan. 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			
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

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Gjennomsnittlig slaktevekt for kalv basert på vektdata fra 2019-2022 er på 20,4 kg [95 % konfidensintervall: 18,2-22,5]. Det tilsier grønn klassifisering (**Figur 4.2.2**). Merk dog at det var kun ett veid dyr i 2019 og 2020, og 11 og 18 i hhv. 2021 og 2022. Dette var ikke tilstrekkelige data for å beregne trend.



Figur.4.2.2. Oversikt over gjennomsnittlige vekter per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnittlig vekt 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 (andel kalv)

Rekrutteringsdata mangler, og det er følgelig ikke mulig å gjennomføre noen klassifisering.

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

Flokkstrukturdata mangler, og det er følgelig ikke mulig å gjennomføre noen klassifisering.

4.2.2.5 Genetisk variasjon

I klassifiseringen av de 10 nasjonale områdene ble det benyttet mikrosatellitter (Rolandsen et al. 2022). Her har vi benyttet såkalte SNP-analyser (**Vedlegg 7.4**), og resultatene er ikke direkte sammenlignbare med de nasjonale områdene.

Graden av genetisk variasjon (H_o) i Våmur-Roan er – sammenlignet med de øvrige områdene i denne rapporten – middels høy (**Tabell 4.2.3, Vedlegg 7.4**). Det er en tendens til reduksjon i genetisk variasjon fra første til andre periode, men den estimerte endringen i H_o på -2,3 % (standardfeil = 1,4) er ikke statistisk signifikant. Det er altså ikke statistisk sikkert at det har vært en reduksjon i genetisk variasjon. Basert på dette kriteriet klassifiseres Våmur-Roan til god kvalitet.

Allikevel er det viktig å merke seg at den effektive bestandsstørrelsen N_e i Våmur-Roan har blitt redusert mellom første ($N_e = 52$ [konfidensintervall: 37-85]) og andre ($N_e = 36$ [23-67]) prøvetakingsperiode (**Vedlegg 7.4**). I tillegg er innavlskoeffisienten relativt høye sammenlignet med de andre bestandene analysert i denne rapporten, mens den viser ingen betydelig endring over tid. Summen av disse resultatene bør fungere som et varsko mht. bestandsgenetikken i Våmur-Roan.

Tabell 4.2.3. Resultater for bestandsgenetikken i Våmur-Roan, med prøvetakingsperioder, bestandsmål, effektive bestandsstørrelser (N_e), antall prøver/individer (n), genetisk variasjon (H_o), prosentvis endring i genetisk variasjon, innavlsgrad (F_{RoH}) og prosentvis endring i innavlsgrad. Verdier i parentes er 95 % konfidensintervall for N_e , ellers standardfeil.

Periode	N bestandsmål	N_e effektiv bestandsstr.	Prøver (n)	H_o genetisk variasjon	H_o % endring	F_{RoH} innavl	F_{RoH} % endring
2013	-	52 (37-85)	32	0,295 (0,003)	-	0,059 (0,011)	-
2018-2019	200	36 (23-67)	30	0,288 (0,003)	-2,3 % (1,4)	-	-12 % (24)

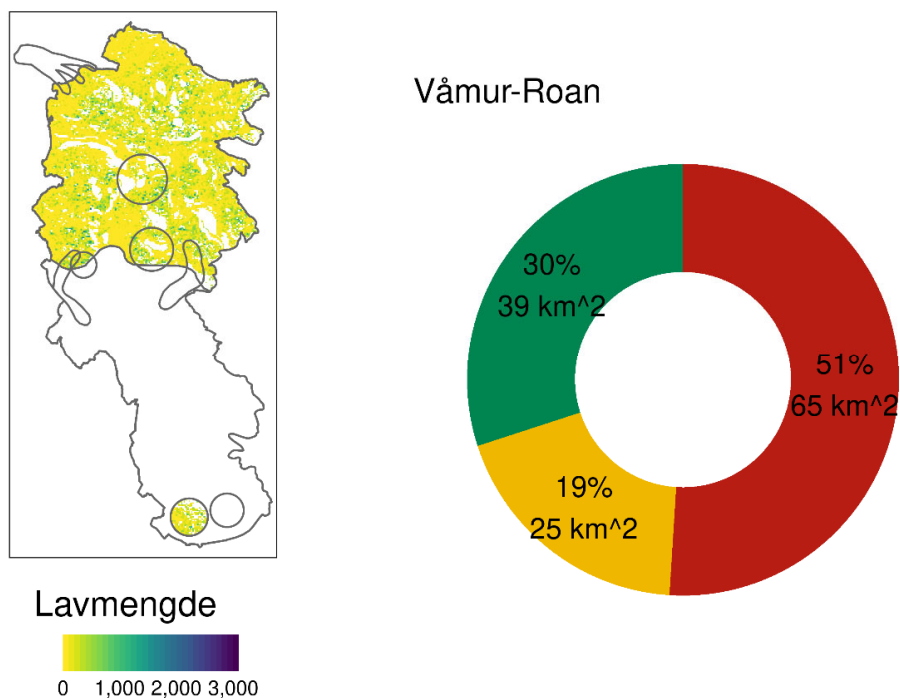
4.2.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Våmur-Roan, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesjuke i Nordfjella og på Hardangervidda, omfattes Våmur-Roan av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuke (Rolandsen et al. 2023).

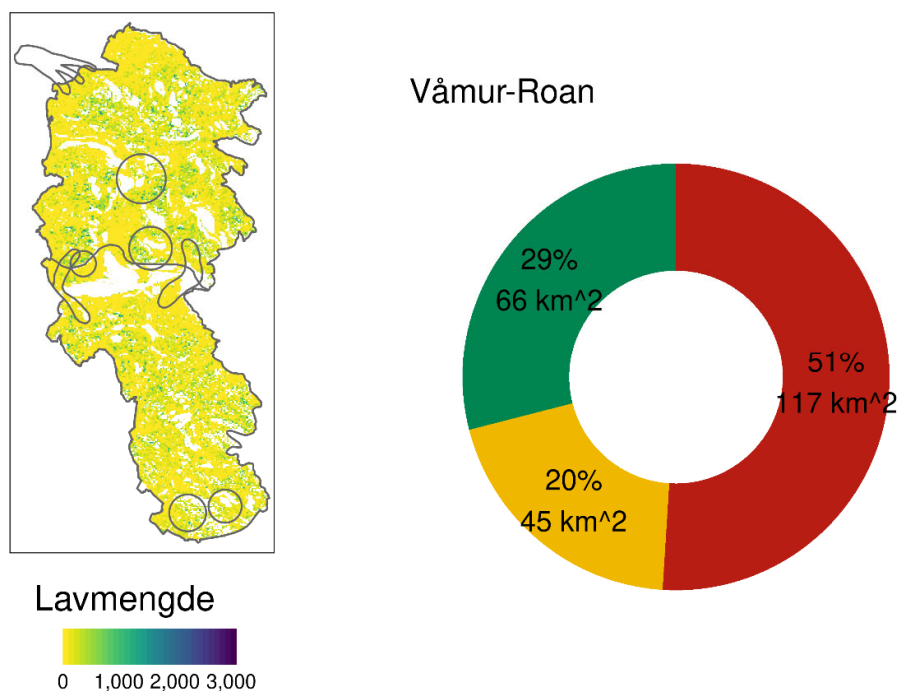
4.2.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet som er tilgjengelig i kartgrunnlaget for Våmur-Roan, utgjør 249 km². I dette arealet inngår områder som ikke er typiske lavområder, som f.eks. høye fjelltopper, og 129 km² (52 %) av arealet innenfor vinterbeiteområdet har potensielt lavforekomster. 51 % (65 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 19 % (25 km²) som gult, og 30 % (39 km²) som grønt. Lavbeitene settes derfor til middels kvalitet, gul (**Figur 4.2.3**).

Dersom vi ser på totalarealet for Våmur-Roan, er det 228 km² som potensielt har lavforekomster. 51 % (117 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 20 % (45 km²) som gult, og 29 % (66 km²) som grønt. Klassifiseringen blir den samme (gul), men arealet med gode lavbeiter øker med 70 % (27 km²) (**Figur 4.2.4**).



Figur 4.2.3. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden på vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).



Figur 4.2.4. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden innenfor totalarealet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

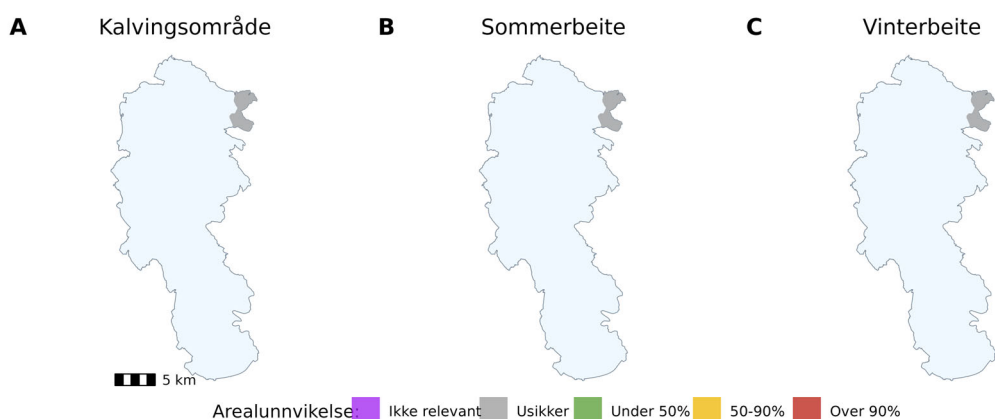
4.2.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Våmur-Roan, er det kun ett fokusområde for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at dette området utgjør omtrent 2 % (9,3 av 453 km²) av leveområdenes areal i Våmur-Roan.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres som god for Våmur-Roan. Dette som en følge av at fokusområdet er klassifisert som grå (usikker) for kalvings- og oppvekstområde, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter (**Tabell 4.2.4, Figur 4.2.5**).

Tabell 4.2.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Våmur-Roan. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.5**) 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	0 %	0 %
	Middels		
	Stort		



Figur 4.2.5. Klassifiseringen av grad av arealunnavikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Våmur-Roan villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla.

Merknad: Villreinområdet er etablert i tiden etter referanserammen på 50 år.

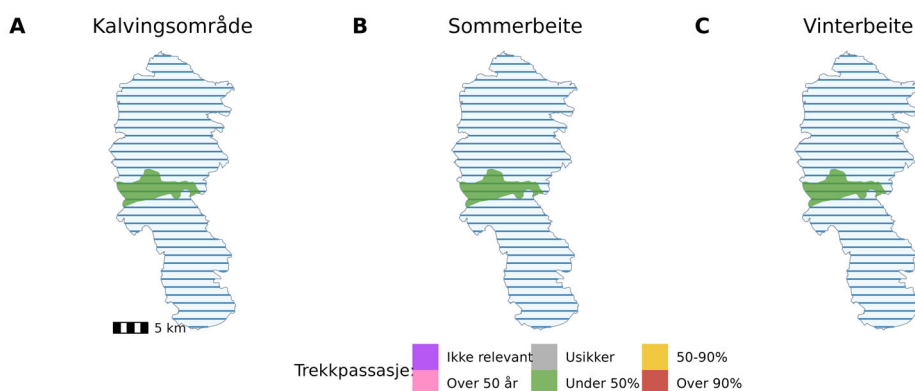
4.2.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Våmur-Roan, er det kun ett fokusområde for funksjonelle trekkpassasjer.

Det er ett fokusområde for funksjonelle trekkpassasjer i Våmur-Roan. Dette er vurdert til under 50 % redusert trekk for KO, SH og V. Våmur-Roan klassifiseres som god for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter, og vinterbeiter (**Tabell 4.2.5, Figur 4.2.6**).

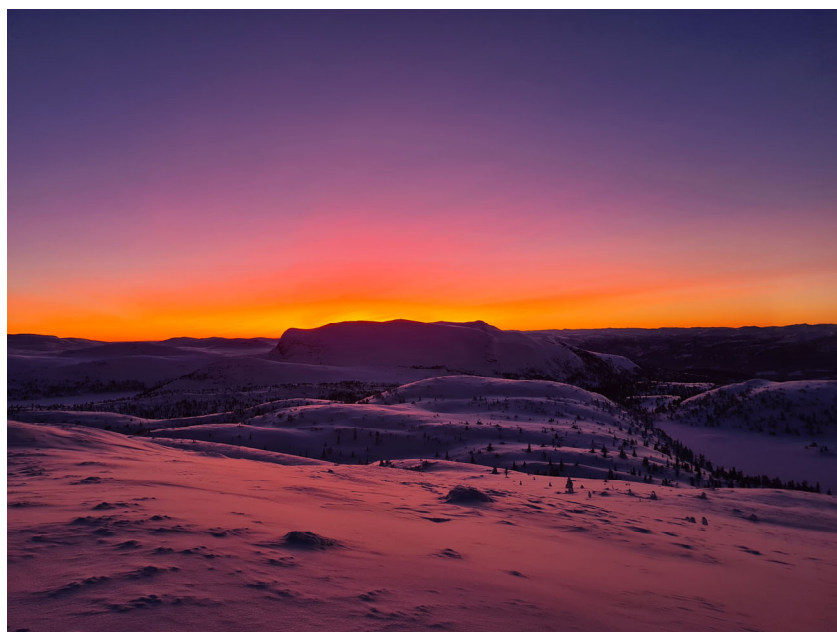
Tabell 4.2.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Våmur-Roan. For de trekkpassasjene som har redusert trekk utover normal variasjon (middels eller dårlig), er det vurdert 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 villreinsens arealbruk som følge av redusert trekk	Lite	0 %	0 %
	Middels		
	Stort		



Figur 4.2.6. Klassifiseringen av de enkelte fokusområdene for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Våmur-Roan villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Merknad: Villreinområdet er etablert i tiden etter referanserammen på 50 år.

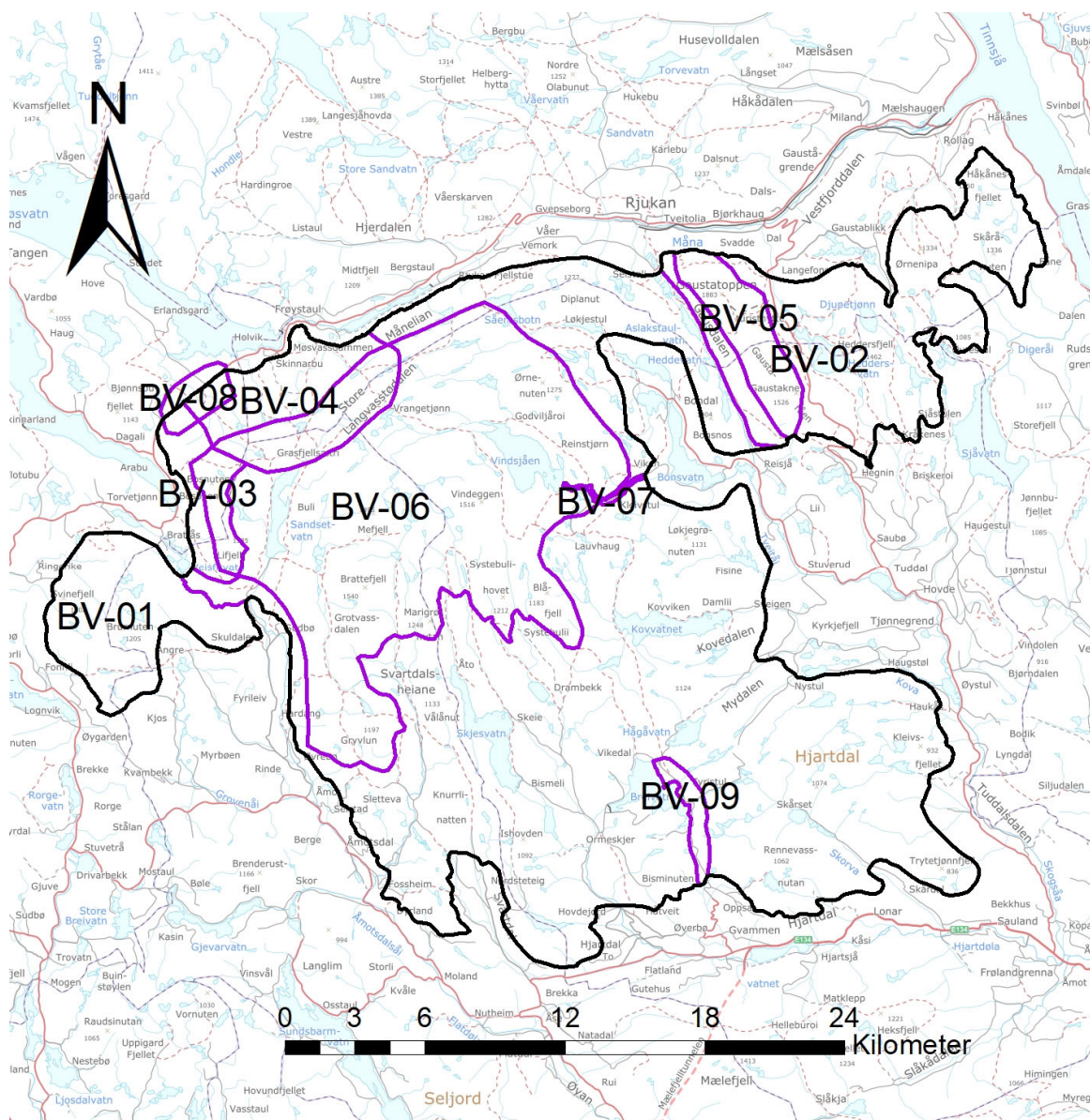


Deler av Våmur-Roan i solnedgang. Foto: Per Wraa.

4.3 Brattefjell Vindeggen

4.3.1 Brattefjell Vindeggen villreinområde

Brattefjell Vindeggen villreinområde har et totalareal på 737 km² og ligger i kommunene Hjartdal, Seljord, Tinn og Vinje kommuner i Vestfold og Telemark fylke (**Figur 4.3.1**). Bestandsmålet er på 550 vinterdyr (www.villrein.no). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Brattefjell Vindeggen (Romtveit & Mossing 2023) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.3.1. Kart over Brattefjell Vindeggen villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområdet, og lilla strek viser grenser for fokusområder. BV-01 = Svinefjell, BV-02 = Håknesfjell, BV-03 = Bosnuten, BV-04 = Skinnarbu - Grasfjell, BV-05 = Gaustamassivet - trekk mot Håknesfjell, BV-06 = Kjerneområde høyfjell, BV-07 = Vei til Vindsjåen, BV-08 = Møsvassstangen, BV-09 = Breivatn. Mer informasjon om disse er gitt i **Kapittel 4.3.2.8** og **4.3.2.9** og **Vedlegg 7.5**.

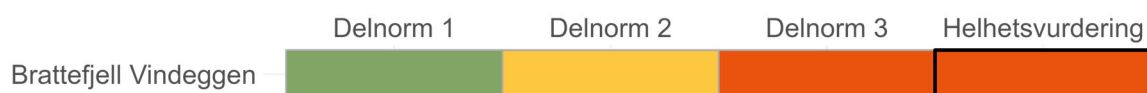
4.3.2 Klassifisering av Brattefjell Vindeggen

4.3.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Brattefjell Vindeggen villreinområde ble klassifisert til dårlig kvalitet. Dette som en følge av at delnorm 3 ble satt til dårlig kvalitet, delnorm 1 til god og delnorm 2 til middels kvalitet (**Tabell 4.3.1**). Brattefjell Vindeggen oppfyller derfor ikke kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Brattefjell Vindeggen (**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 villreinområder i **Kapittel 6**. En oversikt over årlig antall slaktevekter, antall observerte dyr under tellinger, årlige gjennomsnittsverdier for slaktevekt og årlige telleresultater er vist i **Vedlegg 7.2**.

Tabell 4.3.1. Klassifisering av Brattefjell Vindeggen etter hver enkelt delnorm, med 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 Brattefjell Vindeggen. 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.

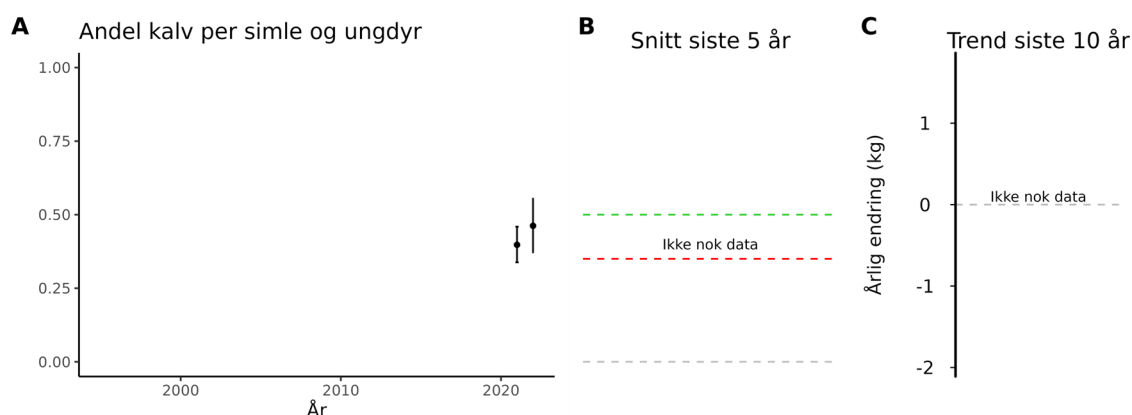
Delnorm	Måleparameter	Dårlig	Middels	God
1	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv			
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr			
1	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle			
1	Genetisk variasjon			X
1	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom		Brukes ikke	X
2	Lavbeiter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

4.3.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. For Brattefjell Vindeggen er det kun tilgjengelig data på kjønns- og alderskorrigerte vekter for to hannkalver i 2021 (13 % av antall felte). I tillegg er det slaktevekter for ett dyr i 2017 og 13 dyr i 2000. Gjennomsnittlig vekt (korrigert, som for andre vekter oppgitt) er på 13,2 kg [95 % konfidensintervall: 8,9-17,4 kg]. Med slaktevekter tilgjengelig kun fra ett år i siste femårsperiode, er det ikke gjort noen klassifisering.

4.3.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr (andel kalv)

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Rekrutteringsdata foreligger kun for 2021 og 2022. Gjennomsnittlig andel kalv per simle og ungdyr ligger på 42 % [95 % konfidensintervall: 37-47]. Denne verdien tilsier i utgangspunktet at området klassifiseres som gult, men det vurderes å ikke være tilstrekkelig med data for å klassifisere. Det foreligger heller ikke nok data til å gjennomføre trendanalyser (**Figur 4.3.2**).



Figur 4.3.2. Oversikt over andel kalv per simle og ungdyr 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

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Det foreligger strukturdata fra 2015, 2019 og 2022, men for 2022 var 236 av 366 telte dyr ubestemt, og ingen simler ble sikkert identifisert. Det foreligger derfor ikke tilstrekkelig med data for å gjennomføre noen klassifisering av kjønnsstruktur.

4.3.2.5 Genetisk variasjon

I klassifiseringen av de 10 nasjonale områdene ble det benyttet mikrosatellitter (Rolandsen et al. 2022). Her har vi benyttet såkalte SNP-analyser (**Vedlegg 7.4**), og resultatene er ikke direkte sammenlignbare med de nasjonale områdene.

Sammenlignet med de øvrige områdene i denne rapporten, er graden av genetisk variasjon H_o i Brattefjell Vindeggen ganske høy. Det er ingen tegn til endringer over tid, og Brattefjell Vindeggen klassifiseres til god kvalitet for genetisk variasjon (**Tabell 4.3.3**, **Vedlegg 7.4**).

Den effektive bestandsstørrelsen N_e i Brattefjell Vindeggen viser tendens til økning mellom første ($N_e = 75$ [konfidensintervall: 47-171]) og andre ($N_e = 150$ [98-305]) prøvetakingsperiode, men merk at estimatene er usikre. Innavlskoeffisientene er lave sammenlignet med de andre bestandene analysert i denne rapporten, og de viser ingen betydelig endring over tid (**Vedlegg 7.4**).

Tabell 4.3.3. Resultater for bestandsgenetikken i Brattefjell Vindeggen, med prøvetakingsperioder, bestandsmål, effektive bestandsstørrelser (N_e), antall prøver/individer (n), genetisk variasjon (H_o), prosentvis endring i genetisk variasjon, innavlsgrad (F_{RoH}) og prosentvis endring i innavlsgrad. Verdier i parentes er 95 % konfidensintervall for N_e , ellers standardfeil.

Periode	N bestandsmål	N_e effektiv bestandsstr.	Prøver (n)	H_o genetisk variasjon	H_o % endring	F_{RoH} innavl	F_{RoH} % endring
2012-2013	-	75 (47-171)	28	0,310 (0,003)	-	0,033 (0,010)	-
2019	550	150 (98-305)	33	0,310 (0,003)	-0,1 % (1,4)	-	+15 % (44)

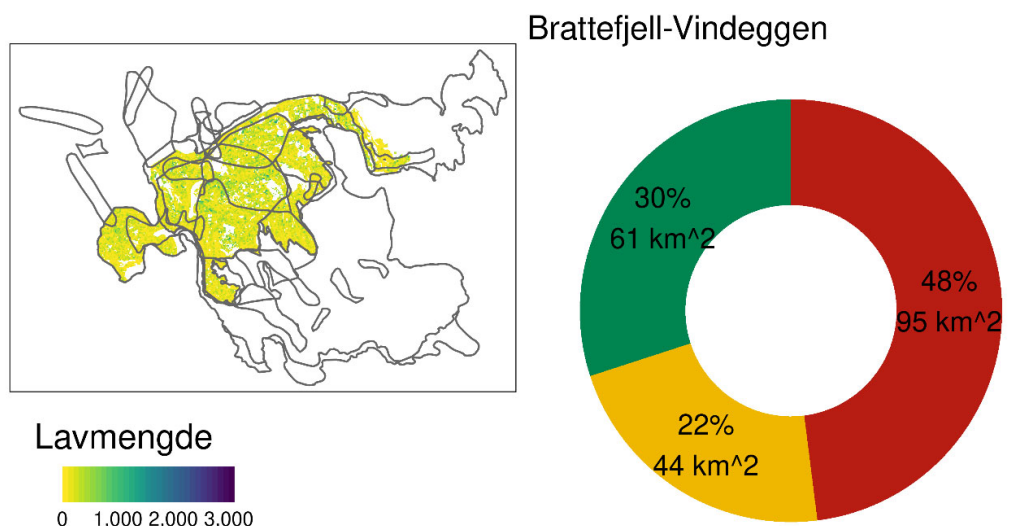
4.3.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Brattefjell Vindeggen, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesyke i Nordfjella og på Hardangervidda, omfattes Brattefjell Vindeggen av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesyke (Rolandsen et al. 2023).

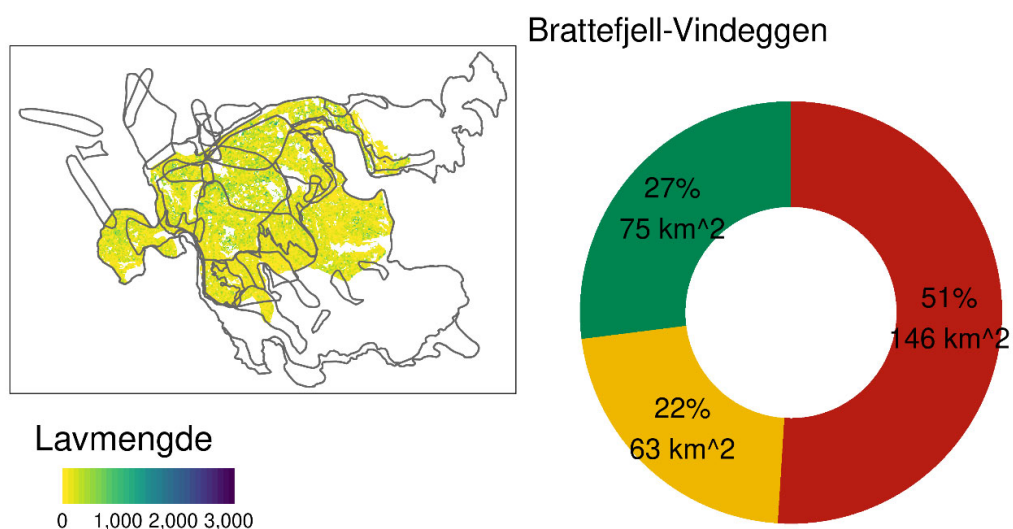
4.3.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet som er tilgjengelig i kartgrunnlaget for Brattefjell Vindeggen, utgjør 382 km². I dette arealet inngår områder som ikke er typiske lavområder, som f.eks. høye fjelltopper, og 200 km² (52 %) av arealet innenfor vinterbeiteområdet har potensielt lavforekomster. 48 % (95 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 22 % (44 km²) som gult, og 30 % (61 km²) som grønt. Lavbeitene settes derfor til middels kvalitet, gul (**Figur 4.3.3**).

Dersom vi ser på totalarealet for Brattefjell Vindeggen, er det 284 km² som potensielt har lavforekomster. 51 % (146 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 22 % (63 km²) som gult, og 27 % (75 km²) som grønt. Klassifiseringen blir den samme (gul), men arealet med gode lavbeiter øker med 22 % (14 km²) (**Figur 4.3.4**).



Figur 4.3.3. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden på vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).



Figur 4.3.4. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden innenfor totalarealet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

4.3.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

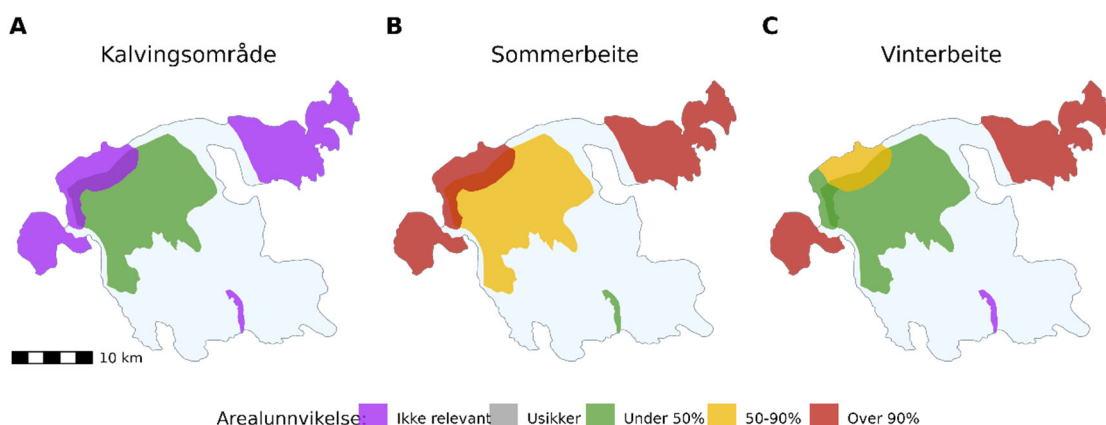
Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Brattefjell Vindeggen, er det i alt seks fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 49 % (360 av 737 km²) av leveområdenes areal i Brattefjell Vindeggen.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres som dårlig for Brattefjell Vindeggen. Dette som en følge av at 35 % av arealene med vinterbeite har en arealunnvikelse på over 90 %, og at 25 % av sommer- og høstbeitene har en arealunnvikelse på over 90 % (**Tabell 4.3.4, Figur 4.3.5**).

Arealet av fokusområder med middels (50-90 %) og høy (> 90 %) arealunnvikelse varierte fra henholdsvis 0–26 % og 0–35 % (**Figur 4.3.5, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.3.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Brattefjell Vindeggen. 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	26 % (SH)	
	Stort		35 % (V)



Figur 4.3.5. Klassifiseringen av grad av arealunnvikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Brattefjell Vindeggen villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla.

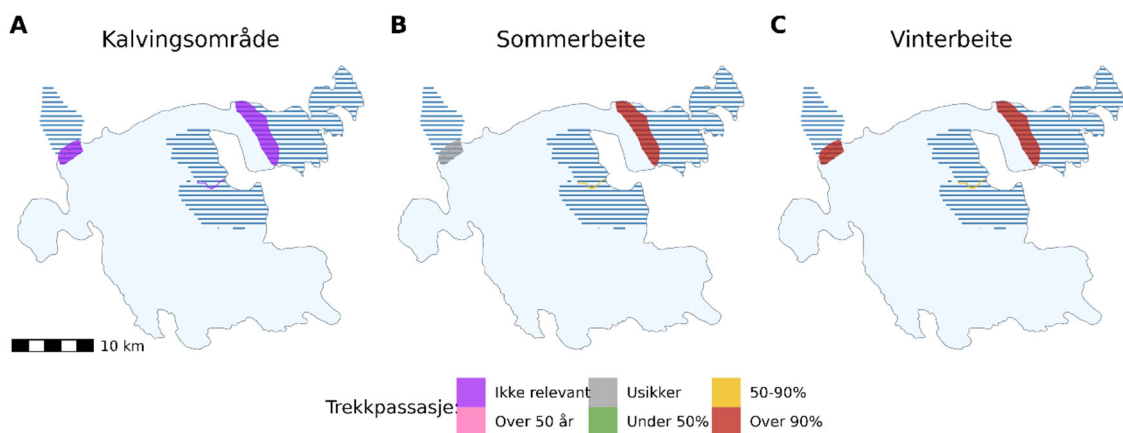
4.3.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Brattefjell Vindeggen, er det i alt tre fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Brattefjell Vindeggen klassifiseres som dårlig for funksjonelle trekkpassasjer. Dette fordi mer enn 20 % (24 %) av arealet av influensområdet for funksjonelle trekkpassasjer for vinterbeiter hadde dårlig (> 90 %) redusert bruk (**Tabell 4.3.5, Figur 4.3.6**). Arealet av influensområder til funksjonelle trekkpassasjer med verdier som tilsvarer middels og dårlig tilstand for grad av nedsatt trekk, utgjorde henholdsvis 0-11 % og 0-12 % av det totale arealet av funksjonsområder (**Figur 4.3.6, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.3.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Brattefjell Vindeggen. 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		
	Middels	12 % (SH)	
	Stort		24 % (V)

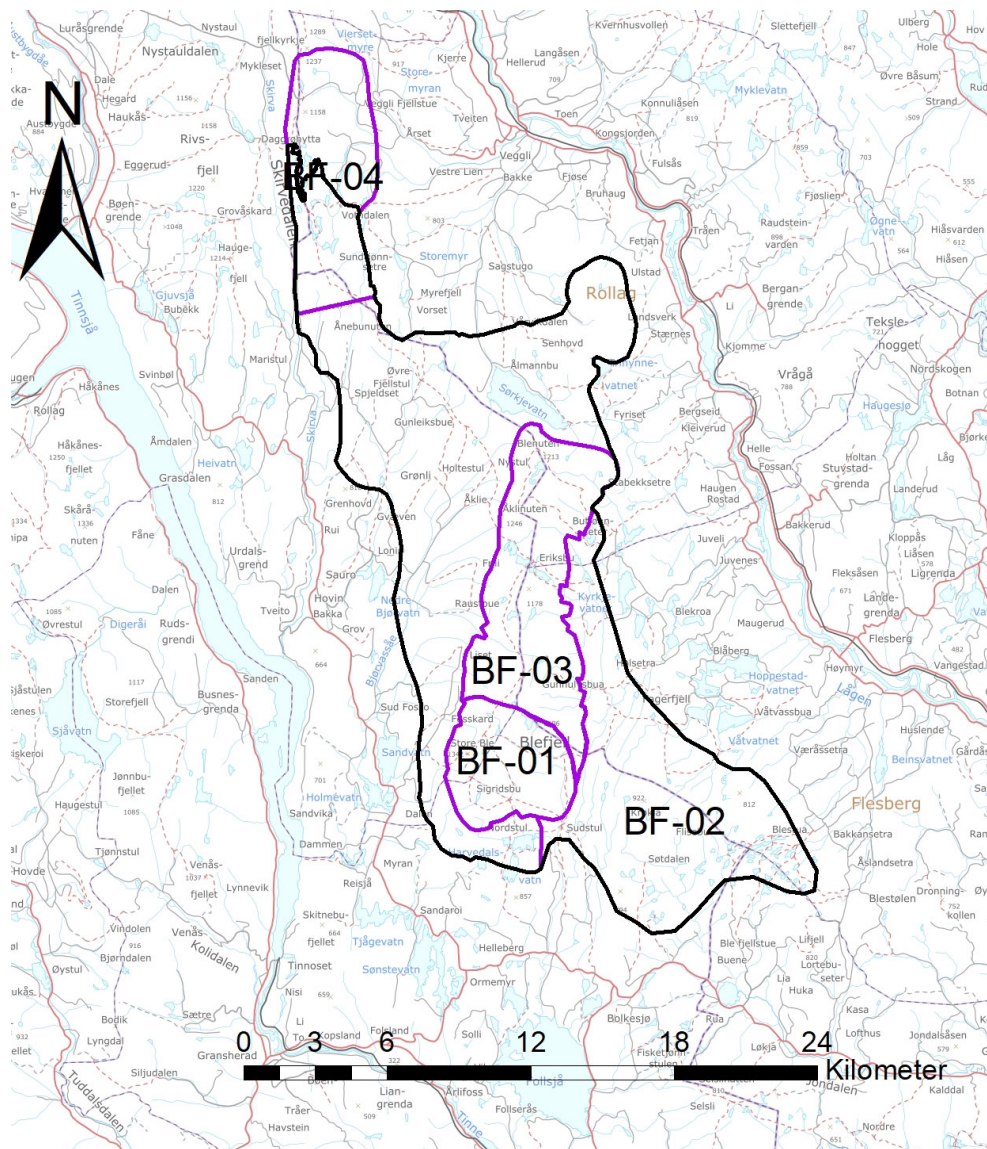


Figur 4.3.6. Klassifiseringen av de enkelte fokusområdene for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Brattefjell Vindeggen villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

4.4 Blefjell

4.4.1 Blefjell villreinområde

Blefjell villreinområde har et totalareal på 284 km² og ligger i kommunene Rollag, Flesberg, Kongsberg, Notodden og Tinn kommuner i Viken og Vestfold og Telemark fylker (**Figur 4.4.1**). Bestandsmålet er på 150 vinterdyr (www.villrein.no). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Blefjell (Mossing & Gjerde 2023) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.4.1. Kart over Blefjell villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområdet, og lilla strek viser grenser for fokusområder. BF-01 = Store Ble og omegn, BF-02 = Sommer- og høstbeiter i sørøstlige deler, BF-03 = Høyfjellsterreng, BF-04 = Killingskardet. Mer informasjon om disse er gitt i **Kapittel 4.4.2.8 og 4.4.2.9 og Vedlegg 7.5**.

4.4.2 Klassifisering av Blefjell

4.4.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Blefjell villreinområde ble klassifisert til middels kvalitet. Dette som en følge av at alle delnormer ble satt til middels kvalitet (**Tabell 4.4.1**). Blefjell oppfyller derfor kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Blefjell (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 villreinområder i **Kapittel 6**. En oversikt over årlige antall slaktevekter, antall observerte dyr under tellinger, gjennomsnittsverdier for slaktevekter og telle-resultater er vist i **Vedlegg 7.2**.

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

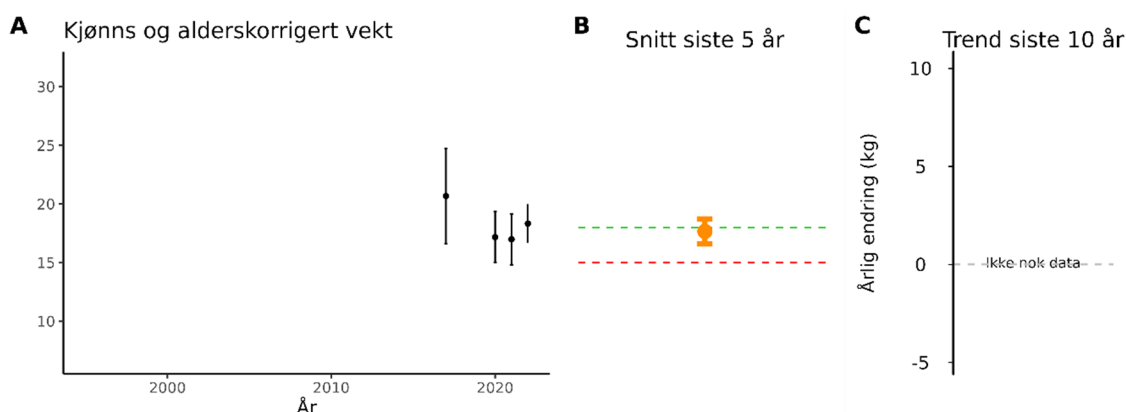
	Delnorm 1	Delnorm 2	Delnorm 3	Helhetsvurdering
Blefjell				

Tabell 4.4.2. Klassifisering av de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 for Blefjell. 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			
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

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Det er alderskorrigerte vekter for kalv fra 2018 og 2020-2022. Gjennomsnittsverkten er på 17,6 kg [95 % konfidensintervall: 16,6-18,7]. Det gir gul klassifisering. Det finnes ikke tilstrekkelig med data til å gjennomføre trendanalyser (Figur 4.4.2).

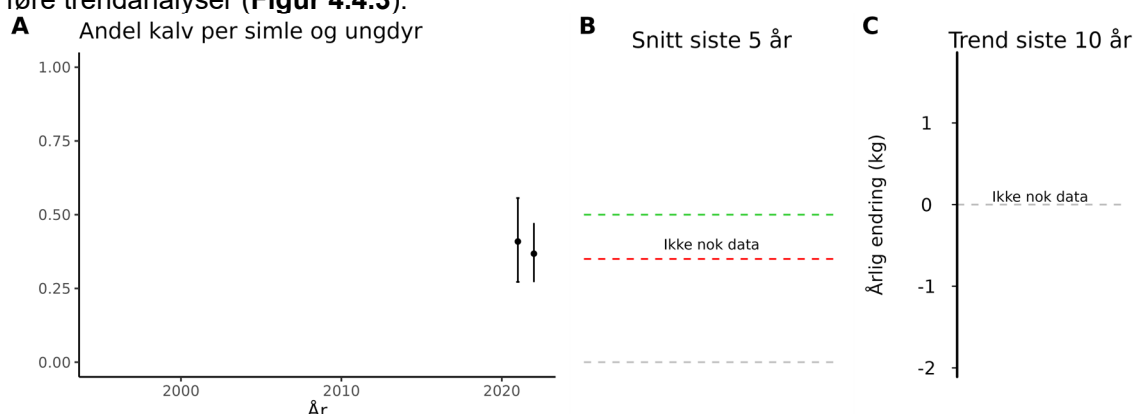


Figur 4.4.2. Oversikt over gjennomsnittlige vekter per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnittlig vekt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

4.4.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr (andel kalv)

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Rekrutteringsdata er kun tilgjengelig for 2021 og 2022, og gjennomsnittlig rekruttering var på 38 kalver per 100 simler og ungdyr [95 % konfidensintervall: 30-47]. Denne verdien ville tilsagt gul klassifisering, men to år med data er

altså ikke tilstrekkelig for klassifisering. Det finnes heller ikke tilstrekkelig med data til å gjennomføre trendanalyser (**Figur 4.4.3**).



Figur 4.4.3. Oversikt over andel kalv per simle og ungdyr per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnitt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

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

Flokkstrukturdata mangler, og det er følgelig ikke mulig å gjennomføre noen klassifisering.

4.4.2.5 Genetisk variasjon

I klassifiseringen av de 10 nasjonale områdene ble det benyttet mikrosatellitter (Rolandsen et al. 2022). Her har vi benyttet såkalte SNP-analyser (**Vedlegg 7.4**), og resultatene er ikke direkte sammenlignbare med de nasjonale områdene.

Den genetiske variasjonen H_o (**Tabell 4.4.3**) er middels høy i Blefjell sammenlignet med de andre områdene i denne rapporten (**Vedlegg 7.4**). Det er en tendens til reduksjon fra første til andre prøvetakingsperiode, men denne tendensen er ikke statistisk sikker. Basert på dette kriteriet klassifiseres Blefjell til god kvalitet.

Allikevel er det viktig å merke seg at bestanden i Blefjell har en svært lav effektiv bestandsstørrelse N_e (**Vedlegg 7.4**). Den effektive bestandsstørrelsen ser ut til å ha økt fra første ($N_e = 9$ [konfidensintervall: 3-25]) til andre prøvetakingsperiode ($N_e = 29$ [16-83]). Innavlskoeffisienten er relativt høy, men den viser ingen betydelig endring over tid. Summen av disse resultatene bør likevel fungere som et varsko mht. bestandsgenetikken i Blefjell.

Tabell 4.4.3. Resultater for bestandsgenetikken i Blefjell, med prøvetakingsperioder, bestandsmål, effektive bestandsstørrelser (N_e), antall prøver/individer (n), genetisk variasjon (H_o), prosentvis endring i genetisk variasjon, innavlsgrad (F_{RoH}) og prosentvis endring i innavlsgrad. Verdier i parentes er 95 % konfidensintervall for N_e , ellers standardfeil.

Periode	N bestandsmål	N_e effektiv bestandsstr.	Prøver (n)	H_o genetisk variasjon	H_o % endring	F_{RoH} innavl	F_{RoH} % endring
2003	-	9 (3-25)	21	0,288 (0,004)	-	0,084 (0,010)	-
2017-2019	150	29 (16-83)	20	0,280 (0,004)	-2,6 % (1,8)	-	-6 % (18)

4.4.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

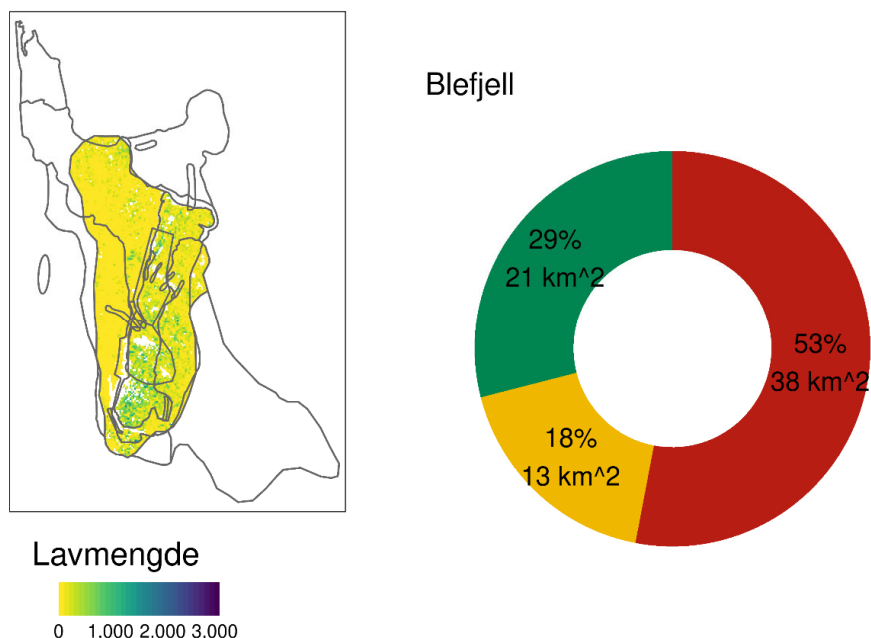
Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Blefjell, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesyke i Nordfjella og på Hardangervidda, omfattes Blefjell av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesyke (Rolandsen et al. 2023).

4.4.2.7 Lavbeiter

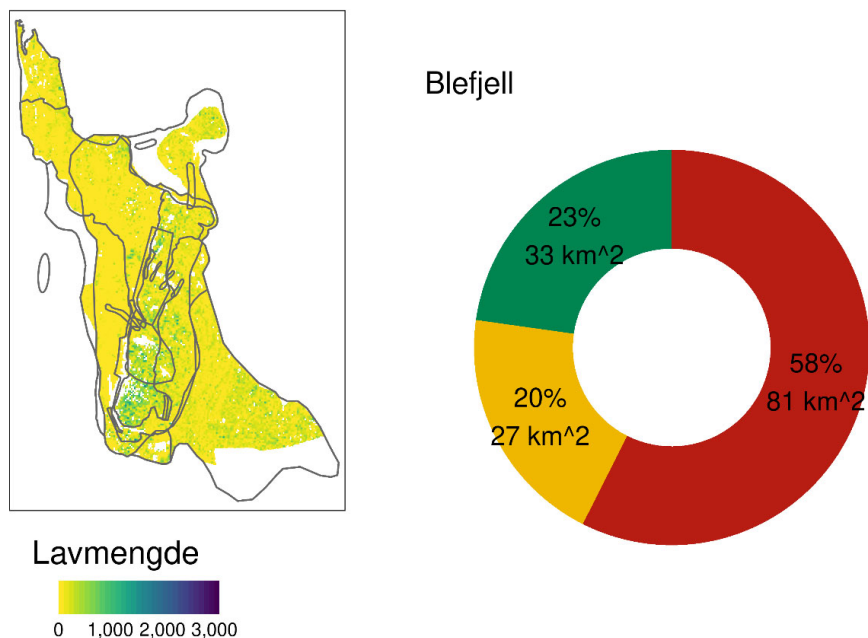
Vinterbeiteområdet som er tilgjengelig i kartgrunnlaget for Blefjell, utgjør 134 km². I dette arealet inngår områder som ikke er typiske lavområder, som f.eks. høye fjelltopper, og 72 km² (53 %) av arealet innenfor vinterbeiteområdet har potensielt lavforekomster. 53 % (38 km²) av dette

området klassifiseres som rødt, 18 % (13 km²) som gult, og 29 % (21 km²) som grønt. Lavbeitene settes derfor til middels kvalitet, gul (**Figur 4.4.4**).

Dersom vi ser på totalarealet for Blefjell, er det 141 km² som potensielt har lavforekomster. 58 % (81 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 20 % (27 km²) som gult, og 23 % (33 km²) som grønt. Klassifiseringen blir den samme (gul), men arealet med gode lavbeiter øker med 57 % (12 km²) (**Figur 4.4.5**).



Figur 4.4.4. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden på vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).



Figur 4.4.5. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden innenfor totalarealet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

4.4.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

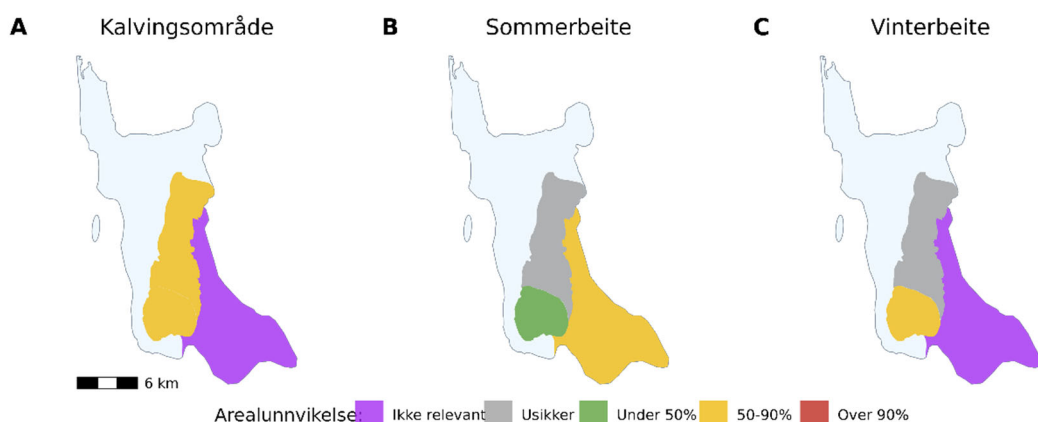
Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Blefjell, er det i alt tre fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 54 % (145 av 271 km²) av leveområdenes areal i Blefjell.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres som middels for Blefjell. Dette som en følge av at de summerte arealene for fokusområdene med middels arealunnavikelse utgjør mer enn 10 % av det totale arealet av både kalvings- og oppvekstområde, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter (**Tabell 4.4.4, Figur 4.4.6**).

Arealet av fokusområder med middels (50-90 %) arealunnavikelse varierte fra henholdsvis 16–98 %. I det ene fokusområdet ble graden av arealunnavikelse vurdert som usikker (grå) i ett eller flere funksjonsområder (**Figur 4.4.6, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.4.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Blefjell. 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		
	Middels		
	Stort	98 % (KO)	



Figur 4.4.6. Klassifiseringen av grad av arealunnavikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Blefjell villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla.

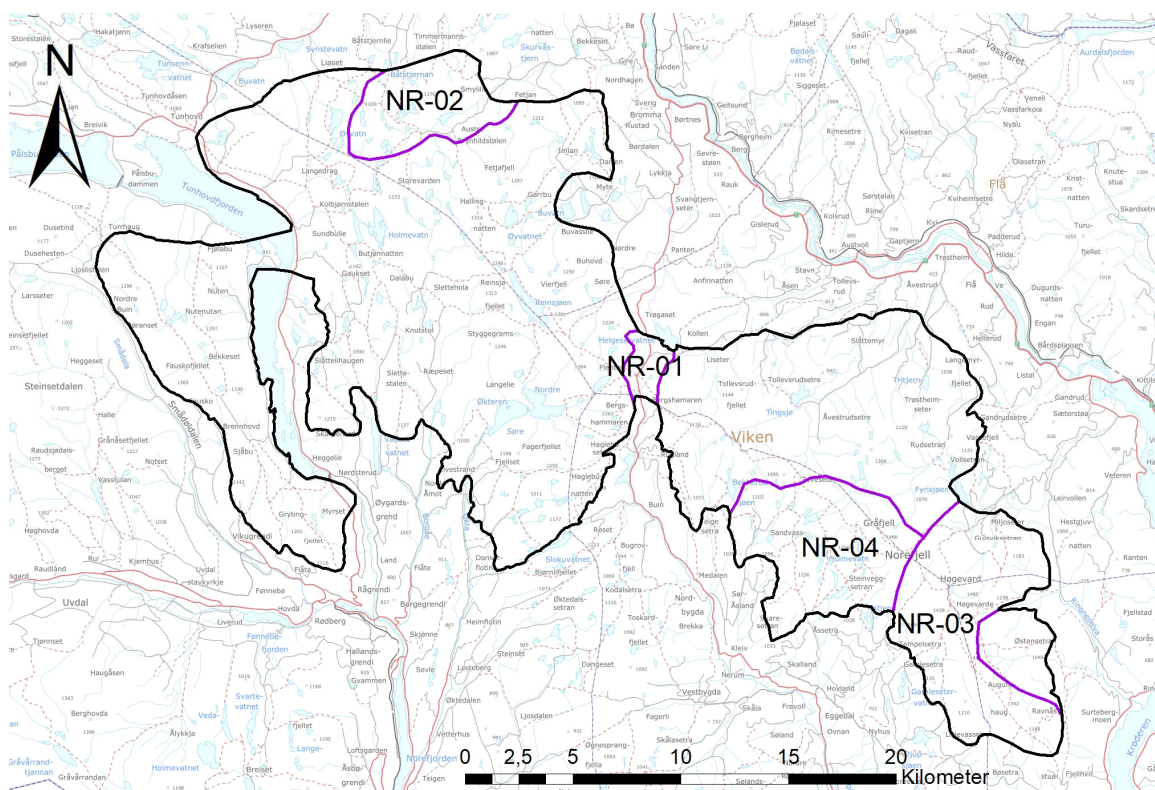
4.4.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Blefjell, er det ingen fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer (**Vedlegg 7.5**). Det er registrert ett utvekslingsområde mot Hardangervidda villreinområde, men dette skal ikke klassifiseres.

4.5 Norefjell-Reinsjøfjell

4.5.1 Norefjell-Reinsjøfjell villreinområde

Norefjell-Reinsjøfjell villreinområde har et totalareal på 582 km² og ligger i kommunene Nesbyen, Flå, Krødsherad, Sigdal og Nore og Uvdal kommuner i Viken fylke (**Figur 4.5.1**). Bestandsmålet er på 570 vinterdyr (www.villrein.no). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Norefjell-Reinsjøfjell (Elgaaen et al. 2023) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.5.1. Kart over Norefjell-Reinsjøfjell villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområdet, og lilla strek viser grenser for fokusområder. NR-01 = Flatvollen, NR-02 = Trommenatten, NR-03 = Høgevard, NR-04 = Gråfjell. Mer informasjon om disse er gitt i **Kapittel 4.5.2.8** og **4.5.2.9** og **Vedlegg 7.5**.

4.5.2 Klassifisering av Norefjell-Reinsjøfjell

4.5.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Norefjell-Reinsjøfjell villreinområde ble klassifisert til middels kvalitet. Dette som en følge av at delnorm 1 og 3 ble satt til god kvalitet, mens delnorm 2 ble satt til middels kvalitet (**Tabell 4.5.1**). Norefjell-Reinsjøfjell oppfyller derfor kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Norefjell-Reinsjøfjell (**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 villreinområder i **Kapittel 6**. En oversikt over årlige antall slaktevekter, antall observerte dyr under tellinger, gjennomsnittsverdier for slaktevekter og telleresultater er vist i **Vedlegg 7.2**.

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

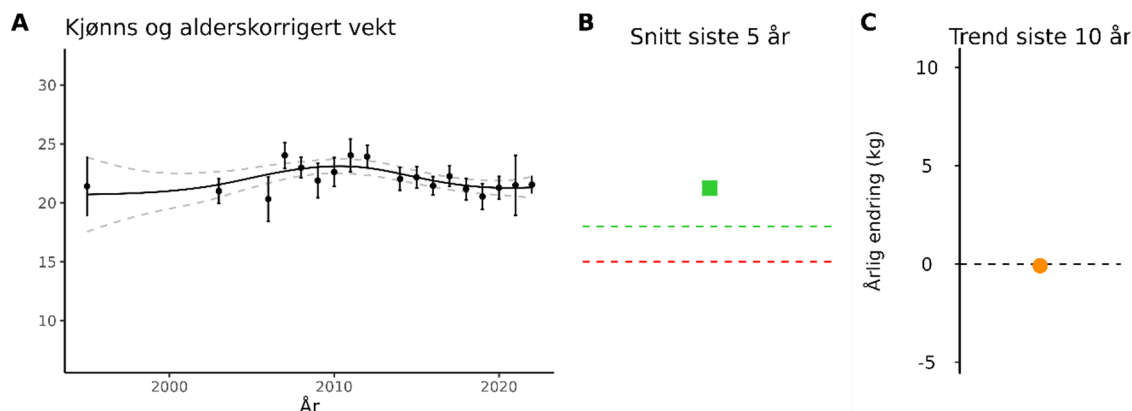
	Delnorm 1	Delnorm 2	Delnorm 3	Helhetsvurdering
Norefjell-Reinsjøfjell				

Tabell 4.5.2. Klassifisering av de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 for Norefjell-Reinsjøfjell. 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			
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

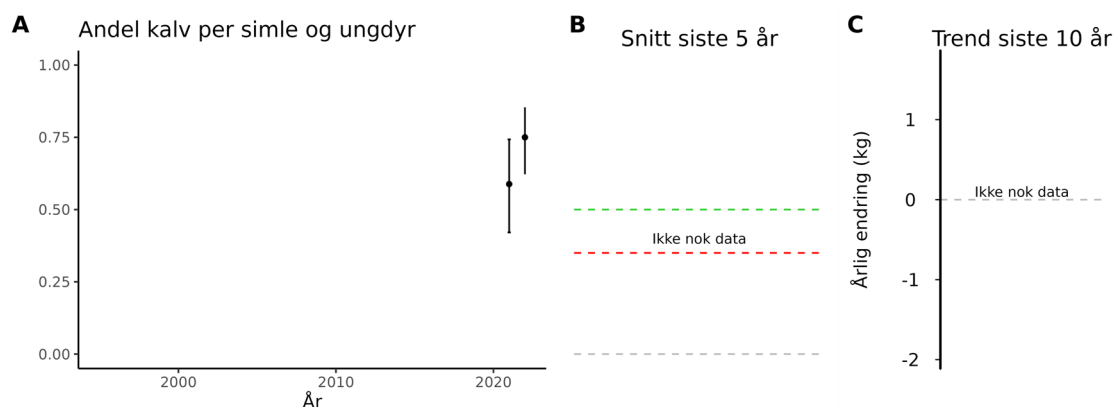
Gjennomsnittlig slaktevekt for kalv (korrigert) er på 21,2 kg [95 % konfidensintervall: 20,8-21,7]. Det tilsier grønn klassifisering. Trendanalysen viser at vektene har vært ganske stabil de siste ti årene. Den endelige klassifiseringen blir dermed også grønn (**Figur 4.5.2**).



Figur 4.5.2. 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).

4.5.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr (andel kalv)

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering etter gjennomsnitt, og minst 7 år for å beregne trend. Basert på data fra 2021 og 2022 var gjennomsnittlig andel kalv per simle og ungdyr 68 % [95 % konfidensintervall: 57-78]. Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering etter gjennomsnitt, og minst 7 år for å beregne trend. Klassifisering er derfor ikke gjennomført, men en beregning basert på data fra de to foreliggende årene ville ha tilsvarert grønn klassifisering (**Figur 4.5.3**).



Figur 4.5.3. Oversikt over andel kalv per simle og ungdyr 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

Flokkstrukturdata mangler, og det er følgelig ikke mulig å gjennomføre noen klassifisering.

4.5.2.5 Genetisk variasjon

I klassifiseringen av de 10 nasjonale områdene ble det benyttet mikrosatellitter (Rolandsen et al. 2022). Her har vi benyttet såkalte SNP-analyser (**Vedlegg 7.4**), og resultatene er ikke direkte sammenlignbare med de nasjonale områdene.

Graden av genetisk variasjon H_o er forholdsvis lav i Norefjell-Reinsjøfjell. Det er ingen tegn på endring i genetisk variasjon over de ca. to generasjonene som har gått mellom prøvetakingsperiodene. Norefjell-Reinsjøfjell klassifiseres derfor til god kvalitet (**Tabell 4.5.3**, **Vedlegg 7.4**).

Norefjell-Reinsjøfjell hadde i første prøvetakingsperiode en relativt høy effektiv bestandsstørrelse (**Vedlegg 7.4**), estimert til $N_e = 189$ (konfidensintervall: 139-301). I andre prøvetakingsperiode, det vil si omtrent to generasjoner seinere, var den estimerte effektive bestandsstørrelsen lavere ($N_e = 42$ [17-inf.]), men merk at estimatet er svært usikkert. Innavlskoeffisienten er middels lav sammenlignet med de andre bestandene, og den viser ingen betydelig endring over tid.

Tabell 4.5.3. Resultater for bestandsgenetikken i Norefjell-Reinsjøfjell, med prøvetakingsperioder, bestandsmål, effektive bestandsstørrelser (N_e), antall prøver/individer (n), genetisk variasjon (H_o), prosentvis endring i genetisk variasjon, innavlsgrad (F_{RoH}) og prosentvis endring i innavlsgrad. Verdier i parentes er 95 % konfidensintervall for N_e , ellers standardfeil.

Periode	N bestandsmål	N_e effektiv bestandsstr.	Prøver (n)	H_o genetisk variasjon	H_o % endring	F_{RoH} innavl	F_{RoH} % endring
2007	-	189 (139-301)	26	0,269 (0,003)	-	0,040 (0,010)	-
2019	570	42 (17-inf.)	27	0,266 (0,003)	-0,8 % (1,7)	-	-5 % (34)

4.5.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

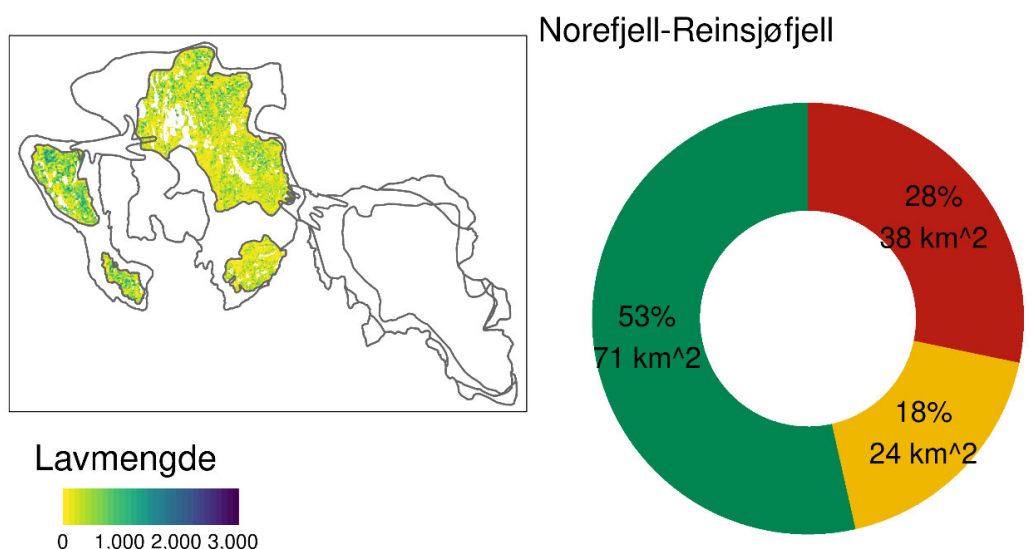
Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Norefjell-Reinsjøfjell, og måleparametere klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesjuke i Nordfjella og på Hardangervidda, omfattes Norefjell-Reinsjøfjell av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuke (Rolandsen et al. 2023).

4.5.2.7 Lavbeiter

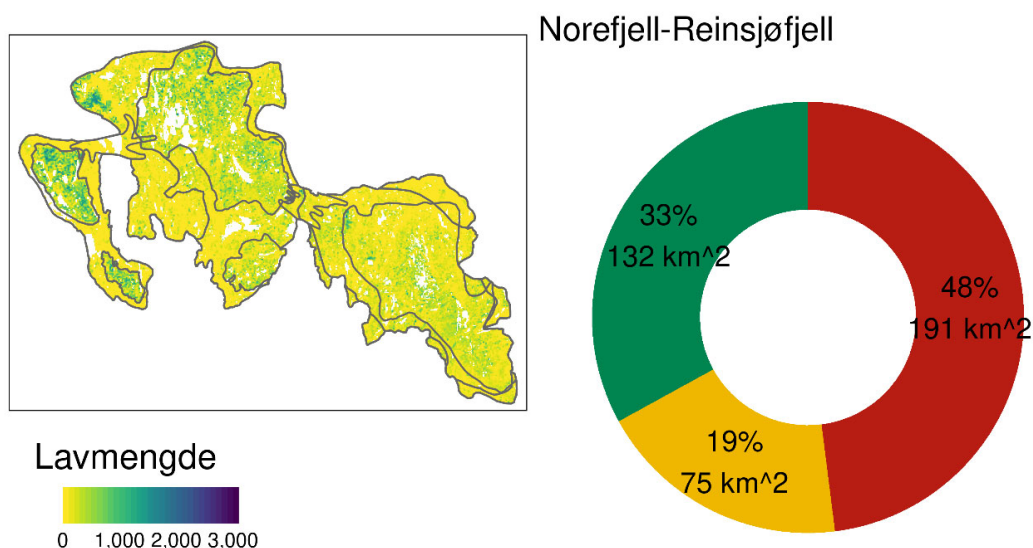
Vinterbeiteområdet som er tilgjengelig i kartgrunnlaget for Norefjell-Reinsjøfjell, utgjør 166 km². I dette arealet inngår områder som ikke er typiske lavområder, som f.eks. høye fjelltopper, og 133 km² (80 %) av arealet innenfor vinterbeiteområdet har potensielt lavforekomster. 29 % (38

km²) av dette området klassifiseres som rødt, 18 % (24 km²) som gult, og 53 % (71 km²) som grønt. Lavbeitene settes derfor til middels kvalitet, gul (**Figur 4.5.4**).

Dersom vi ser på totalarealet for Norefjell-Reinsjøfjell, er det 398 km² som potensielt har lavforekomster. 48 % (191 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 19 % (75 km²) som gult, og 33 % (132 km²) som grønt. Klassifiseringen blir den samme (gul), men arealet med gode lavbeiter øker med 85 % (61 km²) (**Figur 4.5.5**).



Figur 4.5.4. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden på vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).



Figur 4.5.5. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden innenfor totalarealet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

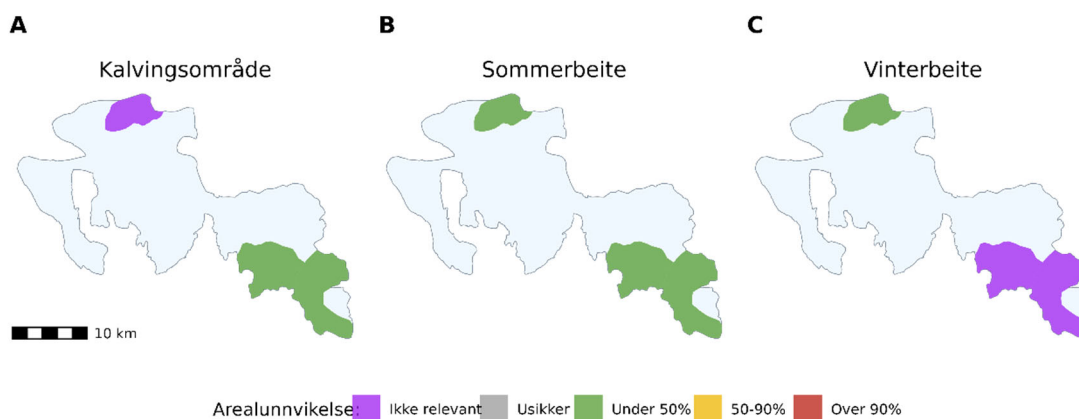
4.5.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Norefjell-Reinsjøfjell, er det i alt tre fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 29 % (120 av 409 km²) av leveområdenes areal i Norefjell-Reinsjøfjell.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres som god for Norefjell-Reinsjøfjell. Dette fordi de tre fokusområdene klassifiseres som god (< 50 %) for arealunnavikelse for kalvings- og oppvekstområde, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter (**Tabell 4.5.4, Figur 4.5.6, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.5.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Norefjell-Reinsjøfjell. De høyeste prosentvis verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.5**) 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	0 %	0 %
	Middels		
	Stort		



Figur 4.5.6. Klassifiseringen av grad av arealunnavikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Norefjell-Reinsjøfjell villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla.

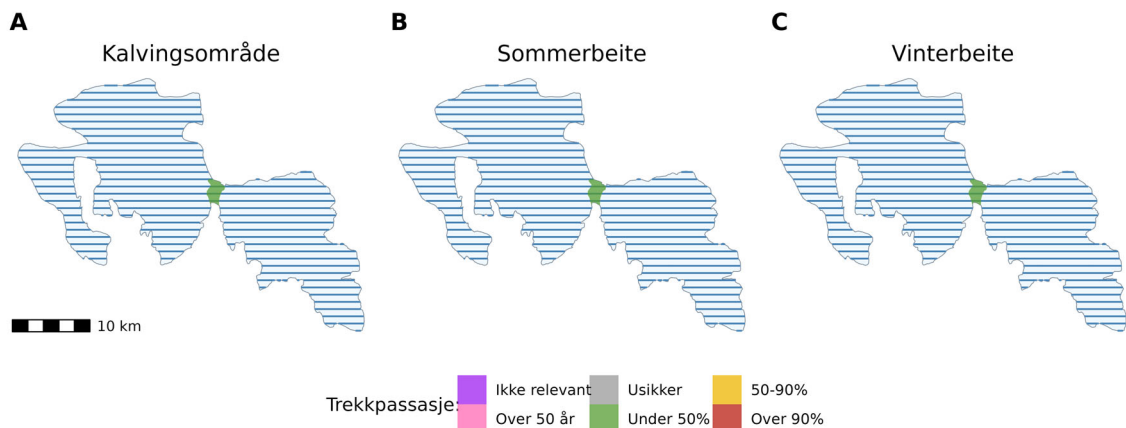
4.5.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Norefjell-Reinsjøfjell, er det kun ett fokusområde for funksjonelle trekkpassasjer.

Norefjell-Reinsjøfjell klassifiseres som god for funksjonelle trekkpassasjer. Dette fordi fokusområdet er klassifisert som god (< 50 %) for redusert trekk for kalvings- og oppvekstområder (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) (**Tabell 4.5.5, Figur 4.5.7, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.5.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Norefjell-Reinsjøfjell. 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 %	0 %
	Middels		
	Stort		



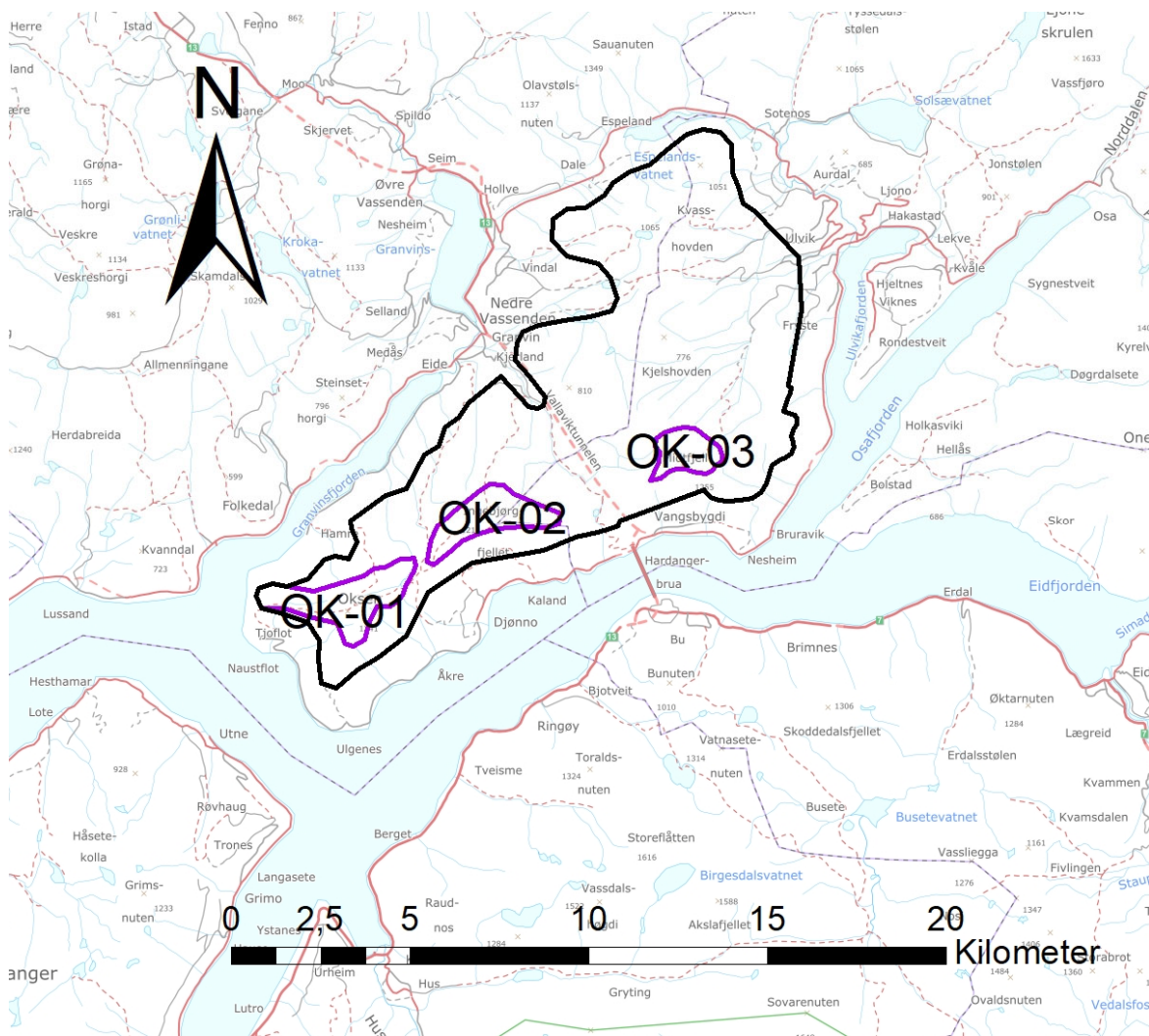
Figur 4.5.7. Klassifiseringen av de enkelte fokusområdene for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Norefjell-Reinsjøfjell villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Merknad: Fokusområdet for trekkpassasje, Flatvollen, er sårbart og ligger i et stort pressområde. Selv om det har god funksjon (< 50 % redusert trekk) bør det få ekstra oppmerksomhet i arealplanleggingen i området.

4.6 Oksenhalvøya

4.6.1 Oksenhalvøya villreinområde

Oksenhalvøya villreinområde har et totalareal på 90 km² og ligger i kommunene Ulvik, Voss og Ullensvang i Vestland fylke (**Figur 4.1.1**). Bestandsmålet er på 30 vinterdyr (www.villrein.no). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Oksenhalvøya (Mossing & Romtveit 2023c) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.6.1. Kart over Oksenhalvøya villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområdet, og lilla strek viser grenser for fokusområder. OK-01 = Oksen, OK-02 = Ingebjørgfjellet, OK-03 = Midtfjellet. Mer informasjon om disse er gitt i **Kapittel 4.6.2.8** og **4.6.2.9** og **Vedlegg 7.5**.

4.6.2 Klassifisering av Oksenhalvøya

4.6.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Oksenhalvøya villreinområde ble klassifisert til middels kvalitet. Dette som en følge av at delnorm 2 og 3 ble satt til middels kvalitet, mens det ikke ble klassifisert etter delnorm 1 på grunn av manglende datagrunnlag (**Tabell 4.6.1**). Oksenhalvøya oppfyller derfor kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Årsaken til at Oksenhalvøya ikke ble klassifisert etter delnorm 1 (satt til grå), er at ekspertgruppa besluttet at det måtte være data for minst to av de fem måleparameterne i delnorm 1 for å kunne klassifisere etter delnormen. Ellers ville flere områder blitt klassifisert som grønn for delnorm 1, selv om dette kun var basert på fravær av meldepliktig sykdom. Denne beslutningen påvirker ikke helhetsvurderingen for noen av områdene. Vi vil likevel påpeke at manglende datagrunnlag er en svakhet ved klassifiseringen, men dette vil forbedres til neste klassifisering, dersom data-innsamlingen som kvalitetsnormen legger opp til gjennomføres.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Oksenhalvøya (**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 villreinområder i **Kapittel 6**. En oversikt over årlige antall slaktevekter, antall observerte dyr under tellinger, gjennomsnittsverdier for slaktevekter og telleresultater er vist i **Vedlegg 7.2**.

Tabell 4.6.1. Klassifisering av Oksenhalvøya etter hver enkelt delnorm, med 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
Oksenhalvøya				

Tabell 4.6.2. Klassifisering av de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 for Oksenhalvøya. 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			
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr			
1	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle			
1	Genetisk variasjon			
1	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom		Brukes ikke	X
2	Lavbeiter		X	
3	Funksjonell arealutnyttelse		X	
3	Funksjonelle trekkpassasjer			X

4.6.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

Slaktevektdata mangler, og det er følgelig ikke mulig å gjennomføre noen klassifisering.

4.6.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr (andel kalv)

Rekrutteringsdata mangler, og det er følgelig ikke mulig å gjennomføre noen klassifisering.

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

Flokkstrukturdata mangler, og det er følgelig ikke mulig å gjennomføre noen klassifisering.

4.6.2.5 Genetisk variasjon

Data på genetisk variasjon mangler, og det er følgelig ikke mulig å gjennomføre noen klassifisering.

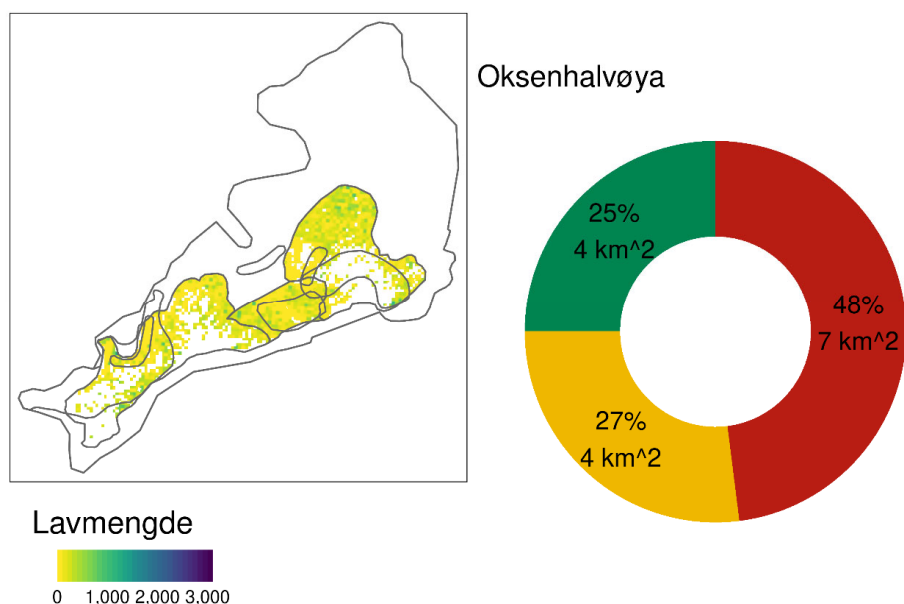
4.6.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) på Oksenhalvøya, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesjuka i Nordfjella og på Hardangervidda, omfattes Oksenhalvøya av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuka (Rolandsen et al. 2023).

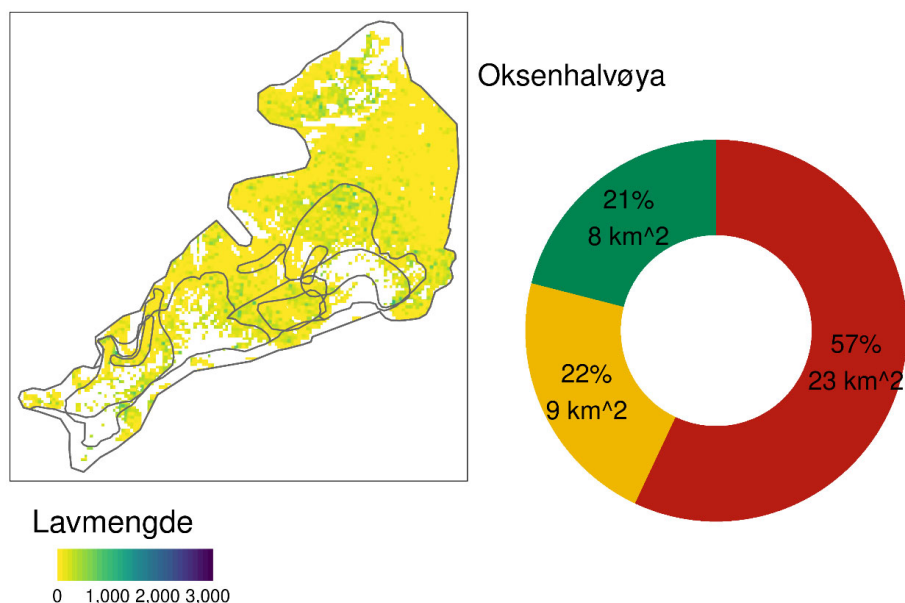
4.6.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet som er tilgjengelig i kartgrunnlaget for Oksenhalvøya, utgjør 31 km². I dette arealet inngår områder som ikke er typiske lavområder, som f.eks. høye fjelltopper, og 15 km² (48 %) av arealet innenfor vinterbeiteområdet har potensielt lavforekomster. 48 % (7 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 27 % (4 km²) som gult, og 25 % (4 km²) som grønt. Lavbeitene settes derfor til middels kvalitet, gul (**Figur 4.6.3**).

Dersom vi ser på totalarealet for Oksenhalvøya, er det 40 km² som potensielt har lavforekomster. 57 % (23 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 22 % (9 km²) som gult, og 21 % (8 km²) som grønt. Klassifiseringen blir den samme (gul), men arealet med gode lavbeiter doubles (fra 4 til 8 km²) (**Figur 4.6.4**).



Figur 4.6.2. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden på vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).



Figur 4.6.3. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden innenfor totalarealet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

4.6.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

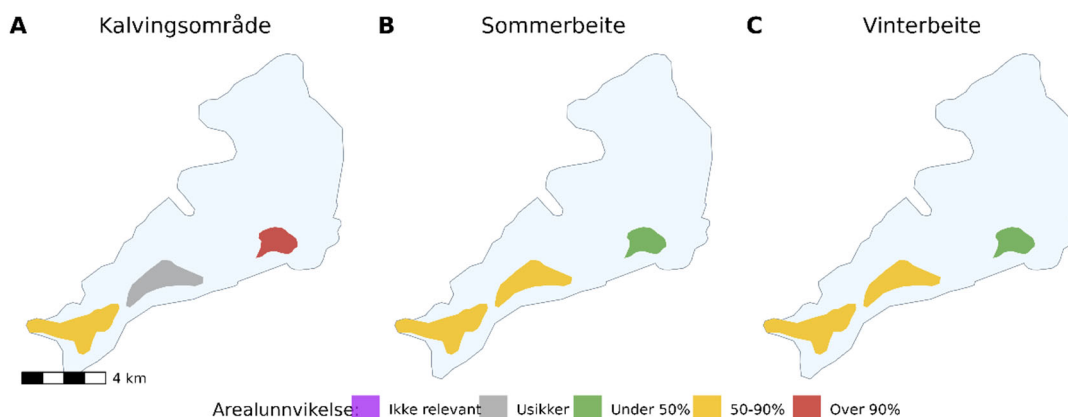
Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Oksenhavøya, er det i alt tre fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 11 % (10 av 90 km²) av leveområdenes areal i Oksenhavøya.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres som middels god for Oksenhavøya. Dette som en følge av at de summerte arealene for fokusområdene med middels arealunnnvikelse utgjør mer enn 10 % av det totale arealet av både kalvings- og oppvekstområde, og vinterbeiter (**Tabell 4.6.3, Figur 4.6.4**).

Arealet av fokusområder med middels (50-90 %) og høy (> 90 %) arealunnnvikelse varierte fra henholdsvis 9–28 % og 0–9 %. I ett fokusområde ble graden av arealunnnvikelse vurdert som usikker, og derved angitt som grå, for kalvings- og oppvekstområde (**Figur 4.6.4, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.6.3. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Oksenhavøya. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.5**) legger grunnlaget for den endelige helhetsvurderingen. Funksjonsområdene med høyest arealunnnvikelse 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 arealunnnvikelse i fokusområdene	
		Middels (50-90 %)	Dårlig (> 90 %)
Samlet omfang av arealunnnvikelsen	Lite		9 % (KO)
	Middels		
	Stort	28 % (KO)	



Figur 4.6.4. Klassifiseringen av grad av arealunnavikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Oksenhalvøya villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla.

Merknad: Villreinområdet er etablert i tiden etter referanserammen på 50 år.

4.6.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Oksenhalvøya, er det ikke registrert fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer på Oksenhalvøya.

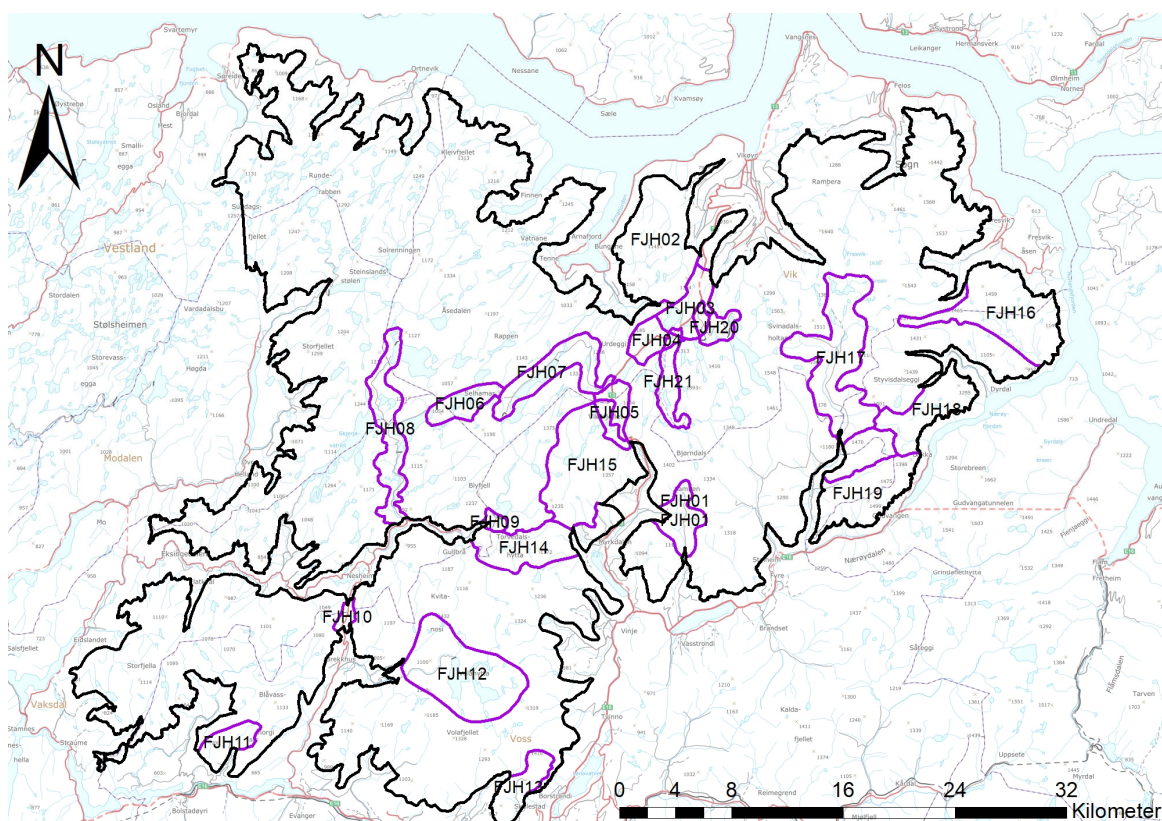


Reinsflokker på Oksenhalvøya. Ventre foto: Kjartan Haugen. Høyre foto: Hans Velken.

4.7 Fjellheimen

4.7.1 Fjellheimen villreinområde

Fjellheimen villreinområde har et totalareal på 1820 km² og ligger i kommunene Voss, Vaksdal, Modalen, Aurland, Vik og Høyanger kommuner i Vestland fylke (**Figur 4.7.1**). Bestandsmålet er på 600 vinterdyr (www.villrein.no). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Fjellheimen (Mossing & Bøthun 2023) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.7.1. Kart over Fjellheimen villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområdet, og lilla strek viser grenser for fokusområder. FJH01 = Oppheimsdalen – Reppane, FJH02 = Liabakkene, FJH03 = Rv. 13. Målset - Storehaug, FJH04 = Rv. 13. Skjelingen nord, FJH05 = Rv. 13. Sendedalen - Skjelingen sør, FJH06 = Selhamar, FJH07 = Anleggsvei Kvilesteinsvatnet, FJH08 = anleggsvei Holskardvatnet, FJH09 = Vei Grøndalsvatnet, FJH10 = Nesheimfjellet, FJH11 = Geilane, FJH12 = Vola, FJH13 = Hangur - Lønahorgi, FJH14 = Torvedalen – Blåeggi, FJH15 = Sendedalen – Finnbufjellet, FJH16 = Nonhaugfjellet – Lægdafjellet, FJH17 = Jordalen / mot Fresvikbreen, FJH18 = Rimstigfjellet, FJH19 = Bakkanosi / Slettedalen, FJH20 = Anleggsvei Muravatnet, FJH21 = Dueskardvegen. Mer informasjon om disse er gitt i **Kapittel 4.7.2.8** og **4.7.2.9** og **Vedlegg 7.5**.

4.7.2 Klassifisering av Fjellheimen

4.7.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Fjellheimen villreinområde ble klassifisert til dårlig kvalitet. Dette som en følge av at delnorm 1 og 3 ble satt til dårlig kvalitet, mens delnorm 2 fikk middels kvalitet (**Tabell 4.7.1**). Fjellheimen oppfyller derfor ikke kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Fjellheimen (**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 villreinområder i **Kapittel 6**. En oversikt over årlige antall slaktevekter, antall observerte dyr under tellinger, gjennomsnittsverdier for slaktevekter og telle-resultater er vist i **Vedlegg 7.2**.

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

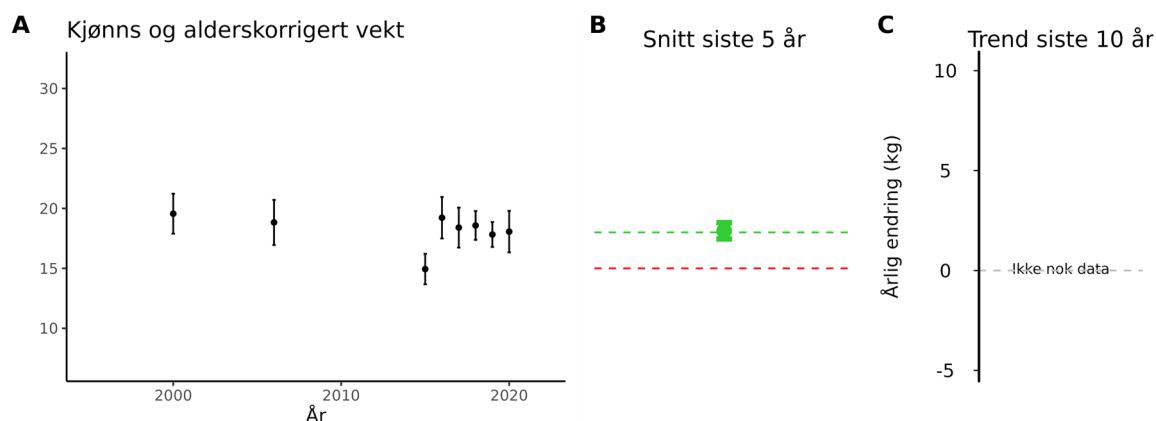
	Delnorm 1	Delnorm 2	Delnorm 3	Helhetsvurdering
Fjellheimen				

Tabell 4.7.2. Klassifisering av de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 for Fjellheimen. 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

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Gjennomsnittlig vekt for kalver ligger på 18,1 kg [95 % konfidensintervall: 17,4-18,7]. Tilgjengelig datamateriale tilsier at vekt-klassifiseringen blir grønn. Det er ikke beregnet trend (**Figur 4.7.2**).

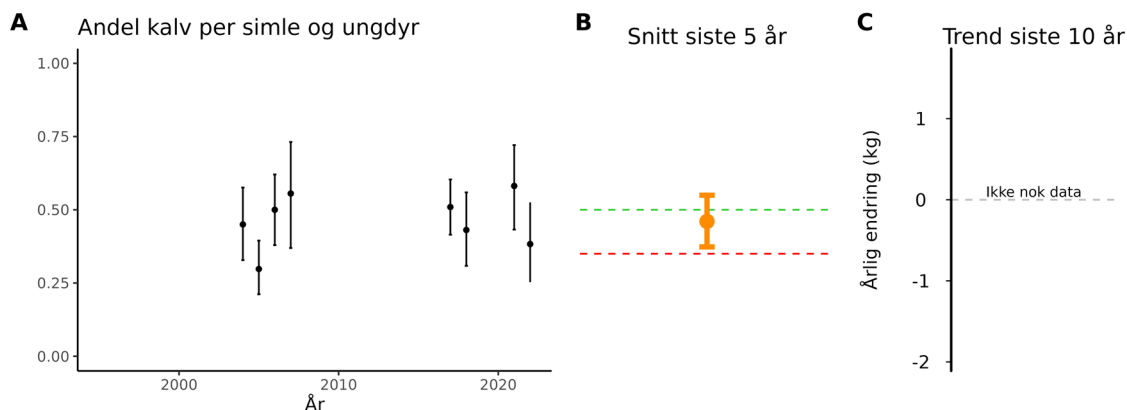


Figur 4.7.2. Oversikt over gjennomsnittlige vekter per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnittlig vekt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

Slaktevekter for kalv er hentet fra hjorteviltregisteret, samt fra ei fil med tilsendte data. Det finnes noe data fra samme år fra begge kildene. Dyr av samme kategori, registrert på samme dato med samme vekt, er kun tatt med fra tilsendte fil.

4.7.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr (andel kalv)

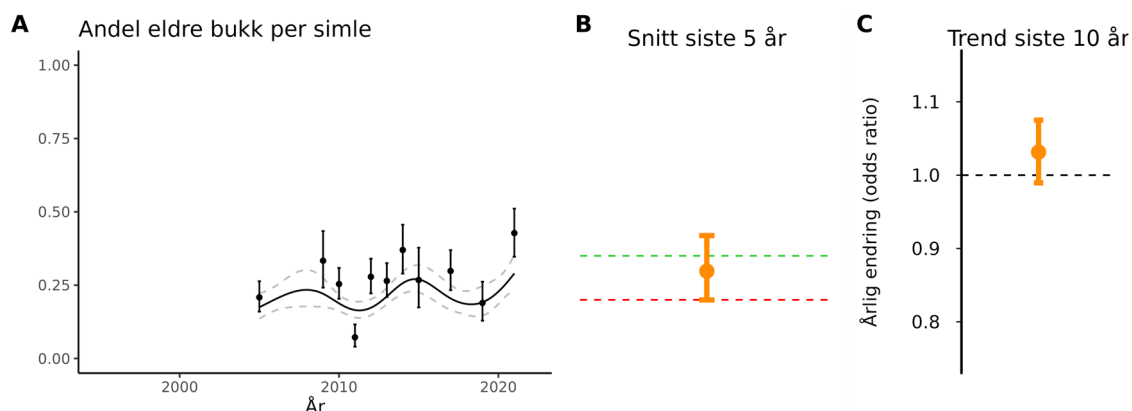
Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Rekrutteringsdata foreligger sporadisk siden 2004 og er tilgjengelig for tre av de fem siste årene. Gjennomsnittlig andel kalv per simle og ungdyr ligger på 46 % [95 % konfidensintervall: 37-55]. Det tilsier at området klassifiseres som gult. Det foreligger ikke nok data til å gjennomføre trendanalyser (**Figur 4.7.3**).



Figur 4.7.3. Oversikt over andel kalv per simle og ungdyr per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnitt for de fem (to) 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 satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Det foreligger en del år med strukturdata siden 2009. Siden 2018 er det gjort registreringer i 2019 og 2021. Det gir et gjennomsnitt for de 5 siste årene på 30 % [95 % konfidensintervall: 20-42], noe som tilsier gul klassifisering. Trendestimatet er positivt, men det er ikke statistisk sikkert, og den endelige klassifiseringen blir derfor gul (**Figur 4.7.4**).



Figur 4.7.4. Oversikt over gjennomsnittlig andel eldre bukk per simle per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnitt for de fem (to) siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

4.7.2.5 Genetisk variasjon

I klassifiseringen av de 10 nasjonale områdene ble det benyttet mikrosatellitter (Rolandsen et al. 2022). Her har vi benyttet såkalte SNP-analyser (**Vedlegg 7.4**), og resultatene er ikke direkte sammenlignbare med de nasjonale områdene.

Den genetiske variasjonen H_o er relativt lav i Fjellheimen, og med en statistisk signifikant nedgang (-3,3 % [standardfeil = 1,6]) over det korte tidsrommet mellom prøvetakingsperiodene. Basert på dette kriteriet klassifiseres Fjellheimen til dårlig kvalitet (**Tabell 4.7.3, Vedlegg 7.4**).

Sammenlignet med de andre områdene, har Fjellheimen en middels stor effektiv bestandsstørrelse, estimert til $N_e = 75$ (konfidensintervall: 48-148) i første prøvetakingsperiode og 41 (31-60) i andre periode. Disse estimatene antyder en reduksjon, på tross av kort tid mellom prøvetakingsperiodene. Innavlskoeffisienten er relativt lav, men med tendens til økning (**Vedlegg 7.4**).

Endringer over tid bør her tolkes med noe forsiktighet, siden prøvene mangler geografisk lokalitet utover 'Fjellheimen'. Dersom den romlige fordelingen av prøver er betydelig forskjellig mellom prøvetakingsperiodene, kan man ikke utelukke at forskjellene i genetisk variasjon, effektiv bestandsstørrelse og innavl mellom perioder kan skyldes prøveuttak fra delbestander som har vært isolert over lang tid.

Tabell 4.7.3. Resultater for bestandsgenetikken i Fjellheimen, med prøvetakingsperioder, bestandsmål, effektive bestandsstørrelser (N_e), antall prøver/individer (n), genetisk variasjon (H_o), prosentvis endring i genetisk variasjon, innavlsgrad (F_{RoH}) og prosentvis endring i innavlsgrad. Verdier i parentes er 95 % konfidensintervall for N_e , ellers standardfeil.

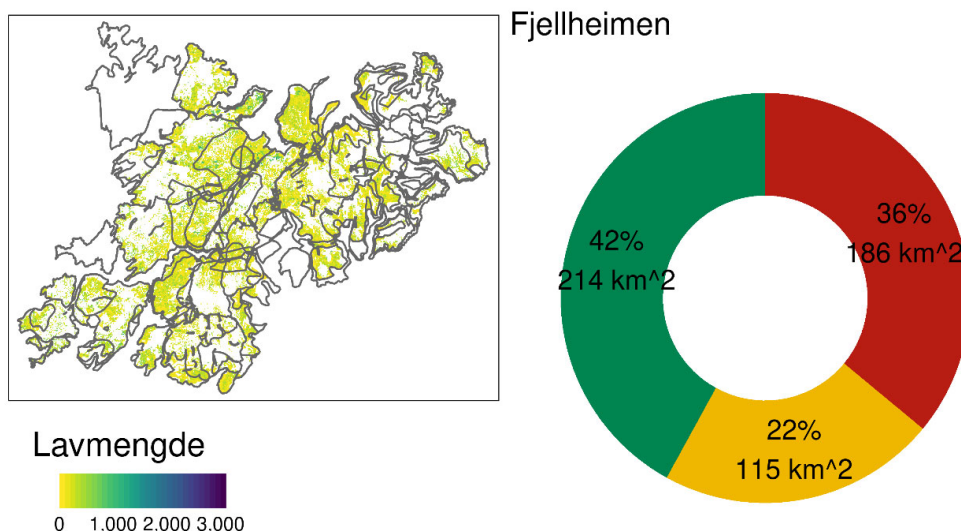
Periode	N bestandsmål	N_e effektiv bestandsstr.	Prøver (n)	H_o genetisk variasjon	H_o % endring	F_{RoH} innavl	F_{RoH} % endring
2016	-	75 (48-148)	32	0,267 (0,003)	-	0,029 (0,010)	-
2019	600	41 (31-60)	33	0,258 (0,003)	-3,3 % (1,6)	-	+83 % (44)

4.7.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Fjellheimen, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesjuke i Nordfjella og på Hardangervidda, omfattes Fjellheimen av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuke (Rolandsen et al. 2023).

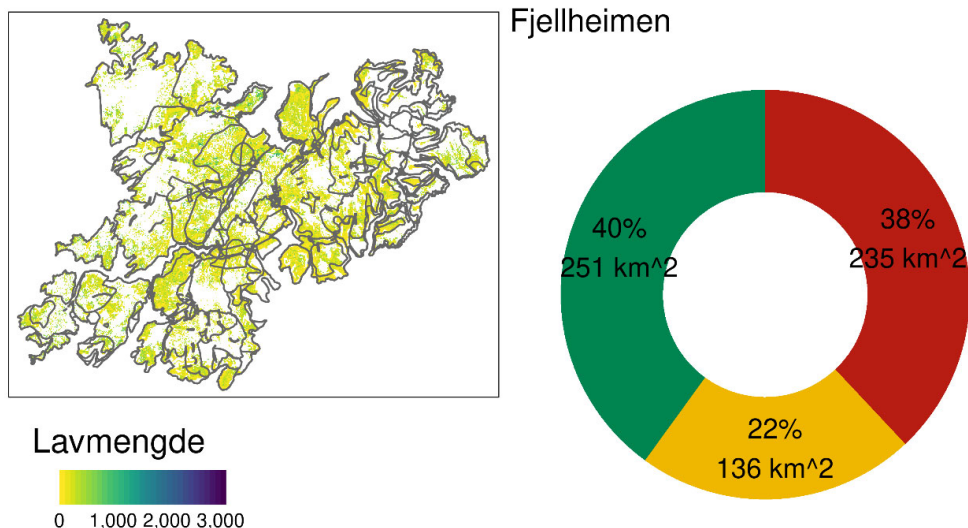
4.7.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet som er tilgjengelig i kartgrunnlaget for Fjellheimen, utgjør 1445 km². I dette arealet inngår områder som ikke er typiske lavområder, som f.eks. høye fjelltopper, og 36 % (520 km²) av arealet innenfor vinterbeiteområdet har potensielt lavforekomster. 36 % (186 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 22 % (115 km²) som gult, og 42 % (214 km²) som grønt. Lavbeitene settes derfor til middels kvalitet, gul (**Figur 4.7.5**).



Figur 4.7.5. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden på vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

Dersom vi ser på totalarealet for Fjellheimen, er det 622 km² som potensielt har lavforekomster. 38 % (235 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 22 % (136 km²) som gult, og 40 % (251 km²) som grønt. Klassifiseringen blir den samme (gul), men arealet med gode lavbeiter øker med 17 % (37 km²) (**Figur 4.7.6**).



Figur 4.7.6. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden innenfor totalarealet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

4.7.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

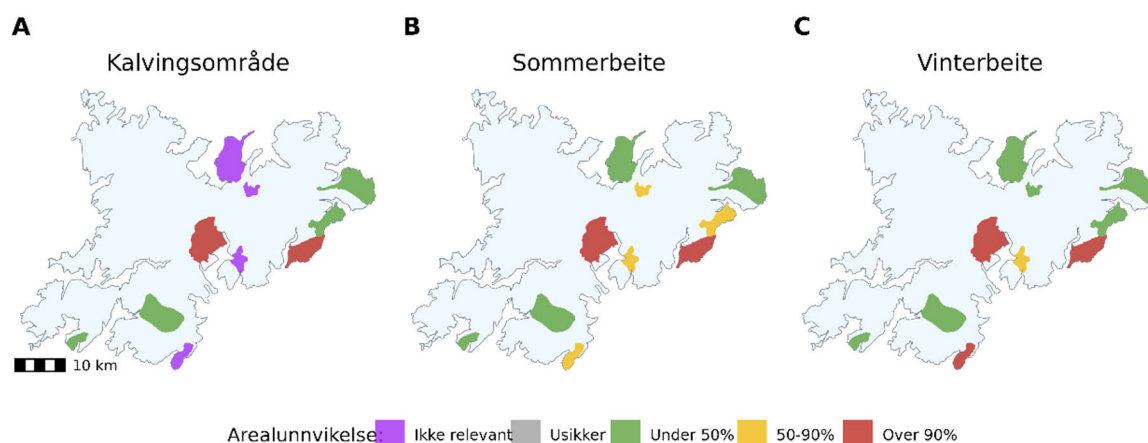
Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Fjellheimen, er det i alt 10 fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 13 % (234 av 1757 km²) av leveområdenes areal i Fjellheimen.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres som god for Fjellheimen. Dette som en følge av at de summerte arealene for fokusområdene med både middels og høy arealunnavvikelse utgjør mindre enn 10 % av det totale arealet av både kalvings- og oppvekstområde, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter (**Tabell 4.7.4**, **Figur 4.7.7**).

Arealet av fokusområder med middels (50-90 %) og høy (> 90 %) arealunnavvikelse varierte fra henholdsvis 0–4 % og 0–7 % (**Figur 4.7.7**, **Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.7.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Fjellheimen. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.5**) legger grunnlaget for den endelige helhetsvurderingen. Funksjonsområdene med høyest arealunnavvikelse 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 arealunnavvikelse i fokusområdene	
		Middels (50-90 %)	Dårlig (> 90 %)
Samlet omfang av arealunnavvikelsen	Lite	4 % (V)	7 % (KO)
	Middels		
	Stort		



Figur 4.7.7. Klassifiseringen av grad av arealunnavikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Fjellheimen villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla.

4.7.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

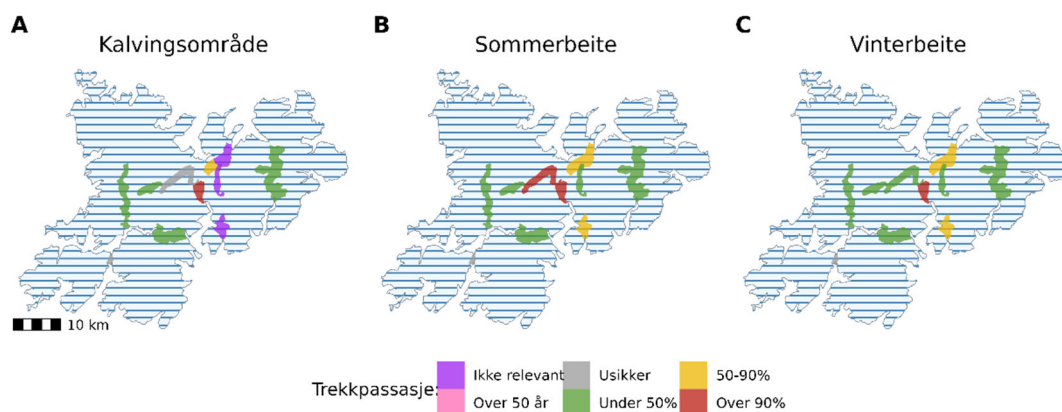
Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Fjellheimen, er det i alt tolv fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Fjellheimen klassifiseres som dårlig for funksjonelle trekkpassasjer. Dette fordi mer enn 20 % (100 %) av arealet av influensområdet for funksjonelle trekkpassasjer for kalving- og oppvekstområde hadde dårlig (> 90 %) redusert bruk (**Tabell 4.7.5, Figur 4.7.8**).

Arealet av influensområder til funksjonelle trekkpassasjer med verdier som tilsvarer dårlig tilstand for grad av nedsatt trekk, utgjorde 97-100 % av det totale arealet av funksjonsområder. I to fokusområder ble graden av nedsatt trekk vurdert som usikker, og dermed angitt som grå (**Figur 4.7.8, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.7.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Fjellheimen. 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		
	Middels		
	Stort	45 % (KO)	100 % (KO)



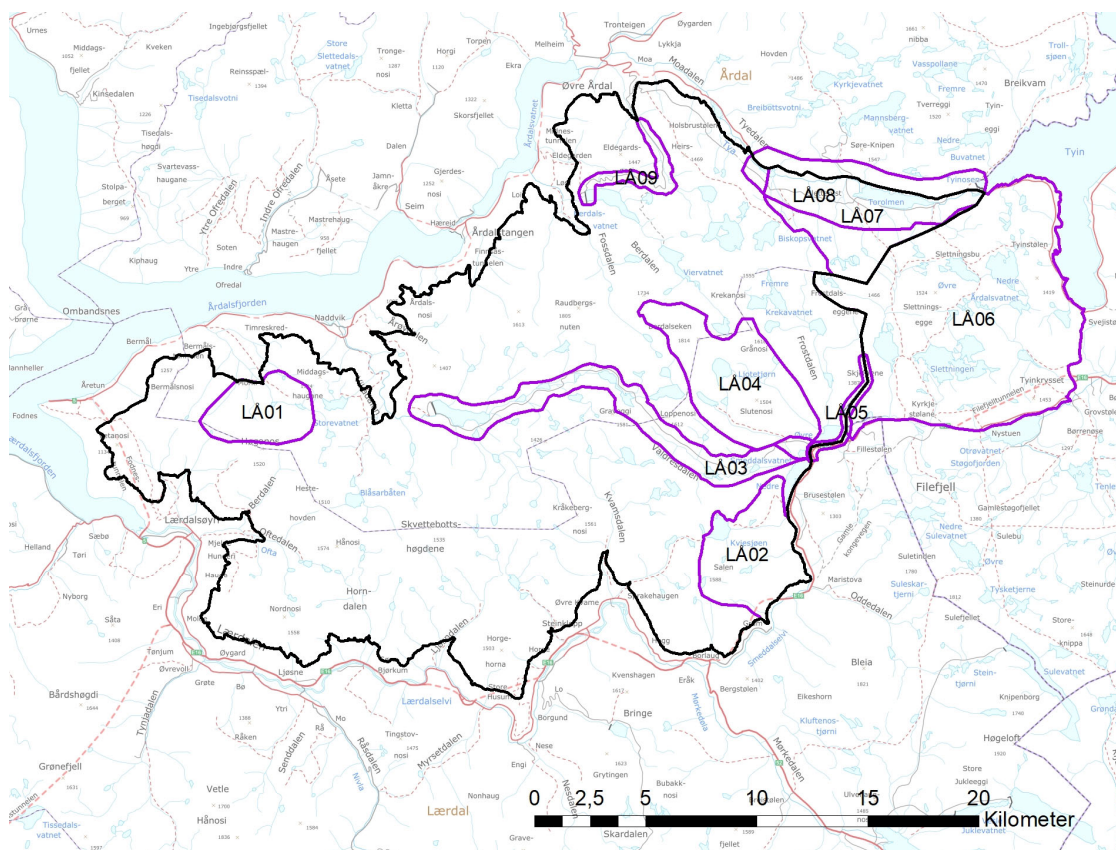
Figur 4.7.8. Klassifiseringen av de enkelte fokusområdene for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Fjellheimen villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Merknad: Det er tre fokusområder som handler om trekkpassasjen over Rv13 Vikafjellet, og samlet sett er de vurdert til dårlig tilstand (> 90 % redusert trekk).

4.8 Lærdal-Årdal

4.8.1 Lærdal-Årdal villreinområde

Lærdal-Årdal villreinområde har et totalareal på 544 km² og ligger i kommunene Lærdal og Årdal i Vestland fylke. (**Figur 4.8.1**). Bestandsmålet er på 500 vinterdyr (www.villrein.no). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Lærdal-Årdal (Brænd et al. 2023a) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.8.1. Kart over Lærdal-Årdal villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområdet, og lilla strek viser grenser for fokusområder. LÅ-01 = Viervatnet, LÅ-02 = Salen, LÅ-03 = Valdresdalen, LÅ-04 = Fossdalen-Slutedalen, LÅ-05 = Øvre Smeddalsvatn, LÅ-06 = Vang, LÅ-07 = Sletterust, LÅ-08 = Vest-Jotunheimen - Lærdal-Årdal, LÅ-09 = Rausdalen-Berdalsvatnet. Mer informasjon om disse er gitt i **Kapittel 4.8.2.8** og **4.8.2.9** og **Vedlegg 7.5**.



Reinsflokk. Reinsgravtjørn, Lærdal-Årdal villreinområde. Foto: Rein Arne Golf

4.8.2 Klassifisering av Lærdal-Årdal

4.8.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Lærdal-Årdal villreinområde ble klassifisert til middels kvalitet. Dette som en følge av at delnorm 2 ble satt til middels kvalitet, delnorm 3 til god kvalitet, mens det ikke ble klassifisert etter delnorm 1 på grunn av manglende datagrunnlag (**Tabell 4.8.1**). Lærdal-Årdal oppfyller derfor kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Årsaken til at det ikke ble klassifisert etter delnorm 1 (satt til grå), er at ekspertgruppa besluttet at det måtte være data for minst to av de fem måleparameterne i delnorm 1 for at en klassifisering etter delnormen gjennomføres. Ellers ville flere områder blitt klassifisert som grønn for delnorm 1, selv om dette kun var basert på fravær av meldepliktig sykdom. Denne beslutningen påvirker ikke helhetsvurderingen for noen av områdene. Vi vil likevel påpeke at manglende datagrunnlag er en svakhet ved klassifiseringen. Dette vil forbedres til neste klassifisering, dersom datainn-samlingen som kvalitetsnormen legger opp til, gjennomføres.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Lærdal-Årdal (**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 villreinområder i **Kapittel 6**. En oversikt over årlige antall slaktevekter, antall observerte dyr under tellinger, gjennomsnittsverdier for slaktevekter og telleresultater er vist i **Vedlegg 7.2**.

Tabell 4.8.1. Klassifisering av Lærdal-Årdal etter hver enkelt delnorm, med 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
Lærdal-Årdal				

Tabell 4.8.2. Klassifisering av de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 for Lærdal-Årdal. 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.

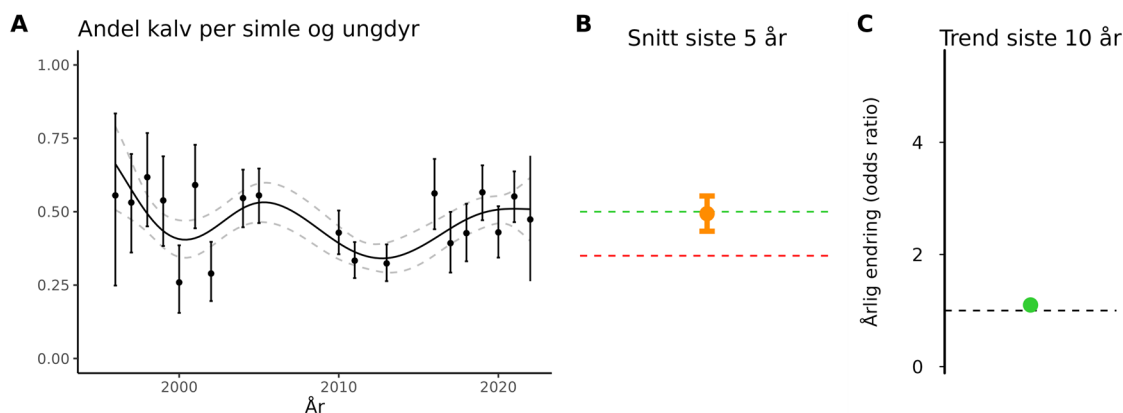
Delnorm	Måleparameter	Dårlig	Middels	God
1	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv			
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr			x
1	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle			
1	Genetisk variasjon			
1	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom		Brukes ikke	x
2	Lavbeiter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

4.8.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. For Lærdal-Årdal er det kun tilgjengelig én slaktevekt fra 2020 og én fra 2022. Det er dermed ikke tilstrekkelig med slaktedata til å klassifisere. Korrigert vekt for dyrene som ble veid var 13,7 og 17,8 kg.

4.8.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr (andel kalv)

Gjennomsnittlig andel kalv per simle og ungdyr for den siste femårsperioden var på 49,3 % [95 % konfidensintervall: 43,3-55,4]. Det tilsier gul klassifisering. De ti siste årene har det vært en økning i andelen simler som har fått kalv (odds-ratio: 1,10 [95 % konfidensintervall: 1,05 – 1,15]). Den positive trendene de ti siste årene tilsier at den endelige klassifiseringen blir grønn.



Figur 4.8.2. Oversikt over andel kalv per simle og ungdyr per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnitt for de fem (to) 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

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Det foreligger strukturdata for årene 1996-2000, 2006, 2008, 2012, men ingen data for senere år. Klassifisering er derfor ikke gjort.

4.8.2.5 Genetisk variasjon

I klassifiseringen av de 10 nasjonale områdene ble det benyttet mikrosatellitter (Rolandsen et al. 2022). Her har vi benyttet såkalte SNP-analyser (**Vedlegg 7.4**), og resultatene er ikke direkte sammenlignbare med de nasjonale områdene.

Den genetiske variasjonen H_o er relativt høy i Lærdal-Årdal. Siden data mangler for å analysere endringer over tid, kan ikke Lærdal-Årdal klassifiseres (**Tabell 4.8.3**, **Vedlegg 7.4**).

Sett i forhold til de andre bestandene, har Lærdal-Årdal en middels stor effektiv bestandsstørrelse og relativt lav innavlsgrad (**Vedlegg 7.4**).

Tabell 4.8.3. Resultater for bestandsgenetikken i Lærdal-Årdal, med prøvetakingsperiode, bestandsmål, effektive bestandsstørrelser (N_e), antall prøver/individer (n), genetisk variasjon (H_o), prosentvis endring i genetisk variasjon (ikke beregnet), innavlsgrad (F_{RoH}) og prosentvis endring i innavlsgrad (ikke beregnet). Verdier i parentes er 95 % konfidensintervall for N_e , ellers standardfeil.

Periode	N bestandsmål	N_e effektiv bestandsstr.	Prøver (n)	H_o genetisk variasjon	H_o % endring	F_{RoH} innavl	F_{RoH} % endring
2016-2019	500	86 (52-211)	25	0,315 (0,003)	-	0,012 (0,003)	-

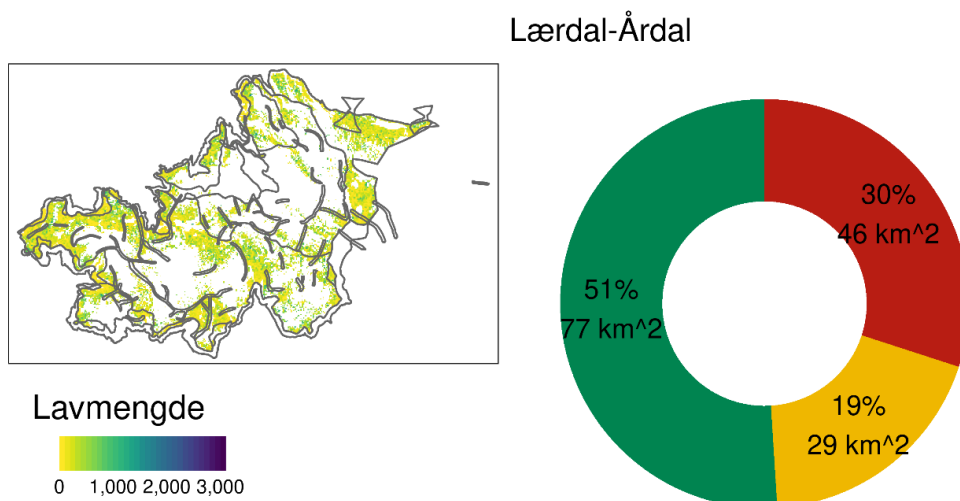
4.8.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Lærdal-Årdal, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesjuke i Nordfjella og på Hardangervidda, omfattes Lærdal-Årdal av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuke (Rolandsen et al. 2023).

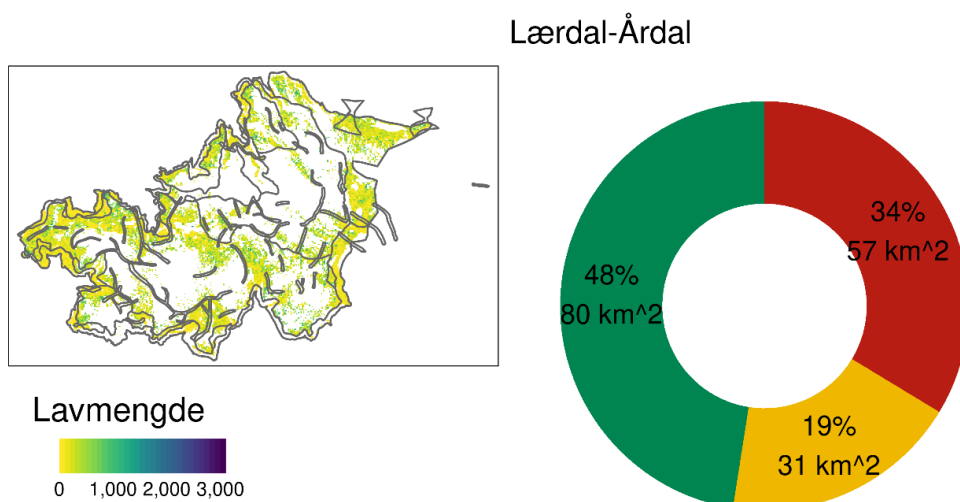
4.8.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet som er tilgjengelig i kartgrunnlaget for Lærdal-Årdal, utgjør 477 km². I dette arealet inngår områder som ikke er typiske lavområder, som f.eks. høye fjelltopper, og kun 152 km² (32 %) av arealet innenfor vinterbeiteområdet har potensielt lavforekomster. 30 % (46 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 19 % (29 km²) som gult, og 51 % (77 km²) som grønt. Lavbeitene settes derfor til middels kvalitet, gul (**Figur 4.8.3**).

Dersom vi ser på totalarealet for Lærdal-Årdal, er det 168 km² som potensielt har lavforekomster. 34 % (57 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 19 % (31 km²) som gult, og 48 % (80 km²) som grønt. Klassifiseringen blir den samme (gul), men arealet med gode lavbeiter øker med knappe 4 % (3 km²) (**Figur 4.8.4**).



Figur 4.8.3. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden på vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).



Figur 4.8.4. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden innenfor totalarealet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

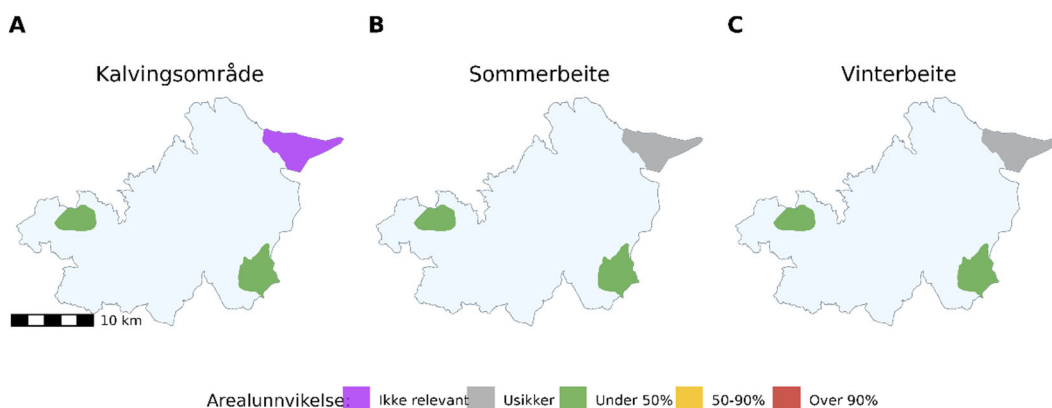
4.8.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Lærdal-Årdal, er det i alt tre fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 10 % (56 av 544 km²) av leveområdenes areal i Lærdal-Årdal.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres som god for Lærdal-Årdal. Dette som en følge av at to av fokusområdene er klassifisert for god, med < 50 % arealunnavvikelse for alle sesonger. I ett fokusområde ble graden av arealunnavvikelse vurdert som usikker (grå) i ett eller flere funksjonsområder (**Tabell 4.8.4, Figur 4.8.5, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.8.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Lærdal-Årdal. De høyeste prosentvis verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.5**) legger grunnlaget for den endelige helhetsvurderingen. Funksjonsområdene med høyest arealunnavvikelse 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 arealunnavvikelse i fokusområdene	
		Middels (50-90 %)	Dårlig (> 90 %)
Samlet omfang av arealunnavvikelsen	Lite	0 %	0 %
	Middels		
	Stort		



Figur 4.8.5. Klassifiseringen av grad av arealunnavvikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Lærdal-Årdal villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla.

Merknad: Villreinområdet er etablert i tiden etter referanserammen på 50 år.

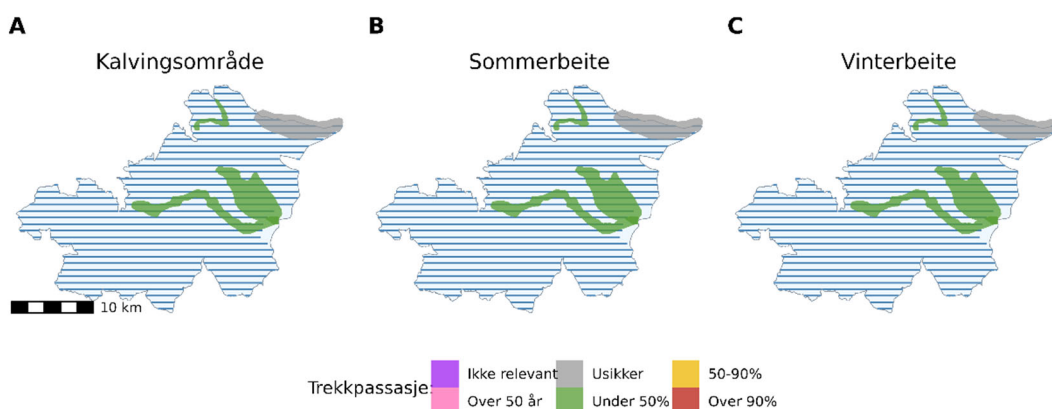
4.8.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Lærdal-Årdal, er det i alt fem fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Lærdal-Årdal klassifiseres som god for funksjonelle trekkpassasjer. Dette som en følge av at alle de summerte arealene i fokus- og influensområder for trekkpassasjer er klassifisert som grønne (< 50 %) eller usikre (**Tabell 4.8.5, Figur 4.8.6, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.8.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Lærdal-Årdal. 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 %	0 %
	Middels		
	Stort		



Figur 4.8.6. Klassifiseringen av de enkelte fokusområdene for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Lærdal-Årdal villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Merknad: Villreinområdet er etablert i tiden etter referanserammen på 50 år.

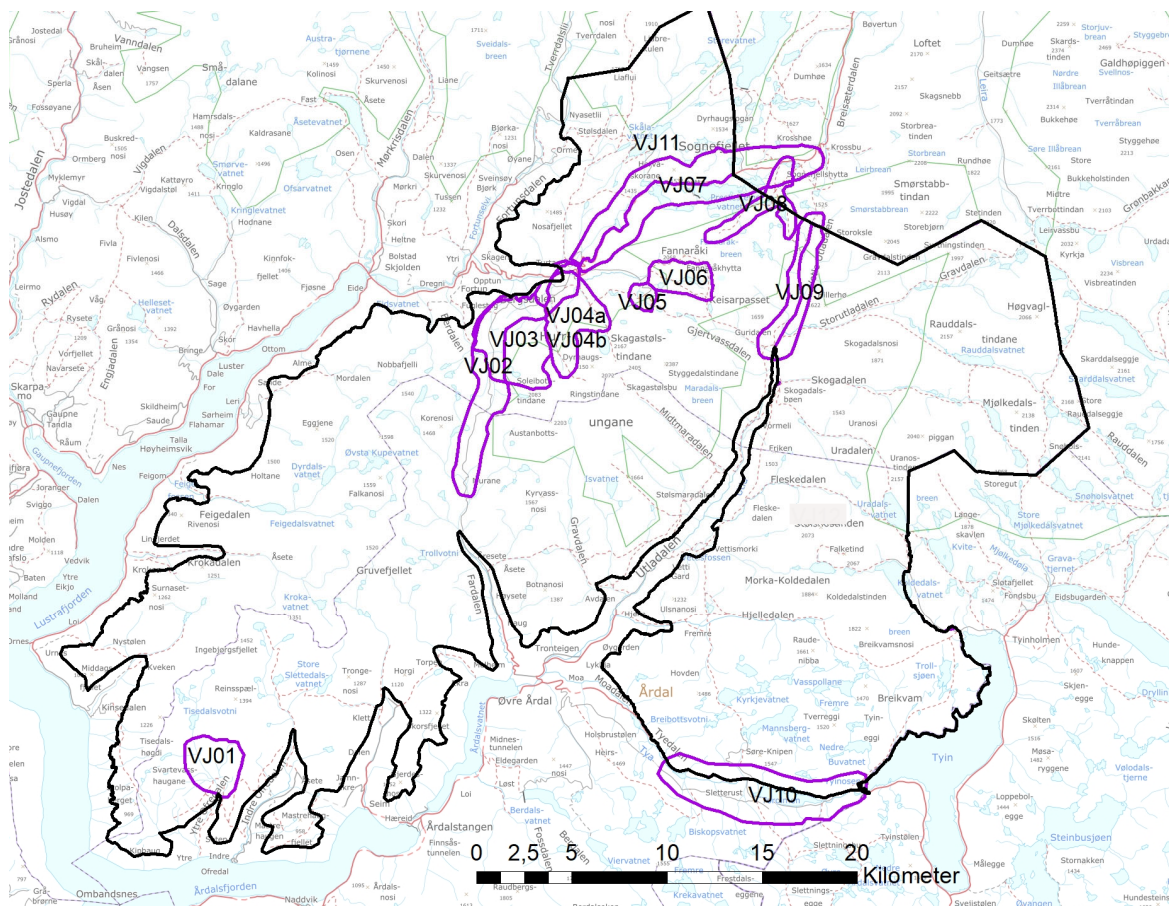


Reinsflokk. Slutenosi, Lærdal-Årdal villreinområde. Foto: Rein Arne Golf.

4.9 Vest-Jotunheimen

4.9.1 Vest-Jotunheimen villreinområde

Vest-Jotunheimen villreinområde har et totalareal på 1140 km² og ligger i kommunene Luster og Årdal i Vestland fylke (**Figur 4.9.1**). Bestandsmålet er på 400 vinterdyr (www.villrein.no). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Vest-Jotunheimen (Brænd et al. 2023b) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.9.1. Kart over Vest-Jotunheimen villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområdet, og lilla strek viser grenser for fokusområder. VJ01 = Ytre Offerdalen, VJ02 = Tindevengen, VJ03 = Berdalsfjellet, VJ04 = Dyrhaug, VJ05 = Klaredammen, VJ06 = Keisarpasset-Fannaråki, VJ07 = Sognefjellsvegen, VJ08 = Sognefjellshytta og Fannaråki, VJ09 = Vetle-Utladalen, VJ10 = Vest-Jotunheimen – Lærdal-Årdal, VJ11 = Sognefjellet. Mer informasjon om disse er gitt i **Kapittel 4.9.2.8 og 4.9.2.9 og Vedlegg 7.5.**

4.9.2 Klassifisering av Vest-Jotunheimen

4.9.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Vest-Jotunheimen villreinområde ble klassifisert til middels kvalitet. Dette som en følge av at delnorm 2 og 3 ble satt til middels kvalitet, mens det ikke ble klassifisert etter delnorm 1 på grunn av manglende datagrunnlag (**Tabell 4.9.1**). Vest-Jotunheimen oppfyller derfor kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Årsaken til at det ikke ble klassifisert etter delnorm 1 (satt til grå), er at ekspertgruppa besluttet at det måtte være data for minst to av de fem måleparameterne i delnorm 1 for at en klassifisering etter delnormen gjennomføres. Ellers ville flere områder blitt klassifisert som grønn for delnorm 1, selv om dette kun var basert på fravær av meldepliktig sykdom. Denne beslutningen påvirker ikke helhetsvurderingen for noen av områdene. Vi vil likevel påpeke at manglende datagrunnlag er en svakhet ved klassifiseringen. Dette vil forbedres til neste klassifisering, dersom datainnsamlingen som kvalitetsnormen legger opp til, gjennomføres.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Vest-Jotunheimen (**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 villreinområder i **Kapittel 6**. En oversikt over årlige antall slaktevekter, antall observerte dyr under tellinger, gjennomsnittsverdier for slaktevekter og telleresultater er vist i **Vedlegg 7.2**.

Tabell 4.9.1. Klassifisering av Vest-Jotunheimen etter hver enkelt delnorm, med 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
Vest-Jotunheimen				

Tabell 4.9.2. Klassifisering av de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 for Vest-Jotunheimen. 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.

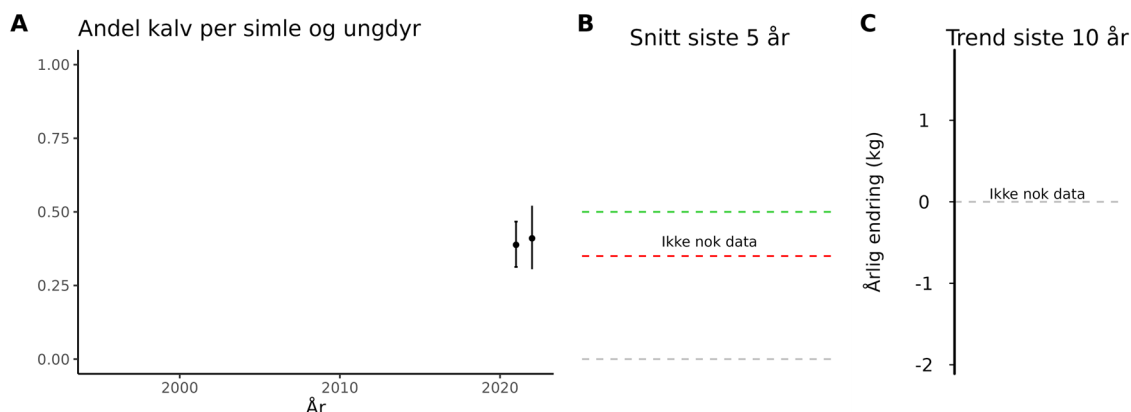
Delnorm	Måleparameter	Dårlig	Middels	God
1	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv			
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr			
1	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle			
1	Genetisk variasjon			
1	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom		Brukes ikke	X
2	Lavbeiter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

4.9.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. For Vest-Jotunheimen er det tilgjengelig data på kjønns- og alderskorrigerte vekter for kalv kun fra 2020, og da kun for to dyr med en gjennomsnittlig vekt (korrigert, som for andre vekter oppgitt) på 14,6 kg. Klassifisering er ikke gjort.

4.9.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr (andel kalv)

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Rekrutteringsdata foreligger for 2021 og 2022, samt for 2009. Gjennomsnittlig andel kalv per simle og ungdyr i 2021-22 ligger på 40 % [95 % konfidensintervall: 33-46]. Klassifisering er ikke gjennomført (**Figur 4.9.2**).



Figur 4.9.2. Oversikt over andel kalv per simle og ungdyr per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnitt for de fem (to) 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

I Vest-Jotunheimen er det registrert bukk ≥ 2 år, ikke bukk ≥ 3 år, og det har følgelig ikke vært mulig å gjøre en klassifisering i henhold til kvalitetsnormen.

4.9.2.5 Genetisk variasjon

I klassifiseringen av de 10 nasjonale områdene ble det benyttet mikrosatellitter (Rolandsen et al. 2022). Her har vi benyttet såkalte SNP-analyser (**Vedlegg 7.4**), og resultatene er ikke direkte sammenlignbare med de nasjonale områdene.

Den genetiske variasjonen H_o er middels høy i Vest-Jotunheimen. Siden data mangler for å analysere endringer over tid, kan ikke Vest-Jotunheimen klassifiseres (**Tabell 4.9.3**, **Vedlegg 7.4**).

Sett i forhold til de andre bestandene, har Vest-Jotunheimen en høy effektiv bestandsstørrelse ($N_e = 107$ [konfidensintervall: 83-150]) og middels lav innavlsgrad (**Vedlegg 7.4**).

Tabell 4.9.3. Resultater for bestandsgenetikken i Vest-Jotunheimen, med prøvetakingsperiode, bestandsmål, effektive bestandsstørrelser (N_e), antall prøver/individer (n), genetisk variasjon (H_o), prosentvis endring i genetisk variasjon (ikke beregnet), innavlsgrad (F_{RoH}) og prosentvis endring i innavlsgrad (ikke beregnet). Verdier i parentes er 95 % konfidensintervall for N_e , ellers standardfeil.

Periode	N bestandsmål	N_e effektiv bestandsstr.	Prøver (n)	H_o genetisk variasjon	H_o % endring	F_{RoH} innavl	F_{RoH} % endring
2018-2019	400	107 (83-150)	31	0,285 (0,003)	-	0,029 (0,007)	-

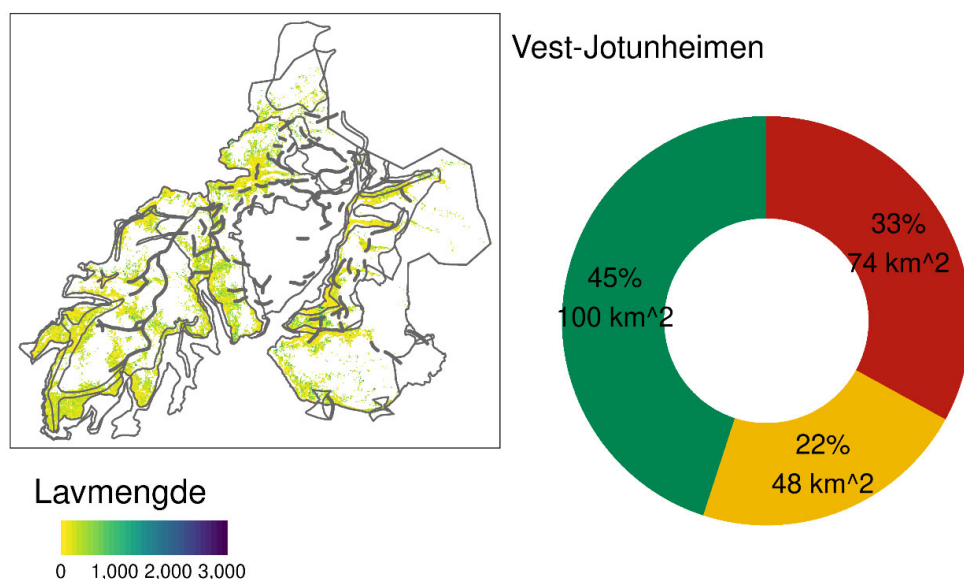
4.9.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Vest-Jotunheimen, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesjuke i Nordfjella og på Hardangervidda, omfattes Vest-Jotunheimen av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuke (Rolandsen et al. 2023).

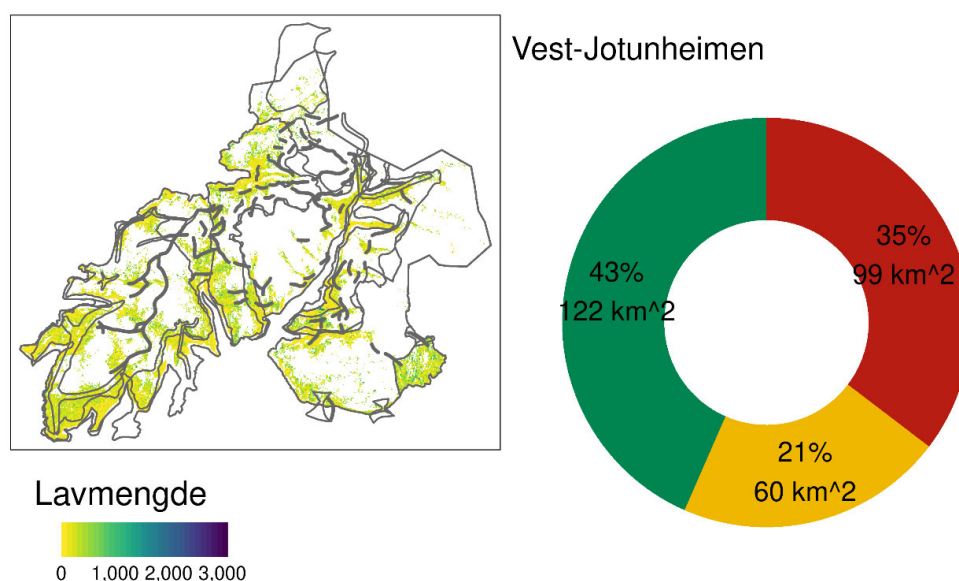
4.9.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet som er tilgjengelig i kartgrunnlaget for Vest-Jotunheimen, utgjør 908 km². I dette arealet inngår områder som ikke er typiske lavområder, som f.eks. høye fjelltopper, og 222 km² (24 %) av arealet innenfor vinterbeiteområdet har potensielt lavforekomster. 33 % (74 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 22 % (48 km²) som gult, og 45 % (100 km²) som grønt. Lavbeitene settes derfor til middels kvalitet, gul (**Figur 4.9.3**).

Dersom vi ser på totalarealet for Vest-Jotunheimen, er det 281 km² som potensielt har lavforekomster. 35 % (99 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 21 % (60 km²) som gult, og 43 % (122 km²) som grønt. Klassifiseringen blir den samme (gul), men arealet med gode lavbeiter øker med 22 % (22 km²) (**Figur 4.9.4**).



Figur 4.9.3. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden på vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).



Figur 4.9.4. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden innenfor totalarealet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

4.9.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

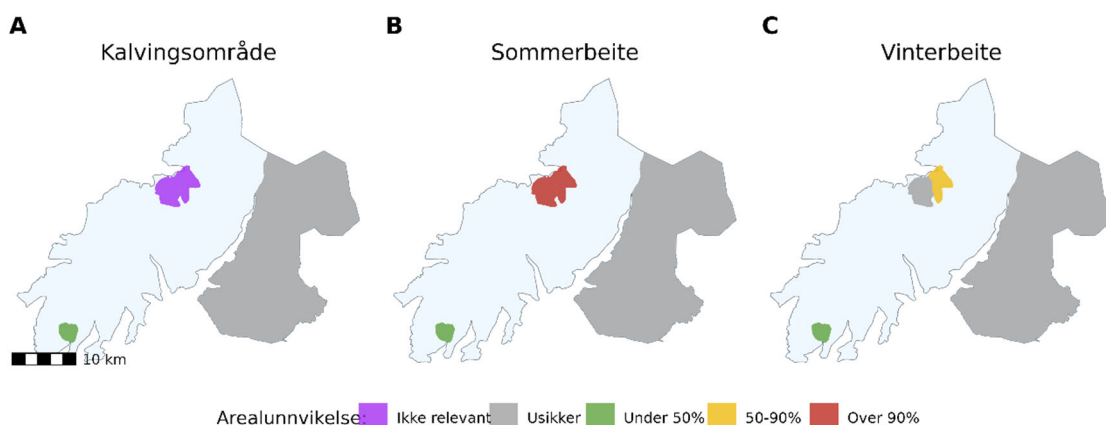
Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Vest-Jotunheimen, er det i alt fire fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 43 % (444 av 1040 km²) av leveområdenes areal i Vest-Jotunheimen.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres som god for Vest-Jotunheimen. Dette som en følge av at de summerte arealene for fokusområdene med både middels og høy arealunnavvikelse utgjør mindre enn 10 % av det totale arealet av både kalvings- og oppvekstområde, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter (**Tabell 4.9.4, Figur 4.9.5**).

Arealet av fokusområder med middels (50-90 %) og høy (> 90 %) arealunnavvikelse varierte fra henholdsvis 0–1 % og 0–3 %. I noen fokusområder ble graden av arealunnavvikelse vurdert som usikker, og derved angitt som grå, i ett eller flere funksjonsområder (**Figur 4.9.5, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.9.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Vest-Jotunheimen. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.5**) legger grunnlaget for den endelige helhetsvurderingen. Funksjonsområdene med høyest arealunnavvikelse 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 arealunnavvikelse i fokusområdene	
		Middels (50-90 %)	Dårlig (> 90 %)
Samlet omfang av arealunnavvikelsen	Lite	1 %	3 %
	Middels		
	Stort		



Figur 4.9.5. Klassifiseringen av grad av arealunnavvikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Vest-Jotunheimen villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla.

Merknad: Villreinareal på østsiden av Utladalen er tomt for villrein, og det er konflikt mot tamreininteresser.

4.9.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

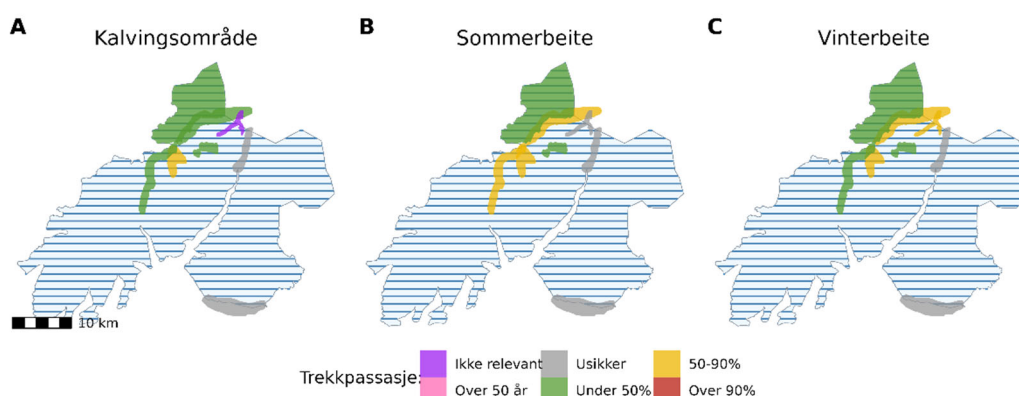
Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Vest-Jotunheimen, er det i alt ni fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Vest-Jotunheimen klassifiseres som middels for funksjonelle trekkpassasjer. Dette fordi mer enn 20 % (100 %) av arealet av influensområdet for funksjonelle trekkpassasjer for kalvings- og oppvekstområder, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter hadde middels (50-90 %) redusert bruk (**Tabell 4.9.5, Figur 4.9.6**).

Arealet av influensområder til funksjonelle trekkpassasjer med verdier som tilsvarer middels tilstand for grad av nedsatt trekk, varierte mellom 85 og 100 % 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 to fokusområder ble graden av nedsatt trekk vurdert som usikker i en eller flere sesonger, og dermed angitt som grå (**Figur 4.9.6, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.9.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Vest-Jotunheimen. 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		0 %
	Middels		
	Stort	100 % (KO)	



Figur 4.9.6. Klassifiseringen av de enkelte fokusområdene for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Vest-Jotunheimen villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Merknad: Villreinareal på østsiden av Utladalen er tomt for villrein, og det er en konflikt med tamreininteresser.



Deler av villreinens leveområde i Vest-Jotunheimen. Foto: Svein Hove.

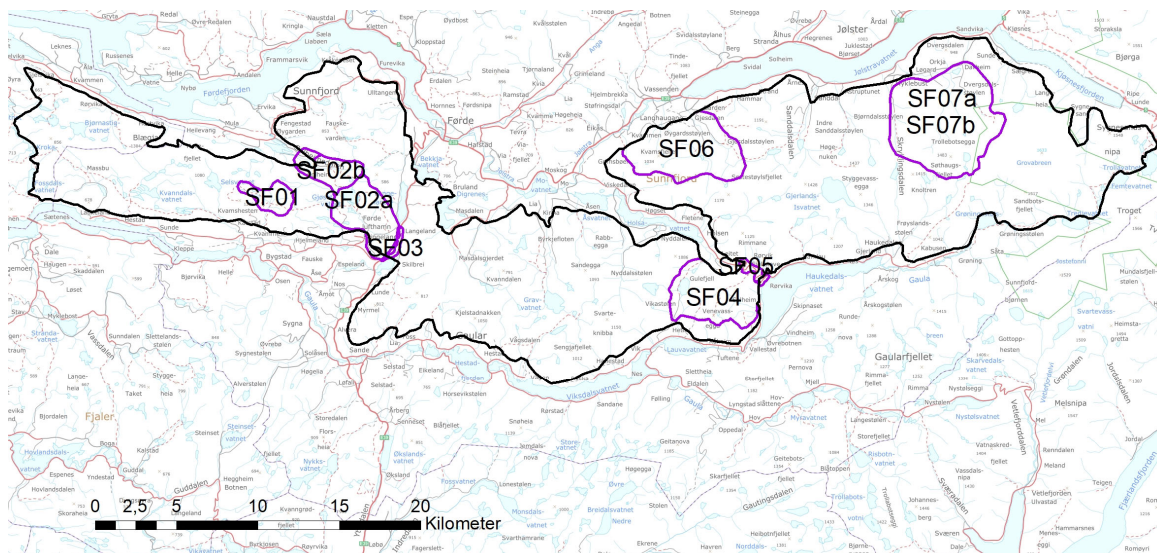


Rein i Vest-Jotunheimen. Foto: Svein Hove.

4.10 Sunnfjord

4.10.1 Sunnfjord villreinområde

Sunnfjord villreinområde har et totalareal på 611 km² og ligger i kommunene Askvoll og Sunnfjord i Vestland fylke (**Figur 4.10.1**). Bestandsmålet er på 150 vinterdyr (www.villrein.no). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Sunnfjord (Brænd et al. 2023c) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.10.1. Kart over Sunnfjord villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområdet, og lilla strek viser grenser for fokusområder. SF01 = Kvamshesten, SF02 = Solheimsdalen, SF03 = Langeland, E39, SF04 = Venevassegga, SF05 = Rørvikfjellet, SF06 = Kvamsfjellet-Gjesdalen, SF07 = Dvergsdalen-Olahansfjellet. Mer informasjon om disse er gitt i **Kapittel 4.10.2.8** og **4.10.2.9** og **Vedlegg 7.5**.

4.10.2 Klassifisering av Sunnfjord

4.10.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Sunnfjord villreinområde ble klassifisert til dårlig kvalitet. Dette som en følge av at alle de tre delnormene ble satt til dårlig kvalitet (**Tabell 4.10.1**). Sunnfjord oppfyller derfor ikke kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Sunnfjord (**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 villreinområder i **Kapittel 6**. En oversikt over årlige antall slaktevekter, antall observerte dyr under tellinger, gjennomsnittsverdier for slaktevekter og telleresultater er vist i **Vedlegg 7.2**.

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

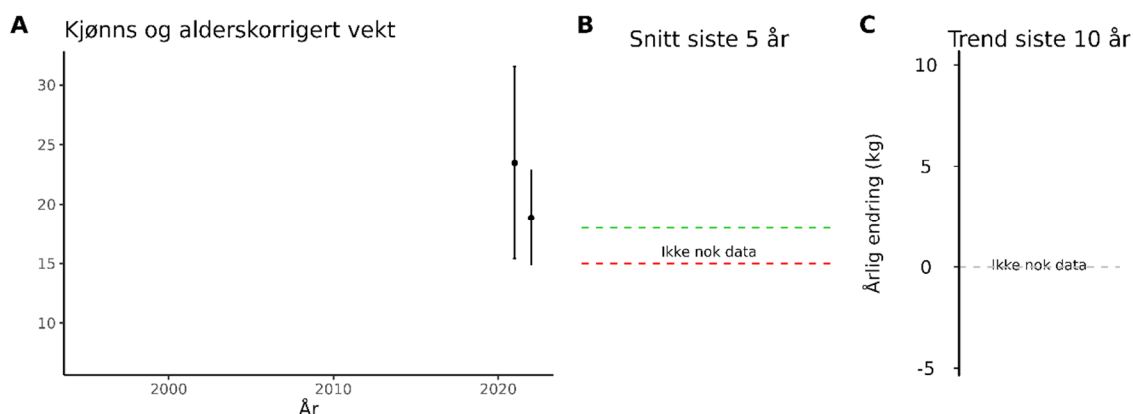
	Delnorm 1	Delnorm 2	Delnorm 3	Helhetsvurdering
Sunnfjord				

Tabell 4.10.2. Klassifisering av de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 for Sunnfjord. 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			
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

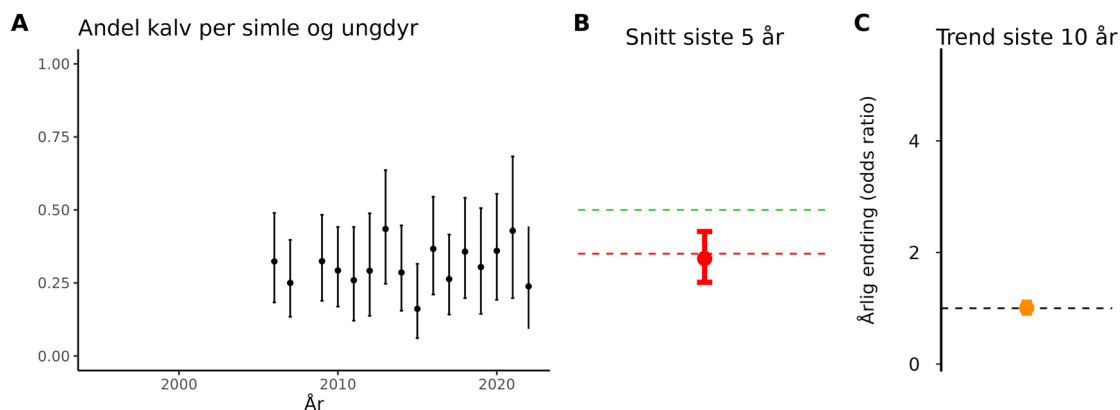
Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. For Sunnfjord er det tilgjengelig data på kjønns- og alderskorrigerte vekter for kalv for de to siste årene (2021 og 2022), men da med bare én vekt fra 2021 og fire vekter fra 2022. Det er ikke gjort noen klassifisering av vektene, men gjennomsnittet for de fire dyrene veid i 2021 var på 18,9 kg. Dette ville tilsvart grønn klassifisering.



Figur 4.10.2. Oversikt over gjennomsnittlige vekter per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnittlig vekt 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 (andel kalv)

Rekrutteringsdata foreligger siden 2006. Gjennomsnittlig andel kalv per simle og ungdyr ligger på 33 % [95 % konfidensintervall: 25-43]. Det tilsier rød klassifisering. Reproduksjonsratene har vært stabilt lave, og det er ingen trend de ti siste årene (odds-ratio = 1,0 [95 % konfidensintervall: 0,91-1,1]). Det tilsier at den endelige klassifiseringen forblir rød (**Figur 4.10.3**).



Figur 4.10.3. Oversikt over andel kalv per simle og ungdyr 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

Flokkstrukturdata mangler, og det er følgelig ikke mulig å gjennomføre noen klassifisering.

4.10.2.5 Genetisk variasjon

I klassifiseringen av de 10 nasjonale områdene ble det benyttet mikrosatellitter (Rolandsen et al. 2022). Her har vi benyttet såkalte SNP-analyser (**Vedlegg 7.4**), og resultatene er ikke direkte sammenlignbare med de nasjonale områdene.

Den genetiske variasjonen H_o er middels i Sunnfjord (sammenlignet med de andre områdene), og den viser ingen tydelige tegn på endring over tid. Sunnfjord klassifiseres derfor til god kvalitet (**Tabell 4.10.3, Vedlegg 7.4**).

Allikevel er det viktig å merke seg at den effektive bestandsstørrelsen N_e i Sunnfjord er svært lav (**Vedlegg 7.4**), estimert til $N_e = 20$ (95 % konfidensintervall: 14-31) i første prøvetakingsperiode og også 20 (10-51) i andre periode. Innavlskoeffisienten er også relativt høy, uten tegn til endring over tid. Kombinasjonen lav effektiv bestandsstørrelse og høy innavlsgrad bør være et varsko mht. bestandsgenetikken i Sunnfjord.

Siden prøvene mangler geografisk lokalitet utover 'Sunnfjord', bør estimerer for endringer i genetikken tolkes med en viss forsiktighet. Dersom fordelingen av prøvelokaliteter mellom de mer eller mindre isolerte delområdene er forskjellig mellom periodene, kan man ikke utelukke at estimerte 'endringer' – eller mangel på sådanne – påvirkes av romlige forskjeller i genetikken.

Tabell 4.10.3. Resultater for bestandsgenetikken i Sunnfjord, med prøvetakingsperioder, bestandsmål, effektive bestandsstørrelser (N_e), antall prøver/individer (n), genetisk variasjon (H_o), prosentvis endring i genetisk variasjon, innavlsgrad (F_{RoH}) og prosentvis endring i innavlsgrad. Verdier i parentes er 95 % konfidensintervall for N_e , ellers standardfeil.

Periode	N bestandsmål	N_e effektiv bestandsstr.	Prøver (n)	H_o genetisk variasjon	H_o % endring	F_{RoH} innavl	F_{RoH} % endring
2010-2014	-	20 (14-31)	28	0,271 (0,003)	-	0,075 (0,012)	-
2017-2019	150	20 (10-51)	24	0,267 (0,003)	-1,4 % (1,7)	-	-3 % (22)

4.10.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

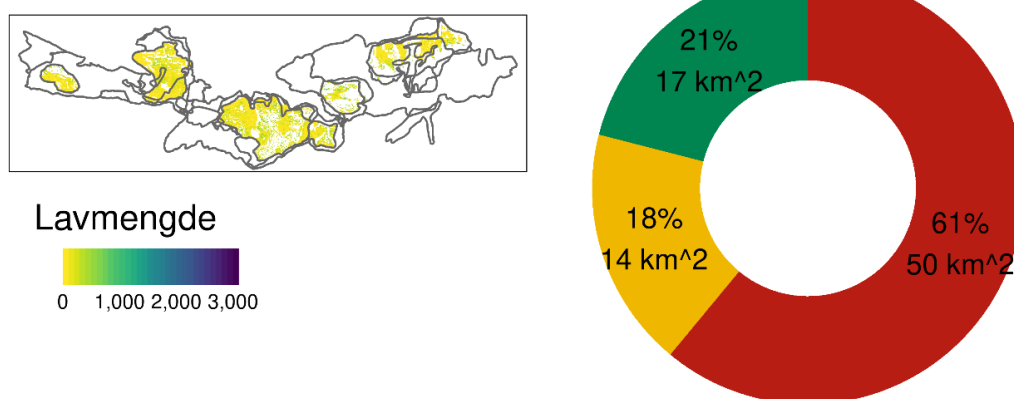
Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Sunnfjord, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesjuke i Nordfjella og på Hardangervidda, omfattes Sunnfjord av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuke (Rolandsen et al. 2023).

4.10.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet som er tilgjengelig i kartgrunnlaget for Sunnfjord, utgjør 244 km². I dette arealet inngår områder som ikke er typiske lavområder, som f.eks. høye fjelltopper, og 33 % av arealet innenfor vinterbeiteområdet har potensielt lavforekomster. 61 % (50 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 18 % (14 km²) som gult, og 21 % (17 km²) som grønt. Lavbeitene settes derfor til dårlig kvalitet, rødt (**Figur 4.10.4**).

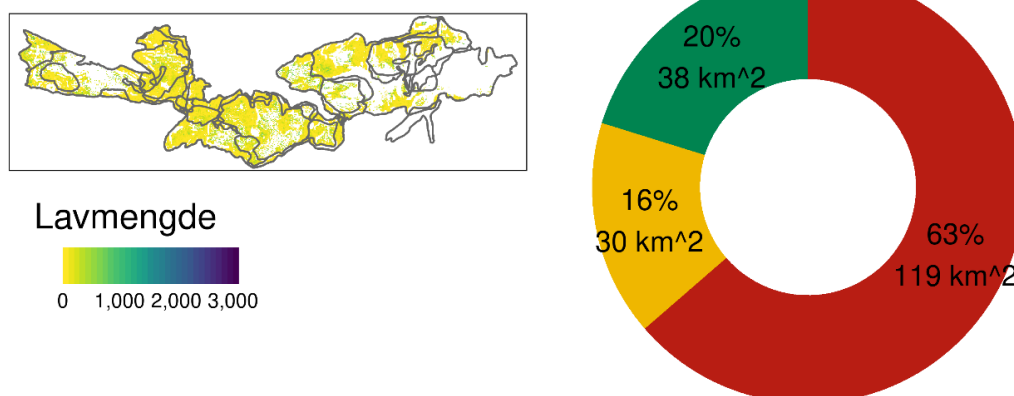
Dersom vi ser på totalarealet for Sunnfjord, er det 187 km² som potensielt har lavforekomster. 63 % (119 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 16 % (30 km²) som gult, og 20 % (38 km²) som grønt. Klassifiseringen blir den samme (rød), men arealet med gode lavbeiter blir omtrent det dobbelte av det som finnes innenfor de inntegnede vinterbeiteområdene (**Figur 4.10.5**).

Sunnfjord



Figur 4.10.4. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden på vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

Sunnfjord



Figur 4.10.5. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden innenfor totalarealet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

4.10.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

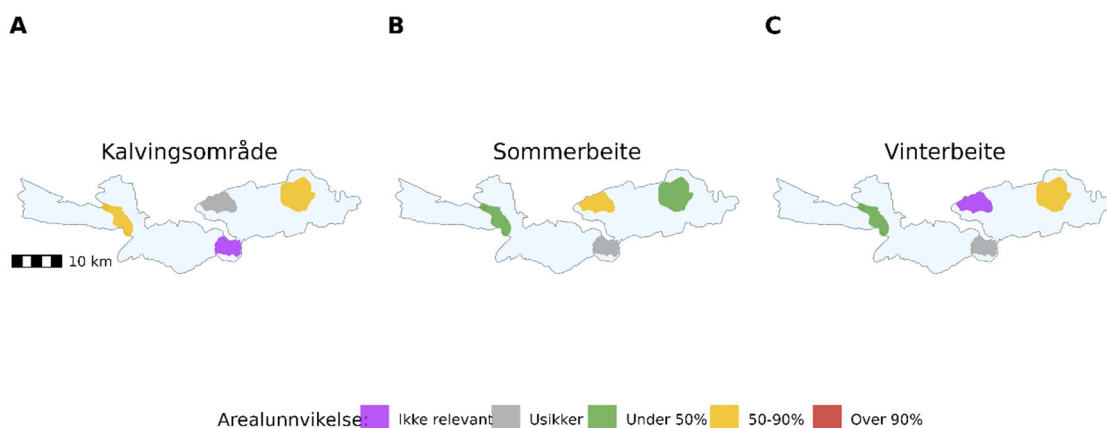
Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Sunnfjord, er det i alt fire fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 15 % (94 av 611 km²) av leveområdenes areal i Sunnfjord.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres som middels for Sunnfjord. Dette som en følge av at de summerte arealene for fokusområdene med middels arealunnnvikelse utgjør mer enn 10 % av det totale arealet av både kalvings- og oppvekstområde, og vinterbeiter (**Tabell 4.10.4, Figur 4.10.6**).

Arealet av fokusområder med middels (50-90 %) arealunnnvikelse varierte fra 4-16 %. I noen fokusområder ble graden av arealunnnvikelse vurdert som usikker, og derved angitt som grå, i ett eller flere funksjonsområder (**Figur 4.10.6, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.10.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Sunnfjord. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.5**) legger grunnlaget for den endelige helhetsvurderingen. Funksjonsområdene med høyest arealunnnvikelse 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 arealunnnvikelse i fokusområdene	
		Middels (50-90 %)	Dårlig (> 90 %)
Samlet omfang av arealunnnvikelsen	Lite		0 %
	Middels	16 % (KO)	
	Stort		



Figur 4.10.6. Klassifiseringen av grad av arealunnnvikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Sunnfjord villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla.

4.10.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

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

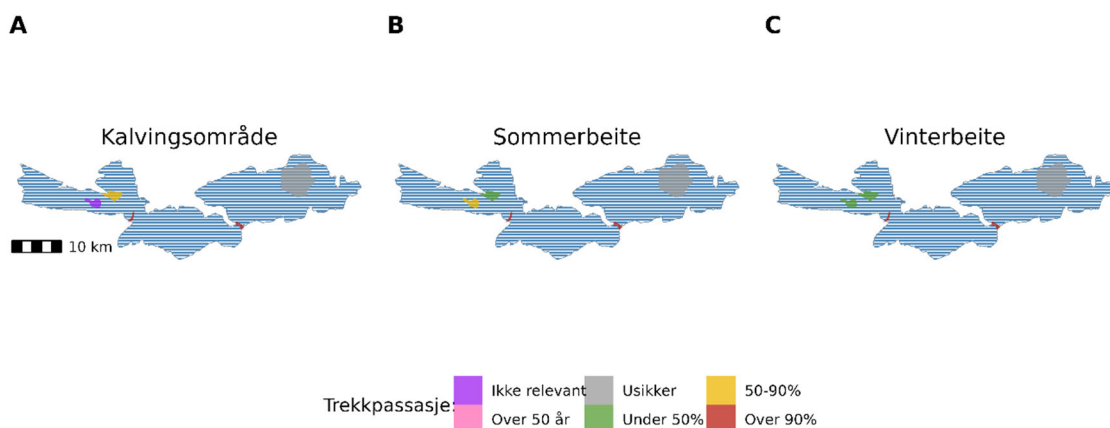
Sunnfjord klassifiseres som dårlig for funksjonelle trekkpassasjer. Dette fordi mer enn 20 % (faktisk hele 100 %) av arealet av influensområdet for funksjonelle trekkpassasjer for kalving- og

oppvekstområder, sommer- og høstbeiter, og vinterbeiter hadde dårlig (> 90 %) redusert bruk (**Tabell 4.10.5, Figur 4.10.7**).

Arealet av influensområder til funksjonelle trekkpassasjer med verdier som tilsvarer middels grad av nedsatt trekk, varierte mellom 0 og 19 %. For to områder med dårlig tilstand dekker arealet 100 % av de tre funksjonsområdene. I ett fokusområde ble graden av nedsatt trekk vurdert som usikker, og dermed angitt som grå (**Figur 4.10.7, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.10.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Sunnfjord. 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	19 % (KO)	
	Stort		100 % (KO, SH, V)



Figur 4.10.7. Klassifiseringen av de enkelte fokusområdene for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Sunnfjord villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Merknad: Villreinen i Sunnfjord er satt ut for om lag 50 år siden, og det var allerede da infrastruktur (veger) i fokusområdene for trekk mellom de tre delområdene. Siden den gang er vegene utbedret og biltrafikken mangedoblet, samtidig som også annen infrastruktur er etablert i disse to fokusområdene. Fokusområdene er derfor vurdert som relevante innenfor 50-årsperioden.



Rein på vårbeite. Ytre område, Sunnfjord villreinområde. Foto: Jan-Ove Flaten.

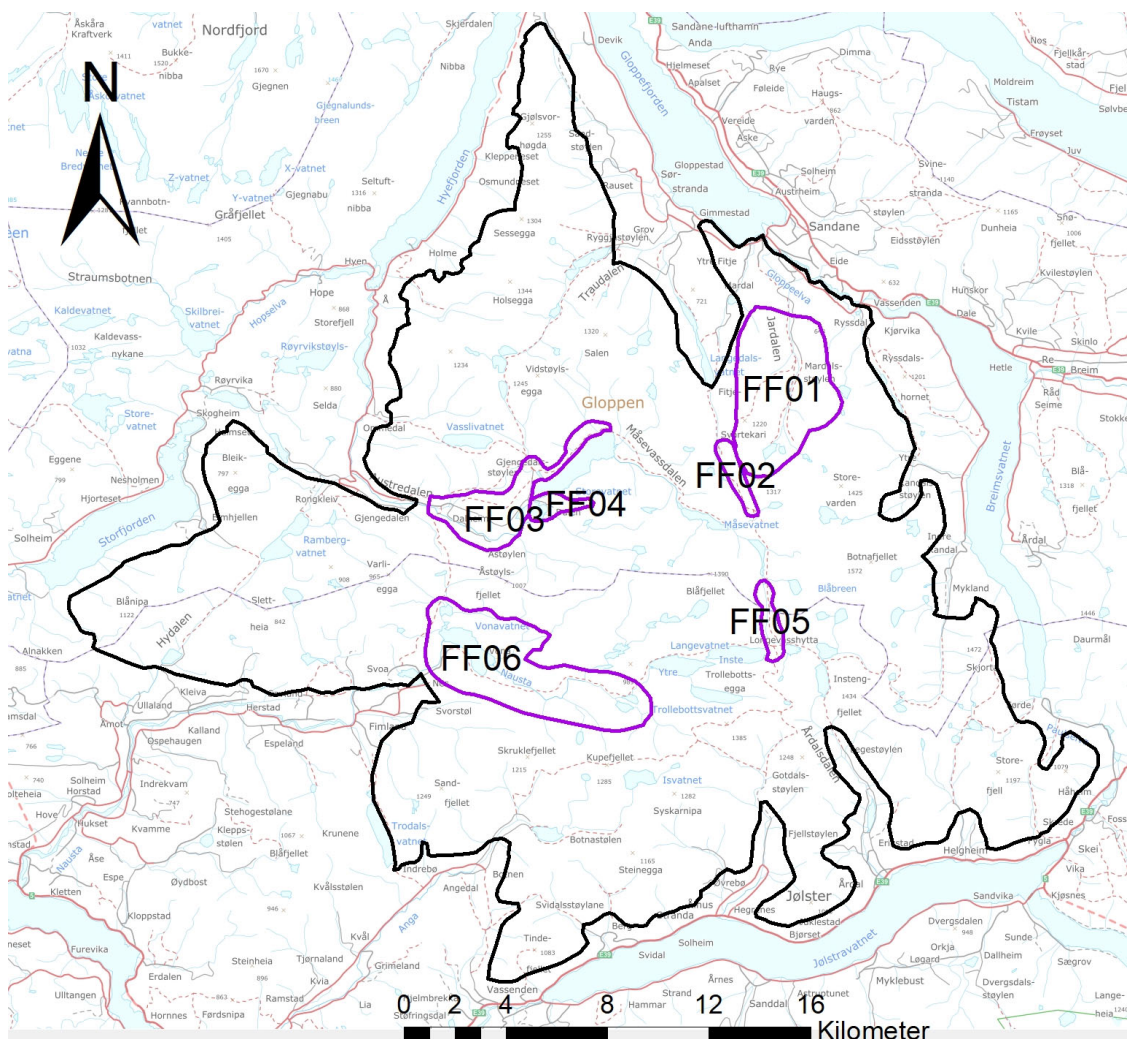


Simler på vårsnø, Indre område, Sunnfjord villreinområde. Foto: Jan-Ove Flaten.

4.11 Førdefjella

4.11.1 Førdefjella villreinområde

Førdefjella villreinområde har et totalareal på 636 km² og ligger i kommunene Sunnfjord og Gloppen i Vestland fylke (**Figur 4.11.1**). Bestandsmålet er på 100 vinterdyr (www.villrein.no). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Førdefjella (Brænd et al. 2023d) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.11.1. Kart over Førdefjella villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområdet, og lilla strek viser grenser for fokusområder. FF01 = Svartekari – Jardalen, FF02 = Granekupa, FF03 = Gjengedalsstøylen, FF04 = Dalelia, FF05 = Langevatna-Blåskardet, FF06 = Vona - Gotdalen. Mer informasjon om disse er gitt i **Kapittel 4.11.2.8 og 4.11.2.9 og Vedlegg 7.5**.

4.11.2 Klassifisering av Førdefjella

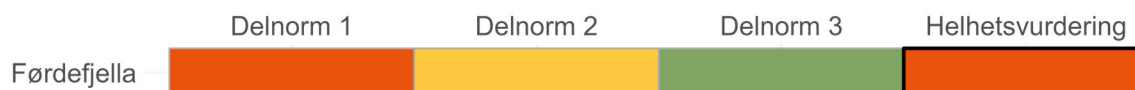
4.11.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Førdefjella villreinområde ble klassifisert til dårlig kvalitet. Dette som en følge av at delnorm 1 ble satt til dårlig kvalitet, delnorm 2 til middels og delnorm 3 til god kvalitet (**Tabell 4.11.1**). Førdefjella oppfyller derfor ikke kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Førdefjella (**Tabell 4.11.2**) presenteres i **Kapittel 4.11.2.2 - 4.11.2.9**, mens forslag til forbedringer i

datagrunnlag og metoder presenteres samlet for alle villreinområder i **Kapittel 6**. En oversikt over årlige antall slaktevekter, antall observerte dyr under tellinger, gjennomsnittsverdier for slaktevekter og telleresultater er vist i **Vedlegg 7.2**.

Tabell 4.11.1. Klassifisering av Førdefjella etter hver enkelt delnorm, med en samlet helhetsvurdering. Fargekodene grønn, gul og rød angir henholdsvis god, middels og dårlig tilstand/kvalitet. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag.

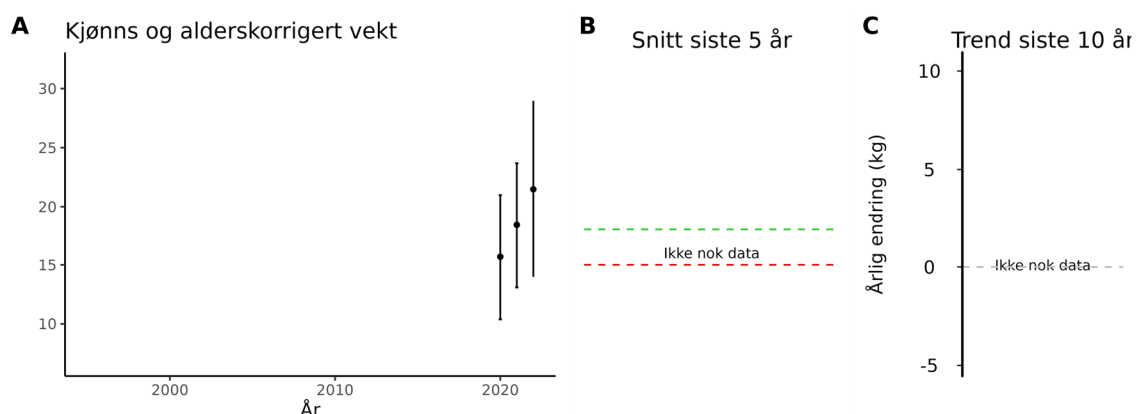


Tabell 4.11.2. Klassifisering av de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 for Førdefjella. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag. Måleparameter 'Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom' måles ved å angi om slike sykdommer er til stede eller ikke, og middels tilstand benyttes derfor ikke for denne måleparameteren.

Delnorm	Måleparameter	Dårlig	Middels	God
1	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv			
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr			
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

4.11.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

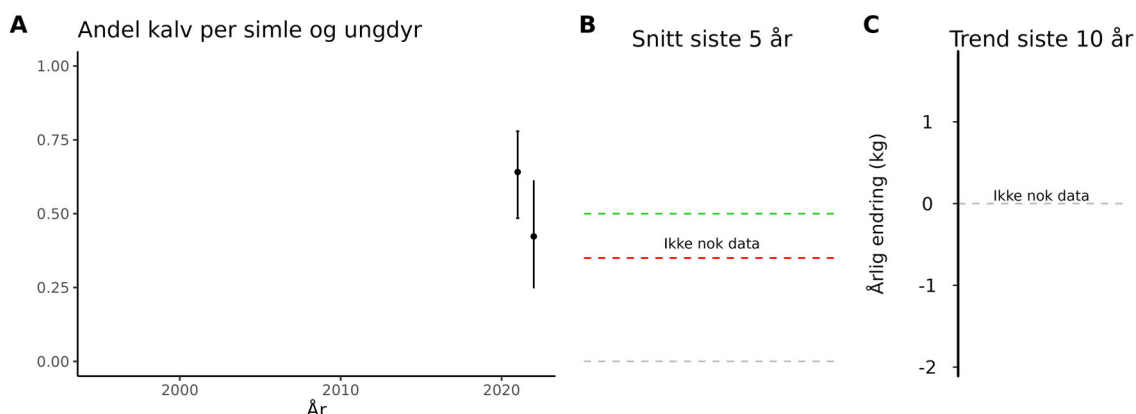
Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Det er også satt som krav at det skal være minst 10 vekter fordelt på minst tre år før klassifisering gjennomføres. Gjennomsnittlig vekt for kalver ligger på 18,6 kg [95 % konfidensintervall: 15,5-21,7], men da basert på kun fem vekter, noe som forhindrer klassifisering. Dataene tillater ikke trendanalyse (**Figur 4.11.2**).



Figur 4.11.2. Oversikt over gjennomsnittlige vekter per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnittlig vekt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

4.11.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr (andel kalv)

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Det foreligger rekrutteringsdata for kun to år. Gjennomsnittlig andel kalv per simle og ungdyr ligger på 55 % [95 % konfidensintervall: 40-69]. Klassifisering er ikke gjennomført (**Figur 4.11.3**).



Figur 4.11.3. Oversikt over andel kalv per simle og ungdyr per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnitt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

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

Flokkstrukturdata mangler, og det er følgelig ikke mulig å gjennomføre noen klassifisering.

4.11.2.5 Genetisk variasjon

I klassifiseringen av de 10 nasjonale områdene ble det benyttet mikrosatellitter (Rolandsen et al. 2022). Her har vi benyttet såkalte SNP-analyser (**Vedlegg 7.4**), og resultatene er ikke direkte sammenlignbare med de nasjonale områdene.

Den genetiske variasjonen H_o er middels lav i Førdefjella, og den viser tegn på reduksjon over tid. Den estimerte reduksjonen er på $> 3\%$ ($-5,1\%$ [standardfeil = 2,6]) og helt i grenseland for å være statistisk signifikant. Basert på dette kriteriet klassifiseres Førdefjella til dårlig kvalitet (**Tabell 4.11.3**, **Vedlegg 7.4**).

Sammenlignet med de andre bestandene, hadde Førdefjella i første prøvetakingsperiode en svært lav effektiv bestandsstørrelse (**Vedlegg 7.4**), estimert til $N_e = 13$ (konfidensintervall: 7-35). For andre prøvetakingsperiode, det vil si omtrent én generasjon seinere, var den effektive bestandsstørrelsen høyere ($N_e = 34$ [23-60]). Innavlskoeffisienten er middels høy og viser ingen tendens til endring over tid.

Tabell 4.11.3. Resultater for bestandsgenetikken i Førdefjella, med prøvetakingsperioder, bestandsmål, effektive bestandsstørrelser (N_e), antall prøver/individer (n), genetisk variasjon (H_o), prosentvis endring i genetisk variasjon, innavlsgrad (F_{RoH}) og prosentvis endring i innavlsgrad. Verdier i parentes er 95 % konfidensintervall for N_e , ellers standardfeil.

Periode	N bestandsmål	N_e effektiv bestandsstr.	Prøver (n)	H_o genetisk variasjon	H_o % endring	F_{RoH} innavl	F_{RoH} % endring
2014	-	13 (7-35)	9	0,278 (0,005)	-	0,051 (0,019)	-
2017-2019	100	34 (23-60)	13	0,264 (0,005)	-5,1 % (2,6)	-	+17 % (47)

4.11.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

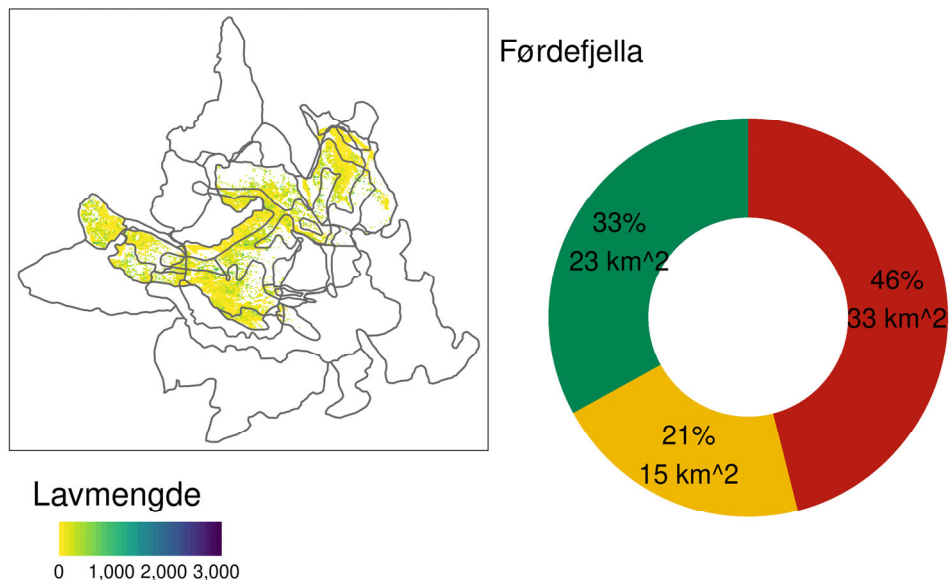
Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Førdefjella, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesjuke i Nordfjella og på Hardangervidda omfattes, Førdefjella av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuke (Rolandsen et al. 2023).

4.11.2.7 Lavbeiter

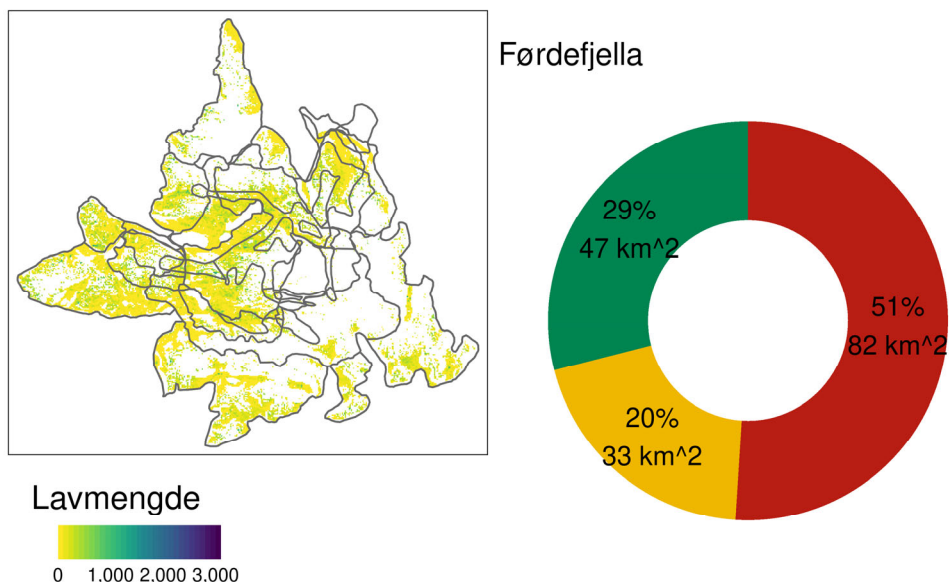
Vinterbeiteområdet som er tilgjengelig i kartgrunnlaget for Førdefjella, utgjør 205 km². I dette arealet inngår områder som ikke er typiske lavområder, som f.eks. høye fjelltopper, og 34 % av

arealet innenfor vinterbeiteområdet har potensielt lavforekomster. 46 % (33 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 21 % (15 km²) som gult, og 33 % (23 km²) som grønt. Lavbeitene settes derfor til middels kvalitet, gul (**Figur 4.11.4**).

Dersom vi ser på totalarealet for Førdefjella, er det 162 km² (25 %) som potensielt har lavforekomster. 51 % (82 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 20 % (33 km²) som gult, og 29 % (47 km²) som grønt. Klassifiseringen blir den samme (gul), men arealet med gode lavbeiter blir omtrent det dobbelte av det som finnes innenfor de inntegnede vinterbeiteområdene (**Figur 4.11.5**).



Figur 4.11.4. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden på vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over store områder klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).



Figur 4.11.5. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden innenfor totalarealet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

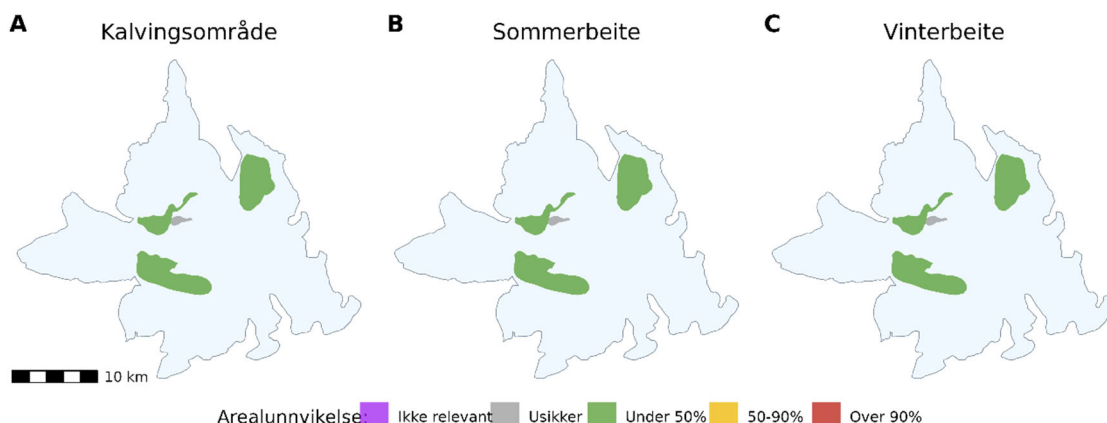
4.11.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Førdefjella, er det i alt fire fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 9 % (55 av 636 km²) av leveområdenes areal i Førdefjella.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres som god for Førdefjella. Dette som en følge av at fokusområdene er klassifisert som god (< 50 % arealunnvikelse) for kalvings- og oppvekstområde, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter. I tillegg er det ett fokusområde som er vurdert til usikker, og derved angitt som grå, i ett eller flere funksjonsområder (**Tabell 4.11.4, Figur 4.11.6, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.11.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Førdefjella. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.5**) 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	0 %	0 %
	Middels		
	Stort		



Figur 4.11.6. Klassifiseringen av grad av arealunnvikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Førdefjella villrein-område. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla.

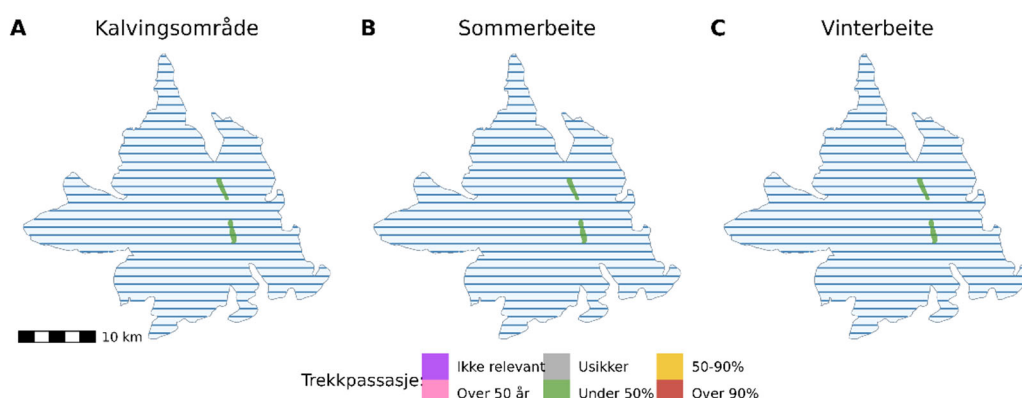
4.11.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Førdefjella, er det to fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Førdefjella klassifiseres som god for funksjonelle trekkpassasjer. Dette som en følge av at de to fokusområdene er klassifisert som god (< 50 %) for trekkpassasje for kalvings- og oppvekstområde, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter (**Tabell 4.11.5, Figur 4.11.7, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.11.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Førdefjella. 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 %	0 %
	Middels		
	Stort		

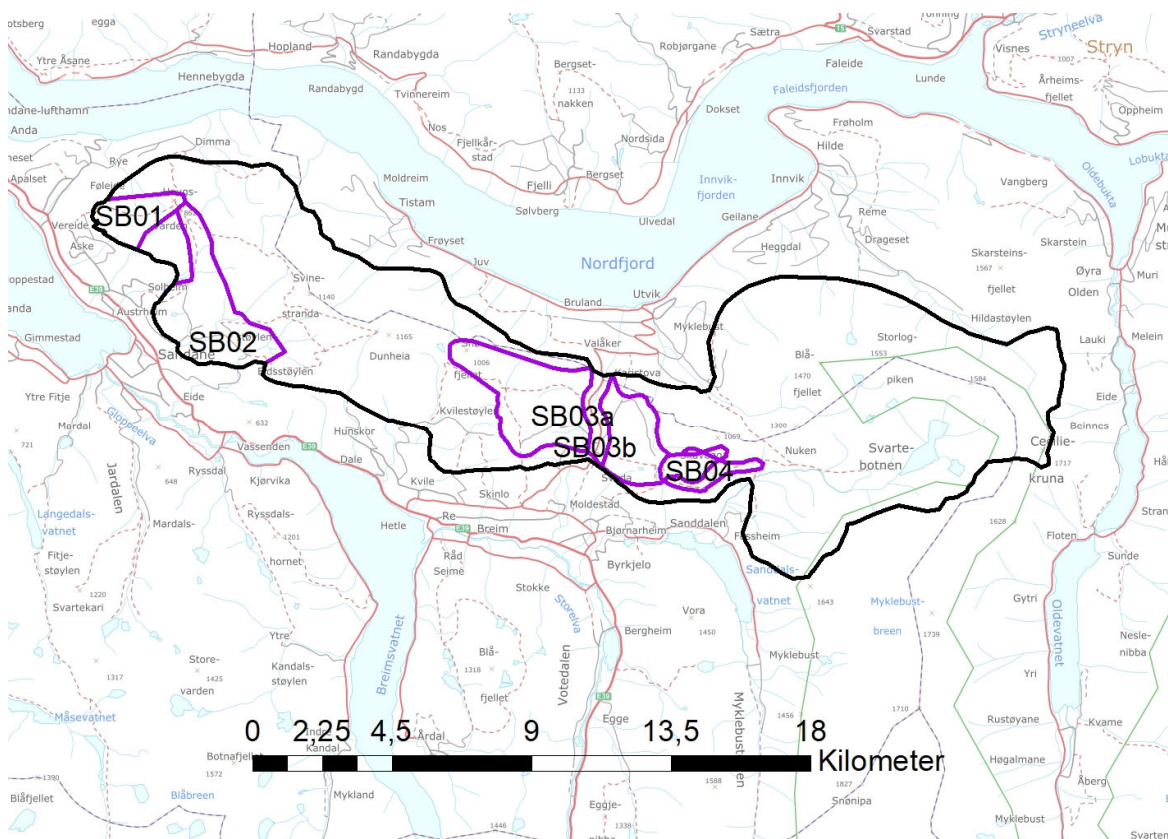


Figur 4.11.7. Klassifiseringen av de enkelte fokusområdene for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Førdefjella villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

4.12 Svartebotnen

4.12.1 Svartebotnen villreinområde

Svartebotnen villreinområde har et totalareal på 165 km² og ligger i kommunene Stryn og Gloppen i Vestland fylke (**Figur 4.12.1**). Bestandsmålet er på 60 vinterdyr (www.villrein.no). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Svartebotnen (Brænd et al. 2023e) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.12.1. Kart over Svartebotnen villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområdet, og lilla strek viser grenser for fokusområder. SB01 = Tystadstøylene-Haugsvarden, SB02 = Kleivane-Austrheimsstøylene, SB03 = Utvikfjellet, SB04 = Støyvastøylene-Nukeflata. Mer informasjon om disse er gitt i **Kapittel 4.12.2.8** og **4.12.2.9** og **Vedlegg 7.5**.

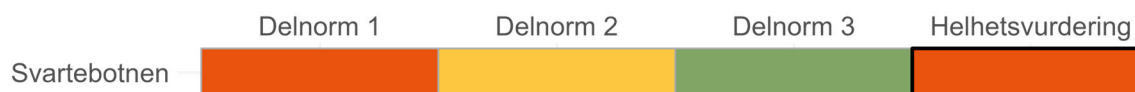
4.12.2 Klassifisering av Svartebotnen

4.12.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Svartebotnen villreinområde ble klassifisert til dårlig kvalitet. Dette som en følge av at delnorm 1 ble satt til dårlig kvalitet, delnorm 2 til middels og delnorm 3 til god kvalitet (**Tabell 4.12.1**). Svartebotnen oppfyller derfor ikke kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Svartebotnen (**Tabell 4.12.2**) presenteres i **Kapittel 4.12.2.2 - 4.12.2.9**, mens forslag til forbedringer i datagrunnlag og metoder presenteres samlet for alle villreinområder i **Kapittel 6**. En oversikt over årlige antall slaktevekter, antall observerte dyr under tellinger, gjennomsnittsverdier for slaktevekter og telleresultater er vist i **Vedlegg 7.2**.

Tabell 4.12.1. Klassifisering av Svartebotnen etter hver enkelt delnorm, med en samlet helhetsvurdering. Fargekodene grønn, gul og rød angir henholdsvis god, middels og dårlig tilstand/kvalitet. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag.

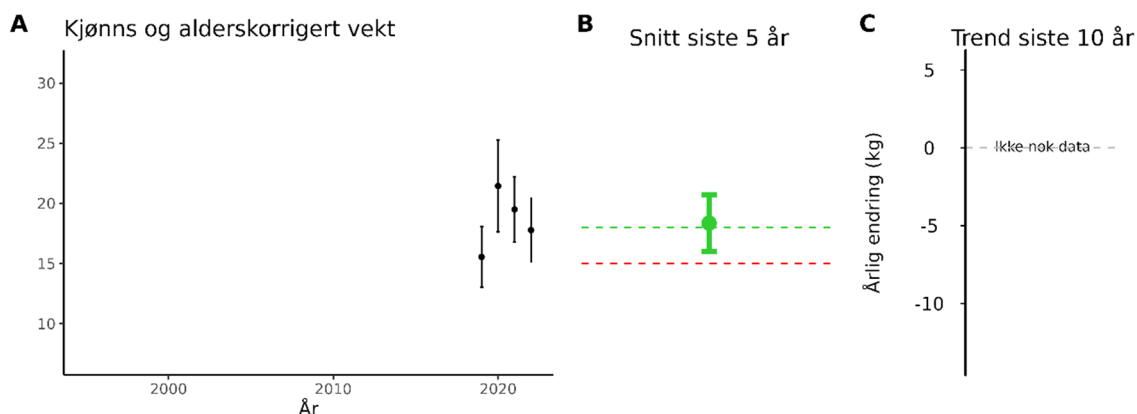


Tabell 4.12.2. Klassifisering av de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 for Svartebotnen. Eventuell grå fargekode angir manglende datagrunnlag. Måleparameter 'Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom' måles ved å angi om slike sykdommer er til stede eller ikke, og middels tilstand 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			
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

4.12.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

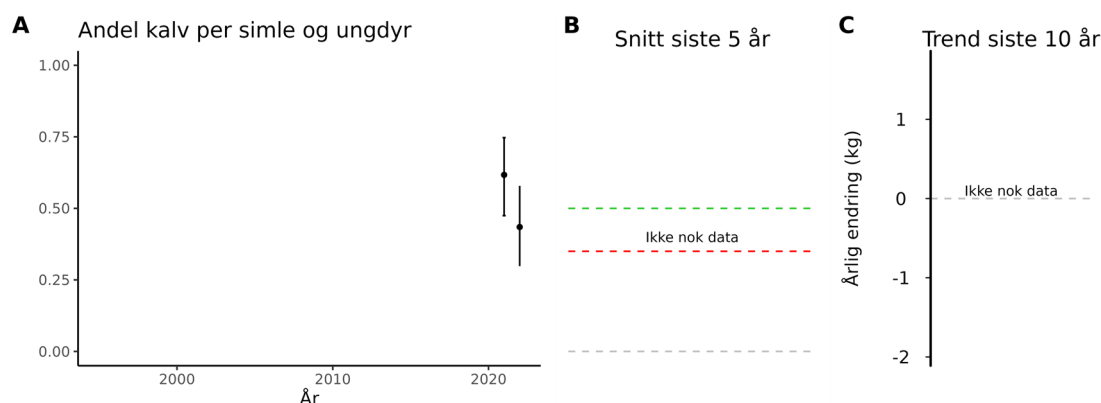
Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Gjennomsnittlig vekt for kalver ligger på 18,4 kg [95 % konfidensintervall: 16,0-20,7]. Tilgjengelig datamateriale tilsier derfor at vektclassifiseringen blir grønn. Det foreligger ikke nok vektdata til trendanalyser (**Figur 4.12.2**).



Figur 4.12.2. Oversikt over gjennomsnittlige vekter per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnittlig vekt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

4.12.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr (andel kalv)

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Det foreligger rekrutteringsdata for kun to år. Gjennomsnittlig andel kalv per simle og ungdyr ligger på 53 % [95 % konfidensintervall: 40-65]. Klassifisering er ikke gjennomført.



Figur 4.12.3. Oversikt over andel kalv per simle og ungdyr per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnitt for de fem (to) siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

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

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Det foreligger kun ett år med strukturdatabe (2022), og det er derfor ikke gjort noen klassifisering. I 2022 ble det telt totalt 57 dyr, hvorav 11 bukker $\geq 3,5$ år og 33 simler $\geq 1,5$ år. Det gir 33 % eldre bukk per simle.

4.12.2.5 Genetisk variasjon

I klassifiseringen av de 10 nasjonale områdene ble det benyttet mikrosatellitter (Rolandsen et al. 2022). Her har vi benyttet såkalte SNP-analyser (**Vedlegg 7.4**), og resultatene er ikke direkte sammenlignbare med de nasjonale områdene.

Den genetiske variasjonen H_o er svært lav i Svartebotnen, med en sterk tendens til reduksjon fra første til andre prøvetakingsperiode (-5,5 % [standardfeil = 3,0]). Den estimerte reduksjonen er på > 3 % og helt i grenseland for å være statistisk signifikant. Basert på dette kriteriet klassifiseres Svartebotnen til dårlig kvalitet (**Tabell 4.12.3**, **Vedlegg 7.4**).

Bestanden i Svartebotnen har en relativt lav effektiv bestandsstørrelse, estimert til $N_e = 48$ (konfidensintervall: 27-191) i første prøvetakingsperiode og 32 (20-66) i andre periode (**Vedlegg 7.4**). Når man tar høyde for usikkerheten i estimatene, er det ingen grunnlag for å si at N_e har endret seg mellom periodene. Innavlskoeffisienten er høy, og uten sterke tegn til endring over tid.

Tabell 4.12.3. Resultater for bestandsgenetikken i Svartebotnen, med prøvetakingsperioder, bestandsmål, effektive bestandsstørrelser (N_e), antall prøver/individer (n), genetisk variasjon (H_o), prosentvis endring i genetisk variasjon, innavlsgrad (F_{RoH}) og prosentvis endring i innavlsgrad. Verdier i parentes er 95 % konfidensintervall for N_e , ellers standardfeil.

Periode	N bestandsmål	N_e effektiv bestandsstr.	Prøver (n)	H_o genetisk variasjon	H_o % endring	F_{RoH} innavl	F_{RoH} % endring
2012	-	48 (27-191)	8	0,248 (0,006)	-	0,091 (0,017)	-
2017-2019	60	32 (20-66)	14	0,234 (0,004)	-5,5 % (3,0)	-	+32 % (23)

4.12.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

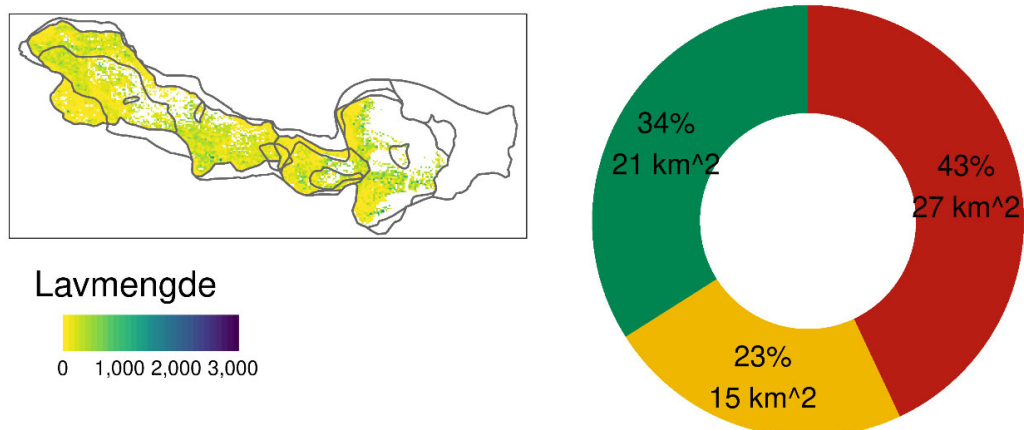
Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Svartebotnen, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesyke i Nordfjella og på Hardangervidda, omfattes Svartebotnen av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesyke (Rolandsen et al. 2023).

4.12.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet som er tilgjengelig i kartgrunnlaget for Svartebotnen, utgjør 111 km². I dette arealet inngår områder som ikke er typiske lavområder, som f.eks. høye fjelltopper, og 57 % av arealet innenfor vinterbeiteområdet har potensielt lavforekomster. 43 % (27 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 23 % (15 km²) som gult, og 34 % (21 km²) som grønt. Lavbeitene settes derfor til middels kvalitet, gul.

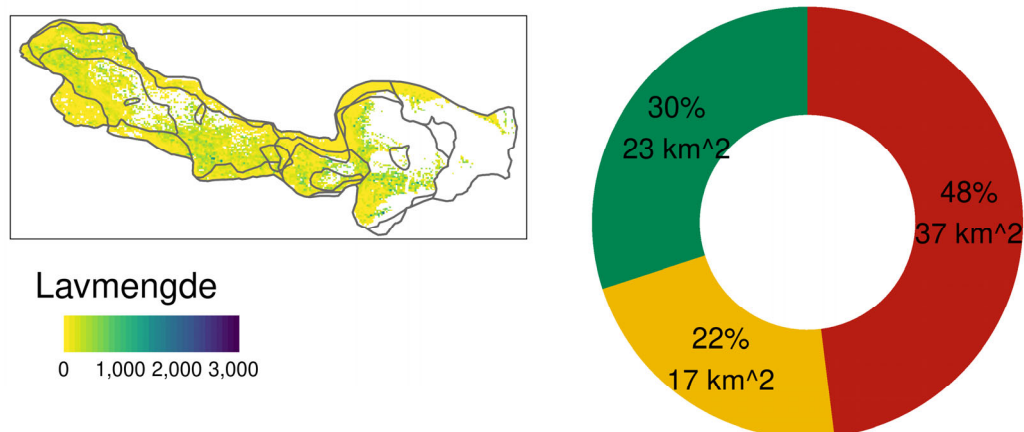
Dersom vi ser på totalarealet for Svartebotnen, er det 67 km² som potensielt har lavforekomster. 48 % (37 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 22 % (17 km²) som gult, og 30 % (23 km²) som grønt. Klassifiseringen blir den samme (gul), men arealet med gode lavbeiter blir omtrent det dobbelte av det som finnes innenfor de inntegnede vinterbeiteområdene (**Figur 4.12.5**).

Svartebotnen



Figur 4.12.4. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden på vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over store områder klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

Svartebotnen



Figur 4.12.5. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden innenfor totalarealet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

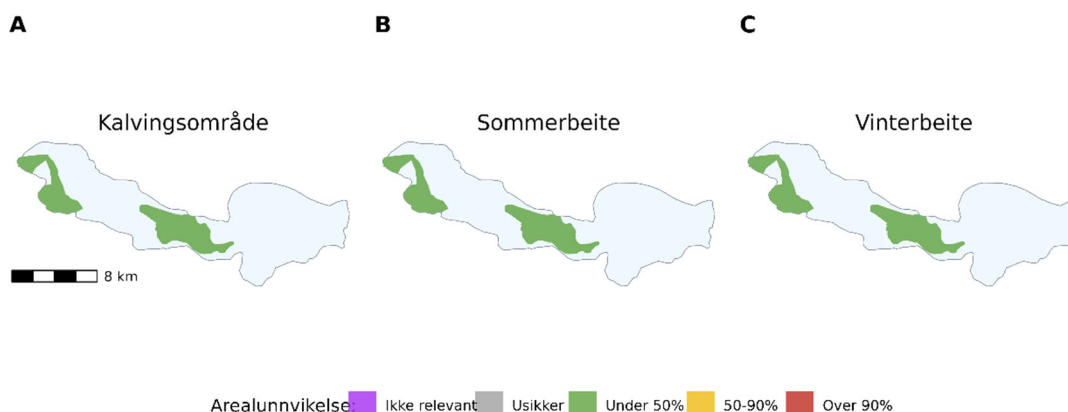
4.12.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Svartebotnen, er det i alt tre fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 18 % (30 av 165 km²) av leveområdenes areal i Svartebotnen.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres som god for Svartebotnen. Dette som en følge av at fokusområdene er klassifisert som god (< 50 %) for arealunnavikelse for kalvings- og oppvekstområde, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter (**Tabell 4.12.4, Figur 4.12.6, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.12.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Svartebotnen. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.5**) 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	0 %	0 %
	Middels		
	Stort		



Figur 4.12.6. Klassifiseringen av grad av arealunnavikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Svartebotnen villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla.

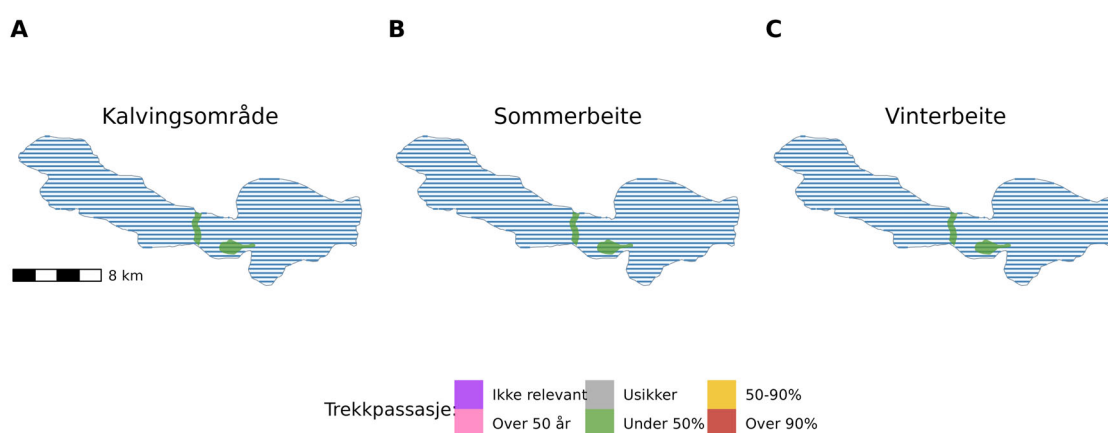
4.12.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Svartebotnen, er det to fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Svartebotnen klassifiseres som god for funksjonelle trekkpassasjer. Dette som en følge av at de to fokusområdene er klassifisert som god (< 50 %) for trekkpassasje for kalvings- og oppvekstområde, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter (**Tabell 4.12.5, Figur 4.12.7, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.12.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Svartebotnen. 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 %	0 %
	Middels		
	Stort		

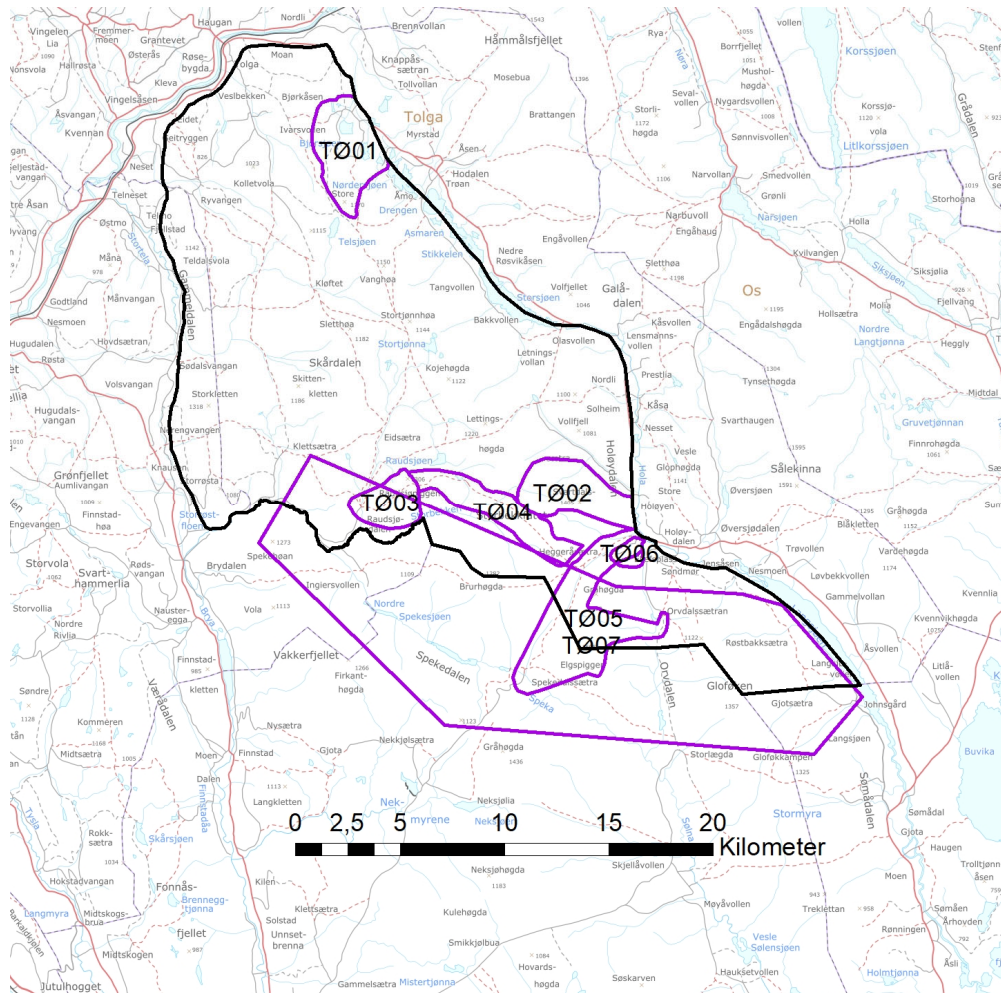


Figur 4.12.7. Klassifiseringen av de enkelte fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Svartebotnen villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

4.13 Tolga Østfjell

4.13.1 Tolga Østfjell villreinområde

Tolga Østfjell villreinområde har et totalareal på 434 km² og ligger i Tolga kommune i Innlandet fylke (**Figur 4.13.1**). Bestandsmålet i Rendalen er på 2000 dyr (www.villrein.no). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Tolga Østfjell (Brænd et al. 2023f) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.13.1. Kart over Tolga Østfjell villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområdet, og lilla strek viser grenser for fokusområder. T001 = Bjørstjølia, T002 = Svartdalsløgda, T003 = Raudsjøpiggen, T004 = Storbekkkfatet, T005 = Elgspiggen, T006 = Bekkely, T007 = Vedlegg 7.5 - Rendalen. Mer informasjon om disse er gitt i **Kapittel 4.12.2.8** og **4.12.2.9** og **Vedlegg 7.5**.

Det er en spesiell forvaltningssituasjon i Tolga Østfjell, siden det sammenhengende området strekker seg videre sørover og inn i området som forvaltes av Rendalen Renselskap. Reindriften i Rendalen Renselskap drives med uttak gjennom jakt og fritak fra merkeplikten etter en driftsplan/forvaltningsplan som godkjennes av reindriftsmyndighetene. Historien til Rendalen Renselskap strekker seg tilbake til 1920-tallet, da grunneiere i området etablerte Rendalen Renselskap. De satte ut rein i Rendalen og mente at hele fjellpartiet på det tidspunktet var tomt for dyr, også i Tolga kommune, og at dyr med opphold i Tolga Østfjell kom fra Rendalsbestanden. Lokale fjellfolk og grunneiere i Tolga har alltid holdt på at det gikk igjen villrein innenfor Tolga Østfjell. Konflikten om eierskap til dyra har vart i rundt 100 år. Se for øvrig [kartfortellingen](#) på www.villrein.no for detaljer.

4.13.2 Klassifisering av Tolga Østfjell

4.13.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Tolga Østfjell villreinområde ble klassifisert til god kvalitet. Dette som en følge av at delnorm 2 og 3 ble satt til god kvalitet, mens det ikke ble klassifisert etter delnorm 1 på grunn av manglende datagrunnlag (**Tabell 4.13.1**). Tolga Østfjell oppfyller derfor kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Årsaken til at det ikke ble klassifisert etter delnorm 1 (satt til grå), er at ekspertgruppa besluttet at det måtte være data for minst to av de fem måleparameterne i delnorm 1 for at en klassifisering etter delnormen gjennomføres. Ellers ville flere områder blitt klassifisert som grønn for delnorm 1, selv om dette kun var basert på fravær av meldepliktig sykdom. Denne beslutningen påvirker ikke helhetsvurderingen for noen av områdene. Vi vil likevel påpeke at manglende datagrunnlag er en svakhet ved klassifiseringen. Dette vil forbedres til neste klassifisering, dersom datainn-samlingen som kvalitetsnormen legger opp til, gjennomføres.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Tolga Østfjell (**Tabell 4.13.2**) presenteres i **Kapittel 4.13.2.2 - 4.13.2.9**, mens forslag til forbedringer i datagrunnlag og metoder presenteres samlet for alle villreinområder i **Kapittel 6**. En oversikt over årlige antall slaktevekter, antall observerte dyr under tellinger, gjennomsnittsverdier for slaktevekter og telleresultater er vist i **Vedlegg 7.2**.

Tabell 4.13.1. Klassifisering av Tolga Østfjell etter hver enkelt delnorm, med 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
Tolga Østfjell				

Tabell 4.13.2. Klassifisering av de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 for Tolga Østfjell. 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			
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr			
1	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle			
1	Genetisk variasjon			
1	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom		Brukes ikke	X
2	Lavbeiter			X
3	Funksjonell arealutnyttelse			X
3	Funksjonelle trekkpassasjer			X

4.13.2.2 Kjønn- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. For Tolga Østfjell er det kun tilgjengelig data på kjønn- og alderskorrigerte vekter basert på data fra Rendalen Renselskap for fire kalver i 2020, én i 2021 og to i 2022. Det er derfor ikke gjort noen klassifisering.

4.13.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr (andel kalv)

Rekrutteringsdata mangler, og det er følgelig ikke mulig å gjennomføre noen klassifisering.

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

Flokkstrukturdata mangler, og det er følgelig ikke mulig å gjennomføre noen klassifisering.

4.13.2.5 Genetisk variasjon

I klassifiseringen av de 10 nasjonale områdene ble det benyttet mikrosatellitter (Rolandsen et al. 2022). Her har vi benyttet såkalte SNP-analyser (**Vedlegg 7.4**), og resultatene er ikke direkte sammenlignbare med de nasjonale områdene.

Graden av genetisk variasjon H_o er medium høy i Tolga Østfjell, sammenlignet med de andre bestandene. Siden data mangler for å analysere endringer over tid, kan ikke Tolga Østfjell klassifiseres (**Tabell 4.13.3**, **Vedlegg 7.4**).

Sammenlignet med de andre bestandene, hadde Tolga Østfjell i andre prøvetakingsperiode en høy effektiv bestandsstørrelse, estimert til $N_e = 244$ (konfidensintervall: 139-1076). Innavlskoeffisienten er relativt lav (**Vedlegg 7.4**).

Tabell 4.13.3. Resultater for bestandsgenetikken i Tolga Østfjell, med prøvetakingsperiode, bestandsmål, effektive bestandsstørrelser (N_e), antall prøver/individer (n), genetisk variasjon (H_o), prosentvis endring i genetisk variasjon (ikke beregnet), innavlsgrad (F_{RoH}) og prosentvis endring i innavlsgrad (ikke beregnet). Verdier i parentes er 95 % konfidensintervall for N_e , ellers standardfeil.

Periode	N bestandsmål	N_e effektiv bestandsstr.	Prøver (n)	H_o genetisk variasjon	H_o % endring	F_{RoH} innavl	F_{RoH} % endring
2016-2019	2000 (Rendalen)	244 (139-1076)	19	0,280 (0,004)	-	0,006 (0,003)	-

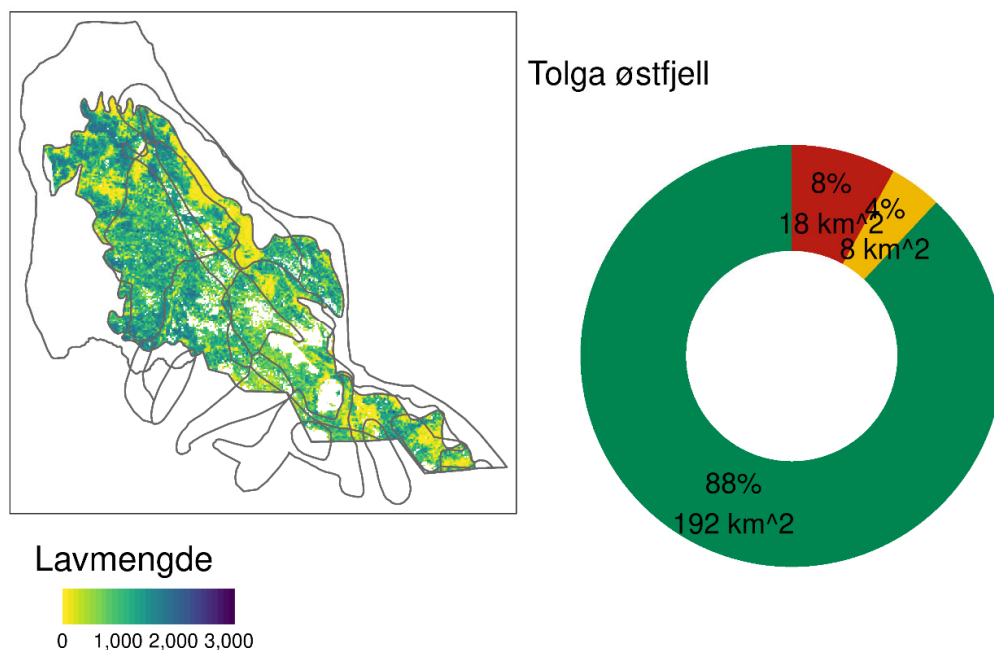
4.13.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Tolga Østfjell, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesjuke i Nordfjella og på Hardangervidda, omfattes Tolga Østfjell av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuke (Rolandsen et al. 2023).

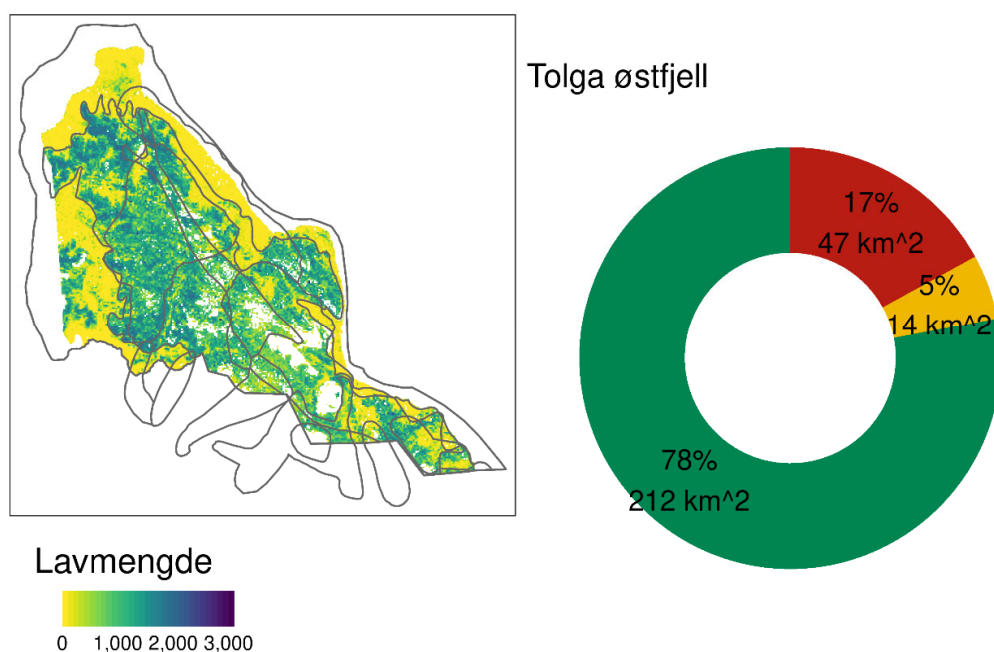
4.13.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet som er tilgjengelig i kartgrunnlaget for Tolga østfjell, utgjør 256 km². I dette arealet inngår områder som ikke er typiske lavområder, som f.eks. høye fjelltopper, og 208 km² (85 %) av arealet innenfor vinterbeiteområdet har potensielt lavforekomster. 8 % (18 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 4 % (8 km²) som gult, og 88 % (192 km²) som grønt. Lavbeitene settes derfor til god kvalitet, grønt (**Figur 4.13.2**).

Dersom vi ser på totalarealet for Tolga østfjell, er det 273 km² som potensielt har lavforekomster. 17 % (47 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 5 % (14 km²) som gult, og 78 % (212 km²) som grønt. Klassifiseringen blir den samme (grønn), men arealet med gode lavbeiter øker med 10 % (20 km²) (**Figur 4.13.3**).



Figur 4.13.2. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden på vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).



Figur 4.13.3. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden innenfor hele leveområdet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

4.13.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

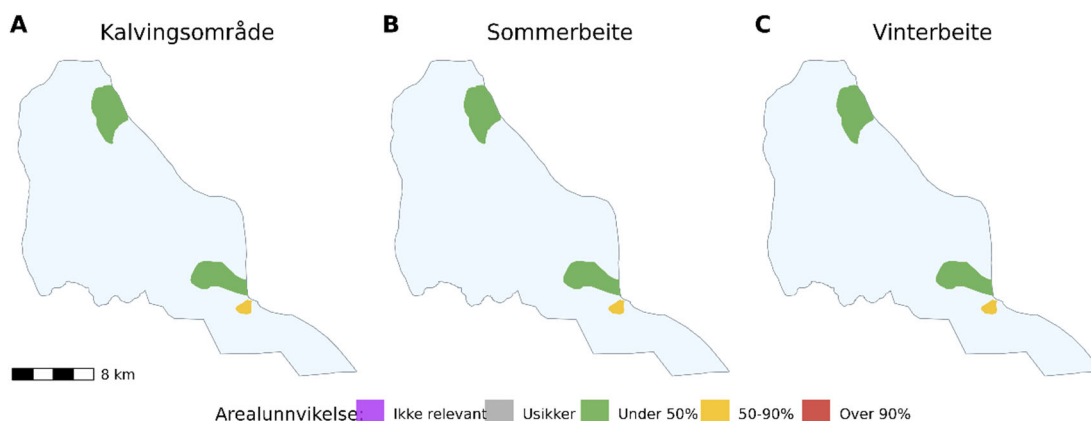
Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Tolga Østfjell, er det tre fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 6 % (27 av 434 km²) av leveområdenes areal i Tolga Østfjell.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres som god for Tolga Østfjell. Dette som en følge av at de summerte arealene for fokusområdene med middels arealunnavikelse utgjør mindre enn 10 % av det totale arealet av både kalvings- og oppvekstområde, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter (**Tabell 4.13.4, Figur 4.13.4, Vedlegg 7.4**).

Arealet av fokusområder med middels (50-90 %) arealunnavikelse varierte fra 0,4–0,8 %.

Tabell 4.13.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Tolga Østfjell. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.5**) 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	1 % (KO)	0 %
	Middels		
	Stort		



Figur 4.13.4. Klassifiseringen av grad av arealunnavikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Tolga Østfjell villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla.

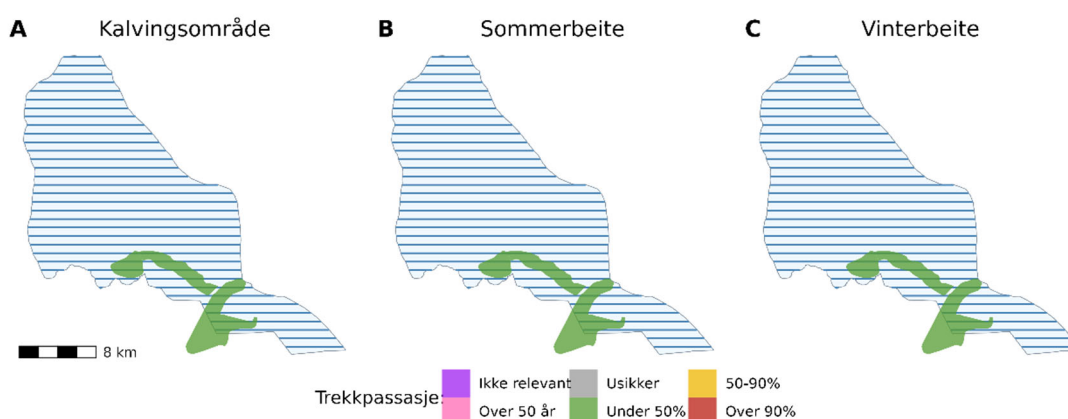
4.13.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 som er presentert i [kartfortellingen](#) for Tolga Østfjell, er det tre fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Tolga Østfjell klassifiseres som god for funksjonelle trekkpassasjer. Dette som en følge av at de tre fokusområdene er klassifisert som god (< 50 % redusert trekk) for trekkpassasje for kalvings- og oppvekstområde, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter (**Tabell 4.13.5, Figur 4.13.5, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.13.5. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Tolga Østfjell. 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 %	0 %
	Middels		
	Stort		



Figur 4.13.5. Klassifiseringen av de enkelte fokusområdene for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Tolga Østfjell villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

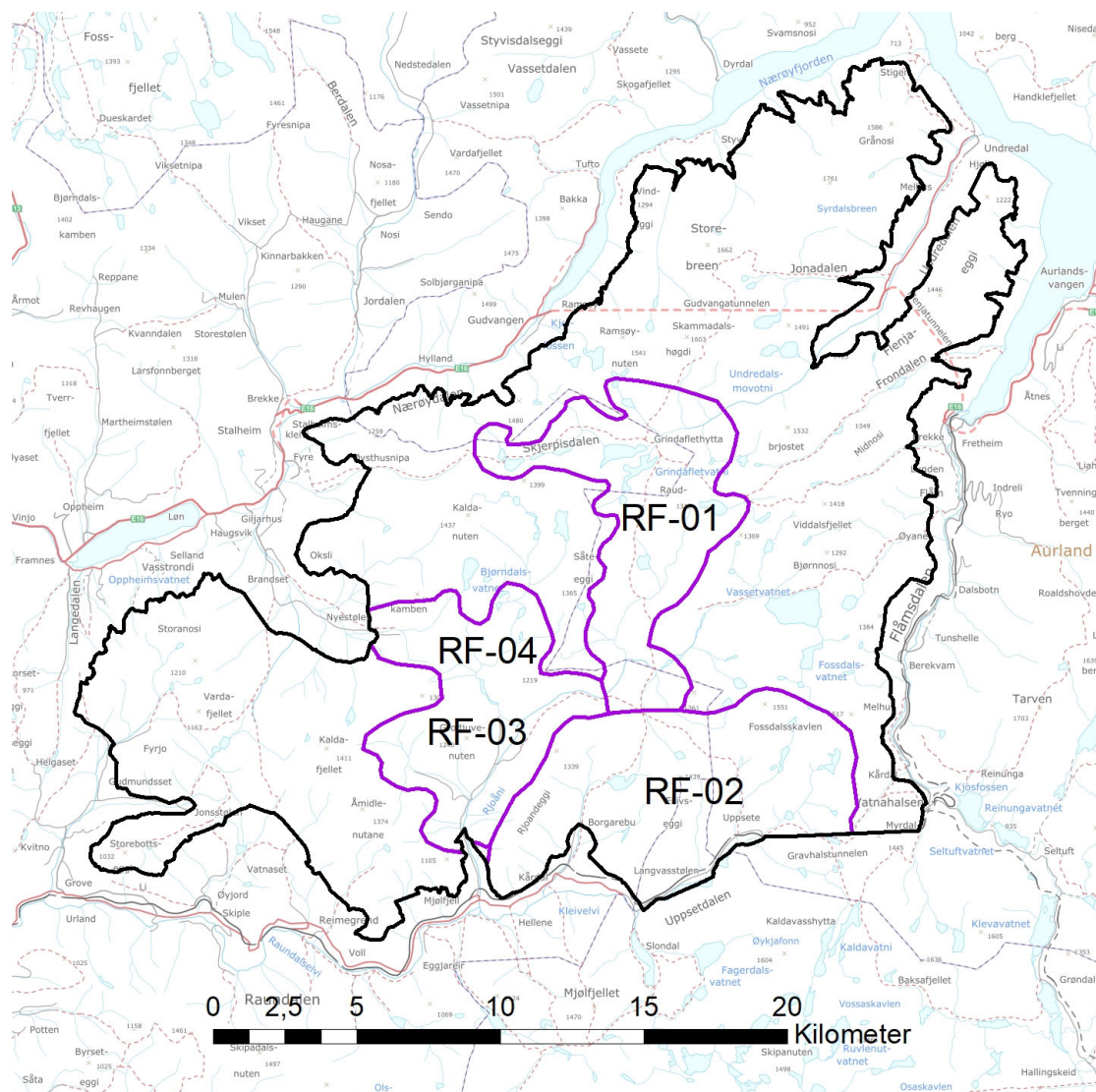


Bukkeflokk på Rundhøa i Hodalen, Tolga Østfjell. Foto: Terje Sandberg.

4.14 Raudafjell

4.14.1 Raudafjell villreinområde

Raudafjell villreinområde har et totalareal på 546 km² og ligger i kommunene Voss, Aurland og Ulvik i Vestland fylke (**Figur 4.14.1**). Bestandsmålet er på 200 vinterdyr (www.villrein.no). Vi viser til [kartfortellingen](#) for Raudafjell (Mossing & Romtveit 2023a) for en nærmere beskrivelse av villreinområdet.



Figur 4.14.1. Kart over Raudafjell villreinområde. Svart strek viser yttergrense for leveområdet, og lilla strek viser grenser for fokusområder. RF-01 = Grindafletene, RF-02 = Uppsete og Mjølfjell, RF-03 = Rjoandalen og Såtedalen, RF-04 = Rjoandalen og Såtedalen (trekk). Mer informasjon om disse er gitt i **Kapittel 4.14.2.8** og **4.14.2.9** og **Vedlegg 7.5**.

4.14.2 Klassifisering av Raudafjell

4.14.2.1 Samlet klassifisering

Helhetsvurderingen medførte at Raudafjell villreinområde ble klassifisert til middels kvalitet. Dette som en følge av at delnorm 2 ble satt til middels kvalitet, mens det manglet datagrunnlag for å klassifisere etter delnorm 1 og 3 (**Tabell 4.14.1**). Raudafjell oppfyller derfor kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet.

Mye av årsaken til det manglende datagrunnlaget i Raudafjell er at området først ble opprettet som eget villreinområde i 2019, etter at villrein har gjenopptatt bruken av området de siste ca. 15 årene. Dette etter å ha vært mer eller mindre fraværende i flere tiår.

Grunnlaget for klassifiseringen av hver enkelt måleparameter i delnorm 1, 2 og 3 for Raudafjell (**Tabell 4.14.2**) presenteres i **Kapittel 4.14.2.2 - 4.14.2.9**, mens forslag til forbedringer i datagrunnlag og metoder presenteres samlet for alle villreinområder i **Kapittel 6**. En oversikt over årlige antall slaktevekter, antall observerte dyr under tellinger, gjennomsnittsverdier for slaktevekter og telleresultater er vist i **Vedlegg 7.2**.

Tabell 4.14.1. Klassifisering av Raudafjell etter hver enkelt delnorm, med 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
Raudafjell				

Tabell 4.14.2. Klassifisering av de enkelte måleparameterne under delnorm 1, 2 og 3 for Raudafjell. 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.

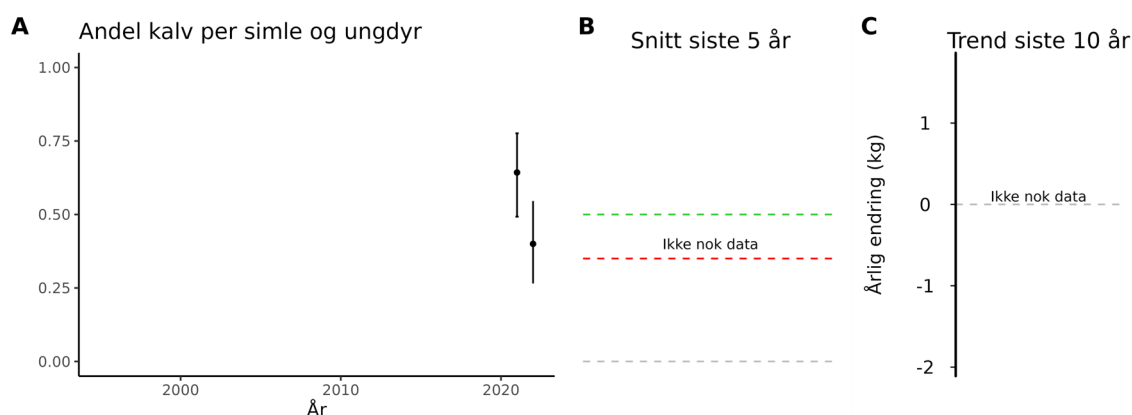
Delnorm	Måleparameter	Dårlig	Middels	God
1	Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv			
1	Antall kalver per 100 simle og ungdyr			
1	Andel eldre (≥ 3 år) bukk per voksen (≥ 1 år) simle		X	
1	Genetisk variasjon			
1	Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom		Brukes ikke	X
2	Lavbeiter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

4.14.2.2 Kjønns- og alderskorrigert slaktevekt på kalv

Slaktevektdata mangler, og det er følgelig ikke mulig å gjennomføre noen klassifisering.

4.14.2.3 Antall kalver per 100 simle og ungdyr (andel kalv)

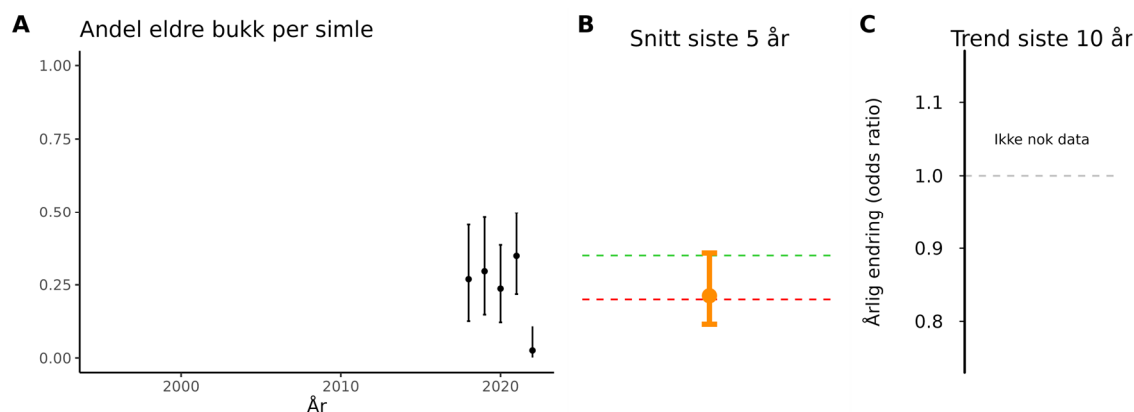
Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Standardiserte tellinger over andel kalver per simler og ungdyr finnes i Hjorteviltregisteret for 2021 og 2022, og gjennomsnittlig andel kalver var da på 52 % [95 % konfidensintervall: 35,68]. I tillegg finnes det i driftsplanen for Raudafjell tellinger fra 2016, og fra årene 2018 – 2022. I disse tellingene er det for årene 2016, 2018, 2019 og 2020 ikke registrert hvor mange eldre bukker som inngår i totalantallet. For de resterende årene er andel eldre bukk rapportert, men vi har ikke vært i stand til å rekonstruere en andel kalv per simle og ungdyr som tilsvarer kalveprosenten oppgitt i driftsplanen. For eksempel er det i 2021 rapportert om totalt 52 dyr, hvorav antall kalver var 22 og antall bukker eldre enn to og et halvt år var null. Oppgitt kalveprosent er på 73,3 %. Dette er en beregning som vi ikke får til å gå opp. Det har ikke vært tid til å avklare dette, og vi rapporterer derfor kun data fra 2021 og 2022. Pga. kravene for minimum antall år med data, er klassifisering derfor ikke gjennomført. Gjennomsnittsverdiene for de to årene som foreligger, ville tilsvart grønn klassifisering (**Figur 4.14.2**).



Figur 4.14.2. Oversikt over gjennomsnittlige vekter per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnittlig vekt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

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

Det er satt som krav at det foreligger data fra minst 3 år for å gi en klassifisering basert på gjennomsnitt, og minst 7 år for klassifisering basert på trend. Flokkstrukturdata mangler i Hjorteviltregisteret, men i driftsplanen er det oppgitt strukturtellinger fra og med 2018. Vi ble gjort oppmerksomme på disse dataene for seint til at de inngår i oppsummerende figurer og tabeller, men vi rapporterer dem her (**Figur 4.14.3**). Gjennomsnittet for den siste femårsperioden er på 21 % [95 % konfidensintervall: 11-35 %]. Det tilsier gul klassifisering. Det bør nevnes at andelen eldre bukk lå på mellom 23-35 % for årene 2018-2021, mens det i 2022 kun ble registrert én eldre bukk. Dette trekker gjennomsnittet for de fem siste årene ned.



Figur 4.14.3. Oversikt over andel eldre bukk per simle per år med 95 % konfidensintervall (A), gjennomsnitt for de fem siste årene (B) og trend for de ti siste årene (C).

4.14.2.5 Genetisk variasjon

Data på genetisk variasjon mangler, og det er følgelig ikke mulig å gjennomføre noen klassifisering.

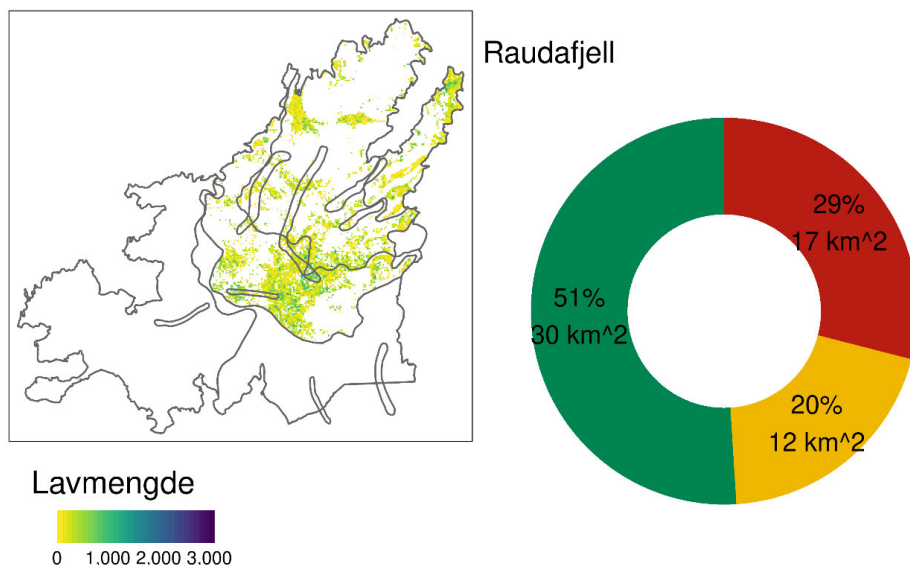
4.14.2.6 Helsestatus – forekomst av alvorlig meldepliktig sykdom

Det er ikke påvist meldepliktig sykdom (**Vedlegg 7.3**) i Raudafjell, og måleparameteren klassifiseres som god. På grunn av funnene av den meldepliktige sykdommen skrantesjuke i Nordfjella og på Hardangervidda, omfattes Raudafjell av det nasjonale kartleggingsprogrammet for skrantesjuke (Rolandsen et al. 2023).

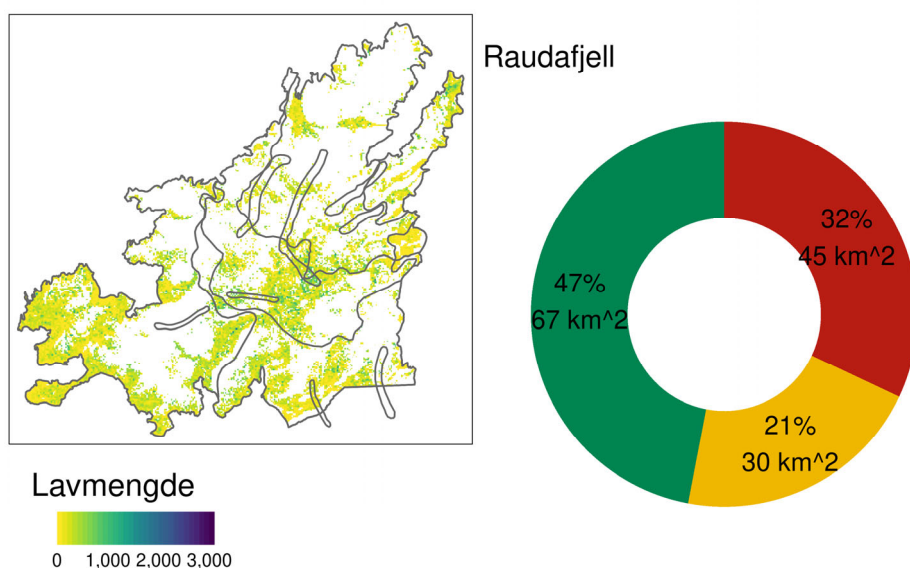
4.14.2.7 Lavbeiter

Vinterbeiteområdet som er tilgjengelig i kartgrunnlaget for Raudafjell, utgjør 250 km². I dette arealet inngår områder som ikke er typiske lavområder, som f.eks. høye fjelltopper, og 59 km² (24 %) av arealet innenfor vinterbeiteområdet har potensielt lavforekomster. 29 % (17 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 20 % (12 km²) som gult, og 51 % (30 km²) som grønt. Lavbeitene settes derfor til middels kvalitet, gul (**Figur 4.14.3**).

Dersom vi ser på totalarealet for Raudafjell, er det 142 km² som potensielt har lavforekomster. 32 % (45 km²) av dette området klassifiseres som rødt, 21 % (30 km²) som gult, og 47 % (67 km²) som grønt. Klassifiseringen blir den samme (gul), men arealet med gode lavbeiter mer enn dobles (233 %, 37 km²) (**Figur 4.14.4**).



Figur 4.14.3. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden på vinterbeiteområdet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).



Figur 4.14.4. Oversikt over funksjonsområdene og lavmengden innenfor totalarealet (venstre panel), og oversikt over hvor store områder som ble klassifisert som rødt, gult og grønt i henhold til normen (høyre panel).

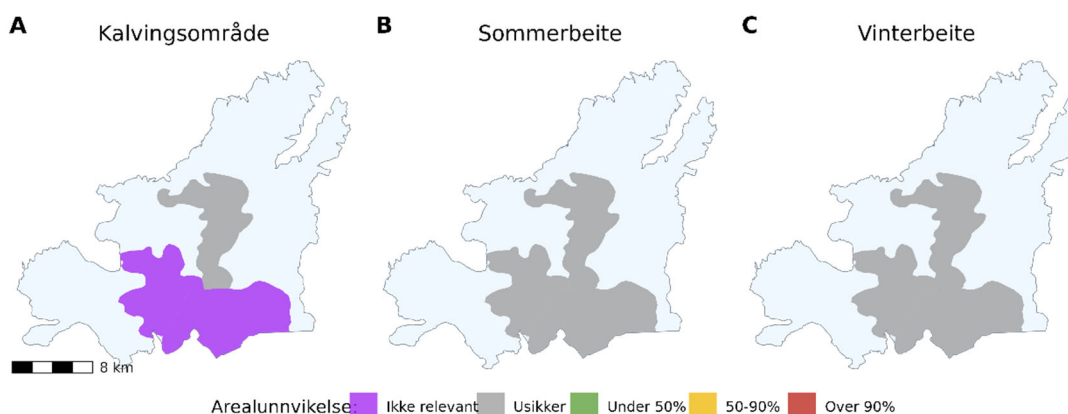
4.14.2.8 Funksjonell arealutnyttelse

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Raudafjell, er det tre fokusområder for funksjonell arealutnyttelse. Arealberegninger viser at disse områdene utgjør omtrent 30 % (154 av 506 km²) av leveområdenes areal i Raudafjell.

Funksjonell arealutnyttelse klassifiseres som grå, usikker, for Raudafjell. Dette som en følge av at alle de tre fokusområdene er vurdert som usikker, og derved angitt som grå, for sommer- og høstbeiter og vinterbeiter, og ikke relevant for kalvings- og oppvekstområde (**Tabell 4.14.3, Figur 4.14.5, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.14.3. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonell arealutnyttelse for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Raudafjell. De høyeste prosentvise verdiene for middels (gul) eller dårlig (rød) tilstand for KO, SH og V (**Vedlegg 7.5**) 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	Ikke klassifisert	Ikke klassifisert
	Middels	Ikke klassifisert	Ikke klassifisert
	Stort	Ikke klassifisert	Ikke klassifisert



Figur 4.14.5. Klassifiseringen av grad av arealunnvikelse i fokusområder for funksjonell arealutnyttelse for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Raudafjell villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla.

Merknad: Villreinområdet ble opprettet i 2019, og det er mangelfull kunnskap om arealutnyttelse.

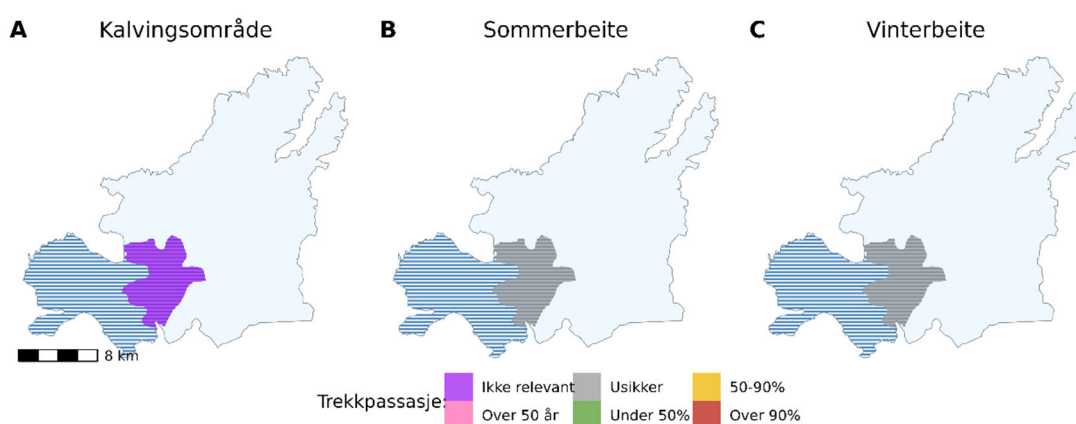
4.14.2.9 Funksjonelle trekkpassasjer

Med bakgrunn i kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 presentert i [kartfortellingen](#) for Raudafjell, er det kun ett fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Raudafjell klassifiseres som grå, usikker for funksjonelle trekkpassasjer. Dette som en følge av at fokusområdet er vurdert som usikker, og derved angitt som grå, for sommer- og høstbeiter og vinterbeiter, og ikke relevant for kalvings- og oppvekstområde (**Tabell 4.14.4, Figur 4.14.6, Vedlegg 7.5**).

Tabell 4.14.4. Endelig tilstandsklassifisering av funksjonelle trekkpassasjer for funksjonsområdene kalvings- og oppvekstområde (KO), sommer- og høstbeiter (SH) og vinterbeiter (V) i Raudafjell. 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	Ikke klassifisert	Ikke klassifisert
	Middels	Ikke klassifisert	Ikke klassifisert
	Stort	Ikke klassifisert	Ikke klassifisert



Figur 4.14.6. Klassifiseringen av de enkelte fokusområdene for funksjonelle trekkpassasjer for kalvingsområder, sommer- og høstbeiter (sommerbeite) og vinterbeiter i Raudafjell villreinområde. Eventuelle fokusområder som ikke har betydning (ikke er relevant) for det aktuelle funksjonsområdet, er markert med lilla. Blått skravert felt angir influensområder til fokusområder for funksjonelle trekkpassasjer.

Merknad: Villreinområdet ble opprettet i 2019, og det er mangelfull kunnskap om trekkpassasjer.

5 Kvalitative påvirkningsanalyser

I henhold til kvalitetsnorm for villrein skal det gjennomføres en påvirkningsanalyse for områder som ikke oppnår tilfredsstillende kvalitet. Av de 14 ikke-nasjonale villreinområdene gjelder dette Brattefjell Vindeggen, Fjellheimen, Førdefjella, Skaulen-Etnesfjell, Sunnfjord og Svartebotnen, som alle ble klassifisert til dårlig kvalitet. De oppfylte dermed ikke kvalitetsnormens mål om minimum middels kvalitet. Vi gir først (**Kapittel 5.1**) noen generelle kommentarer rundt påvirkningsanalysene, inkludert noen kommentarer til enkelte områder klassifisert til middels eller god kvalitet. Deretter gir vi en kvalitativ vurdering av områdene som ble klassifisert til dårlig kvalitet.

5.1 Generelle kommentarer

Fire av de 14 ikke-nasjonale villreinområdene (Fjellheimen, Førdefjella, Skaulen-Etnesfjell og Svartebotnen) ble klassifisert til 'dårlig kvalitet' under parameteren 'genetisk variasjon' i delnorm 1. Disse bestandene hadde lav genetisk variasjon, med en betydelig reduksjon over tid. I tillegg hadde de lave og/eller synkende effektive bestandsstørrelser og høy og/eller økende grad av innavl. Lav og synkende genetisk variasjon er ofte koblet til en lav og synkende effektiv bestandsstørrelse (**Vedlegg 7.4, Figur 7.2**), og innavlsgraden i bestanden vil i sin tur ofte være nært knyttet til begge disse parameterne. Den effektive bestandsstørrelsen bestemmes av antall individer, av begge kjønn, som får avkom, og den påvirkes både av bestandens størrelse og andelen av individene som deltar i reproduksjonen, samt deres slektskap. For polygame arter som rein er det som regel kun et utvalg av bukkene som blir far til kalvene. Hos rein forventes derfor den effektive bestandsstørrelsen å være betraktelig lavere enn antall individer i bestanden (**Vedlegg 7.4, Figur 7.3**).

For alle disse fire 'røde' bestandene er nok utfordringene i bestandsgenetikken et resultat av både lave bestandsstørrelser og lav eller ingen genflyt/innvandring inn i bestanden. Over tid fører dette til en negativ spiral, også med potensiell innavlsdepresjon, dvs. negative effekter av høy innavl på reproduksjon eller overlevelse. Dette evalueres ikke direkte i kvalitetsnormen.

Merk at flere andre bestander også har problematiske verdier for bestandsgenetikken. Dette gjelder spesielt Blefjell og Sunnfjord, som har svært lave effektive bestandsstørrelser, samt Våmur-Roan, som viser tendens til synkende genetisk variasjon. Det er også all grunn til å forvente det samme for Oksenhalvøya, som ikke hadde tilgjengelig prøvemateriale for å gjennomføre genetiske analyser. De fire nevnte villreinområdene er også de klart minste. Det er derfor ikke tilfeldig at disse også er mest utsatt for utfordringer knyttet til bestandsgenetikken. I tillegg er det relevant at de fleste stammer fra et fåtall utsatte (tam-)rein. Dette kan resultere i en såkalt 'founder effect' (Burnett et al. 2023), dvs. at de introduserte individene kun representerer en begrenset del av den genetiske variasjonen i kildebestanden. I tillegg til å ha mindre genetisk variasjon, kan dette også medføre at bestanden er, eller utvikler seg til å bli, vesentlig forskjellig fra kildebestanden. For de små bestandene kan vi over tid forvente at de nevnte utfordringer rundt bestandsgenetikken gir seg utslag i at andre bestandsforhold, som kondisjon (slaktevekter) og kalveproduksjon, utvikler seg i negativ retning, blant annet pga. mulig innavlsdepresjon (e.g. Huisman et al. 2016). Merk for øvrig at resultatene på genetisk variasjon ikke er sammenlignbare med resultatene for de 10 nasjonale villreinområdene (Rolandsen et al. 2022), pga. annen metodikk (**Vedlegg 7.4**). Derfor har et utvalg prøver fra Hardangervidda blitt inkludert som sammenligningsgrunnlag i flere av de genetiske analysene (**Vedlegg 7.4**).

For de andre parameterne i delnorm 1 var det generelt lite data tilgjengelig fra de 14 ikke-nasjonale villreinområdene. Sunnfjord ble allikevel klassifisert til dårlig kvalitet for måleparameteren kalveproduksjon. Denne har vært lav over lang tid (se **Kapittel 4.10**).

For delnorm 2 (lavbeiter) var det kun Sunnfjord som ble klassifisert til dårlig kvalitet. Dårlig tilstand på lavbeitene kan ha bidratt til å forsterke effekten av andre utfordringer i denne bestanden (**Kapittel 4.10**). På den andre siden kan lavbeiteressursene være generelt mindre

betydningsfulle i de vestligste villreinområdene. Disse villreinområdene er preget av oseanisk klima, og alternative vinterbeiteressurser kan være av større betydning enn i mer kontinentale villreinområder (**Kapittel 6.2.7**).

I delnorm 3 ble fire av de ikke-nasjonale områdene klassifisert til dårlig kvalitet, enten pga. reduserte trekkpassasjer, arealunnavvikelse, eller begge deler. Årsakene varierte og er diskutert under de respektive delkapitlene Infrastruktur, ferdsel, forstyrrelser og fragmentering er derimot en generell utfordring i disse bestandene. **Vedlegg 7.5** gir en detaljert beskrivelse av utfordringene i det enkelte fokusområde. Skaulen-Etnefjell, som er inndelt i små isolerte delbestander, hadde dårlig kvalitet for funksjonell arealutnyttelse av vinterbeiter. Det samme gjaldt for vinterbeiter i Brattefjell-Vindeggen, som også hadde dårlig kvalitet på arealutnyttelsen av sommer- og høstbeitene. Brattefjell-Vindeggen hadde også dårlig kvalitet på funksjonelle trekkpassasjer (vinterbeiter). Dette gjaldt også for Fjellheimen (kalvings- og oppvekstområder) og Sunnfjord (vinterbeiter, kalvings- og oppvekstområder og sommer- og høstbeiter).

Mange av de ikke-nasjonale villreinområdene har altså store utfordringer knyttet til at de har (til dels svært) små og isolerte bestander. Den minste av dem alle, Oksenhalvøya, er – pga. manglende data – knapt nevnt i denne rapporten, men dette er neppe en levedyktig bestand på lang sikt. Noen bestander sliter også med effekter av forstyrrelser og fragmentering innen villreinområdet, og derved redusert reell tilgang på viktige sesongbeiter. I tillegg stammer flere av bestandene fra (ofte gjentatte) utsetninger av en håndfull tamrein. Etablering av bestander fra noen få individer gir gjerne lav genetisk variasjon i utgangspunktet. Den lave genetiske variasjonen gir mindre rom for framtidig tilpasning til sykdom og miljøskifter, og kan derfor resultere i redusert levedyktighet. Noen av dagens utfordringer kan løses på kort sikt gjennom ytterligere utsetninger eller innvandring fra nærliggende områder. I mange tilfeller vil dette også kreve en debatt rundt mulige negative bevaringsbiologiske konsekvenser av genflyt. Dette ved at rein med tamreinopphav innvandrer til de få gjenstående bestandene som består av rein med reint villreinopphav, eller stor grad av villreinopphav. Se **Kapittel 6.2.1** for ytterligere kommentarer.

5.2 Skaulen-Etnefjell

Skaulen-Etnefjell hadde dårlig kvalitet for parameteren genetisk variasjon i delnorm 1, noe som førte til rød klassifisering for denne delnormen. I tillegg ble det rød klassifisering for delnorm 3 på grunn av parameteren funksjonell arealutnyttelse.

Rød klassifisering i delnorm 3 er resultat av arealunnavvikelse, og mer spesifikt at de summerte arealene for fokusområdene med høy arealunnavvikelse utgjør mer enn 20 % av det totale arealet av vinterbeiter. Det er viktig å bemerke at Skaulen-Etnefjell har hatt flere mer eller mindre adskilte bestander. Størrelsen på og arealbruken til disse bestandene har også endret seg mye over tid. Disse bestandene har stammet fra flere utsetninger av tamrein, inkludert i 1973-74 og 1976 i Skaulen, 1976 og 1980 ved Kyrkjenuuten-Seljestad, og 1989 i Etne-Svandalsfjella (Mossing & Romtveit 2023b). Vinterbeiter er en begrenset ressurs i Skaulen-Etnefjell, med fattig grunnfjell og store nedbørsmengder, noe som gir lite lavdekke. I Skaulen er hele delområdet definert som vinterbeite, siden alt areal sannsynligvis er brukt eller kan brukes vinterstid. I Kyrkjenuuten-Seljestad er det de nordligste delene som blir brukt av rein vinterstid, mens det lenger sør ofte er for store snømengder (Mossing & Romtveit 2023b). Det samme gjelder i Åbødalen. I Etne-Svandalsfjella har det ikke vært rein siden 2000-tallet. Det er vanskelig å peke på spesifikke faktorer som har ført til stor arealunnavvikelse for vinterbeiter de siste 15 årene, annet enn at de svært lave bestandsstørrelsene rett og slett fører til at betydelige arealer ikke er i bruk. Området med arealunnavvikelse i vinterbeiteområder har mange ulike menneskelige påvirkningsfaktorer, uten at man vet hvilken faktor som er utslagsgivende. Dette vil uansett framstå som arealunnavvikelse med dagens metodikk. Ekspertgruppa har ikke kvantitativt grunnlag for å tro at problemene rundt lave bestandsstørrelser og lav genetisk variasjon er forårsaket av redusert funksjonell arealutnyttelse av vinterbeiter. Dette er likevel et område hvor dagens kunnskapsgrunnlag er mangelfullt.

Rød klassifisering for genetisk variasjon (delnorm 1) kom av en sterk reduksjon i genetisk variasjon (observert heterozygositet, H_o) over tid. I tillegg var den genetiske variasjonen lav i utgangspunktet. Den effektive bestandsstørrelsen var kritisk lav. Sammenlignet med de andre bestandene var innavlsgraden høy, og var i tillegg økende over tid. Samlet tilsier disse resultatene at bestanden i Skaulen-Etnesfjell er svært sårbar og muligens ikke levedyktig over tid. Den antatte faktiske bestandsstørrelsen (**Vedlegg 7.4, Figur 7.3**) i Skaulen-Etnesfjell er også svært lav. Lav og mulig synkende bestandsstørrelse kommer av lav eller synkende kalveproduksjon og/eller overlevelseshastigheter. Disse ratene er derimot ikke kjent. Således er denne bestanden inne i en "ond spiral", med liten bestand, lav genetisk variasjon og mulige framtidige effekter av innavl. Disse negative effektene forsterkes av hverandre. Den tilsynelatende reduksjonen i funksjonell arealutnyttelse innen villreinområdet (for vinterbeiter, se over) kan ha bidratt i en slik negativ retning, ved å påvirke kalveproduksjon og/eller overlevelse i negativ retning.

Ekspertgruppa vil påpeke at den genetiske variasjonen, den effektive bestandsstørrelsen og graden av innavl i Skaulen-Etnesfjell er alarmerende, mens resultatene knyttet til endringer over tid bør tolkes med en viss forsiktighet. Dette er fordi prøvene mangler geografisk lokalitet utover 'Skaulen-Etnesfjell'. Dersom den romlige fordelingen av prøver er betydelig forskjellig mellom prøvetakingsperiodene, kan man ikke utelukke at forskjellene i genetisk variasjon og innavl mellom perioder er vel så mye et resultat av at det er tatt prøver fra to delbestander som har vært isolert over lang tid, og som potensielt også har forskjellig genetisk opphav.

5.3 Brattefjell Vindeggen

I delnorm 3 hadde Brattefjell Vindeggen dårlig kvalitet (rød klassifisering) for begge parameterne, funksjonell arealutnyttelse og funksjonelle trekkpassasjer. Funksjonell arealutnyttelse fikk dårlig kvalitet som følge av at 35 % av arealene med vinterbeite har en arealunnnvikelse på over 90 %, og at 25 % av sommer- og høstbeitene har en arealunnnvikelse på over 90 %. Dette tilsier at arealproblematikken i Brattefjell Vindeggen omfatter ulike årstider og ulike påvirkningsfaktorer.

Vinterbeitene med lav er allerede i utgangspunktet begrensede (Gaare & Hansson 1990). Arealunnnvikelsen av vinterbeitene er først og fremst knyttet til fjelltangene rundt Svinesfjell i Vinje og Håkanesfjellet i Tinn (Romtveit & Mossing 2023). For disse områdene er det lokalt godt kjent at det har vært varierende bruk opp gjennom årene, og noe mer sporadisk i forhold til kjerneområdene i de høyereliggende områdene i Tinn. De siste 20 årene er likevel denne bruken ytterligere redusert, og man vurderer den stadig økende menneskelige aktiviteten knyttet til to store fjelldestinasjoner (Vierli/Holtardalen og Gaustablikk) som en viktig medvirkende årsak. Fjellområdene i Brattefjell Vindeggen har på generell basis stor påvirkning fra menneskelig aktivitet, noe som først og fremst skyldes hytteutviklingen i området de siste tiårene (Romtveit & Mossing 2023).

Sommer- og høstbeite er her definert som fra siste halvdel av juni til og med oktober. I første kartlegging ble barmarksbeitene i Brattefjell Vindeggen definert som arealer under 1000 moh. (Romtveit & Mossing 2023). Reinen har de siste 10-15 åra hovedsakelig blitt observert i skogsområdene i sør i barmarksperioden, mens de utover høsten trekker gradvis nordover og opp i fjellet igjen. Nordområdet er mest brukt som vinterbeiter, men de har også vært gode helårsbeiter. Disse områdene har de seinere åra vært brukt mindre, da man har fått en stadig sterkere dreining mot bruk av skog i sommersesongen (Romtveit & Mossing 2023). I hvilken grad dette er forbundet med endringer i infrastruktur og forstyrrelser er uvisst, men utstrakt hyttebygging og ferdsel ut fra hyttene og inn i villreinområdet har opplagt økt de siste tiårene. Detaljerte påvirkningsanalyser vil kreve nye data, og en sammenstilling og kvantitative analyser av forskjellige typer data, inkludert ferdsel, arealbruk, kondisjon og rekruttering.

5.4 Fjellheimen

Fjellheimen har vært omtalt som 'et eksempel på en bestand, i et kystnært fjellandskap, som til tross for svært små vinterbeiter er i godt hold. Gunstig topografi og stedvis svært gode barmarksbeiter bidrar antakelig til villreinbestandens gode kvalitet' (www.villrein.no). I kvalitetsnormen finner vi at Fjellheimen har dårlig kvalitet for parameteren genetisk variasjon i delnorm 1. I tillegg ble det rød klassifisering for delnorm 3 på grunn av parameteren funksjonelle trekkpassasjer. Det er likevel positivt at måleparameterne slaktevekt og rekruttering ble klassifisert til henholdsvis god og middels. Hvordan disse måleparameterne over tid vil påvirkes av den dårlige situasjonen for genetisk variasjon og funksjonelle trekkpassasjer, er derimot usikkert.

Dårlig kvalitet for genetisk variasjon (delnorm 1) kom av en reduksjon i genetisk variasjon (observert heterozygositet, H_o) over tid, kombinert med en i utgangspunktet lav variasjon, sammenlignet med de andre bestandene i denne rapporten. I tillegg fant vi en reduksjon i effektiv bestandsstørrelse, estimert til $N_e = 75$ og 41 i første og siste prøvetakingsperiode, samt en tendens til økning i innavlsgraden (F_{ROH}). Disse analysene og resultatene henger sammen med hverandre, og sammen antyder de at bestanden i Fjellheimen er sårbar og muligens ikke levedyktig over lang tid. En relativt lav effektiv bestandsstørrelse er i utgangspunktet som forventet for små bestander (**Vedlegg 7.4, Figur 7.3**). Lav og synkende bestandsstørrelse kommer av lav eller synkende kalveproduksjon og/eller overlevelsesrater, men disse parameterne er dårlig kjent for Fjellheimen. Således er også denne bestanden utsatt for en mulig "negativ spiral", med liten bestand, lav genetisk variasjon og mulige framtidige effekter av innavl. Disse effektene forsterker hverandre. Det er også mulig at dårlig fungerende funksjonelle trekkpassasjer har hatt uheldige konsekvenser for kondisjon, kalveproduksjon og overlevelse, og på denne måten bidratt til en slik negativ utvikling. Per i dag har man derimot ikke data for å evaluere denne sammenhengen. Årsakene til lav eller ikke-eksisterende genflyt inn fra andre bestander vil ikke fanges opp av parameterne i dagens kvalitetsnorm, siden funksjonelle trekkpassasjer kun analyseres innen bestander og ikke mellom bestander.

Som for Skaulen-Etnesfjell og Sunnfjord er det viktig å tolke resultatene mht. endringer over tid med en viss forsiktighet, siden prøvene mangler geografisk lokalitet utover 'Fjellheimen'. Dersom den romlige fordelingen av prøver er betydelig forskjellig mellom prøvetakingsperiodene, kan man ikke utelukke at forskjellene i genetisk variasjon og innavl mellom perioder også er et resultat av at det er tatt prøver fra to delbestander som har vært isolert over lang tid, og som potensielt også har forskjellig genetisk opphav. Dette har vi ikke datagrunnlag for å evaluere, men det er kjent at reinsdyrstammen(e) i Fjellheimen har opphav i flere utsetninger av tamrein, blant annet på 1970-tallet i vest, Vola og 1990-tallet i Kringsdalsområdet (Mossing & Bøthun 2023).

Effektive menneskeskapte barrierer innen Fjellheimen har forårsaket mer eller mindre separate bestander, med tilhold hovedsakelig i Vikafjellområdet, Volahalvøya og Kringsdalsområdet (Mossing & Bøthun 2023). Flest dyr har det vært i Vikafjellområdet, med en bestand på rundt 3-400 dyr, men mye tyder på at det nå har skjedd en markert nedgang. Delbestanden på Volahalvøya har hatt rundt 100 dyr, men også denne er tilsynelatende i nedgang. I Kringsdalsområdet anslår man at det holder til ca. 20-40 dyr. Delbestandene i Vikafjellområdet og på Volahalvøya har hatt overlappende arealbruk i Stølsheimen. Inndelingen i mer eller mindre isolerte bestander er reflektert i det røde trafikklyset for funksjonelle trekkpassasjer (delnorm 3). Fjellheimen klassifiseres som dårlig for funksjonelle trekkpassasjer fordi mer enn 20 % (faktisk 100 %) av arealet av influensområdet for funksjonelle trekkpassasjer for kalvings- og oppvekstområde var 'dårlig', dvs. > 90 % redusert bruk. De mulige trekkpassasjene over Rv13 Vikafjellet, som skiller et stort område i øst (som er mest brukt i dag) og et stort område i vest (som er lite brukt i dag), har fortsatt noe trekk (små bukkeflokker), men det er vurdert å være mer enn 90 % redusert trekk over vegen. I denne viktige trekkpassasjen er det, i tillegg til mye helårs biltrafikk, også en del hytter, og ikke minst ferdsel ut fra vegen. Området ligger innenfor relativt kort avstand fra store hyttefelt i Myrkdalen. Det er gjennomført en sårbarhetsanalyse av villreinen i denne viktige trekkpassasjen (Stokke et al. 2018).

5.5 Sunnfjord

Sunnfjord hadde dårlig kvalitet for andel kalv per simle og ungdyr i delnorm 1. I tillegg ble det rød klassifisering for delnorm 2 (lavbeiter) og delnorm 3. Sistnevnte på grunn av parameteren funksjonelle trekkpassasjer.

Dårlig kvalitet for kalveproduksjon (delnorm 1) var resultat av et lavt gjennomsnitt over de siste fem årene. Gjennomsnittlig andel kalv per simle og ungdyr ligger på 33 %. Dette estimatet er betydelig lavere enn for de fleste andre villreinområdene, og tallet er mer eller mindre stabilt over lang tid. Det vil kreve kvantitative analyser basert på mer og bedre data, både fra kalvetellinger og slaktevekter, for å forsøke å evaluere årsaken til den lave kalveproduksjonen. Men det er ikke utenkelig at det røde trafikkløset henger sammen med den dårlige kvaliteten for de andre delnormene, særlig delnorm 2 lavbeite (se under).

For delnorm 1 vil vi også bemerke at de genetiske analysene bør fungere som et tilleggssvarsko, særlig på grunn av den svært lave effektive bestandsstørrelsen ($N_e = 20$), som kan tilsi at bestanden ikke vil være levedyktig over tid. Som for Skaulen-Etnefjell og Fjellheimen, vil vi også påpeke at de bestandsgenetiske estimatene for endringer over tid bør tolkes med forsiktighet, siden prøvene mangler geografisk lokalitet. Dersom den romlige fordelingen av prøver er betydelig forskjellig mellom prøvetakingsperiodene, kan dette ha påvirket estimatene for endringer i genetisk variasjon, effektiv bestandsstørrelse og innavl. Det kan altså ha skjedd genetiske endringer som er kamuflert av at prøvene (potensielt) er tatt fra forskjellige delbestander (se under, funksjonelle trekkpassasjer). Med en effektiv bestandsstørrelse på bare 20 individer, er et gradvis tap av genetisk variasjon forventet med mindre nye individer kommer til fra andre bestander. Naturlig innvandring til villreinområdet er derimot lite sannsynlig.

Dårlig kvalitet for lavbeiter (delnorm 2) er grunnlagt i at 61 % (50 km²) av området som er innenfor vinterbeiteområdet klassifiseres som rødt. Klassifiseringen blir den samme om man tar utgangspunkt i hele leveområdet, og ikke bare det definerte vinterbeiteområdet. En masteroppgave (Slåtsveen 2019) på vinterbeitene i Sunnfjord viste en gjennomsnittlig lavbiomasse på 117 g/m², som ifølge kriteriene for miljøkvalitetsnormen faller under kategorien rødt (0-132 g/m²). Sunnfjord har i utgangspunktet dårlige lavforekomster, og i arbeidet med kvalitetsnormen har det kommet fram at man observerer betydelige skader på lavdekket fra beiting og tråkk. Kystklimaet bidrar også til at nedising av lavbeitene skjer relativt hyppig, noe som vil kunne skape høyt beitetrykk lokalt. Lavmattene er mest slitt i indre deler av villreinområdet (Indre Sunnfjord). Vi har ikke noe godt grunnlag for å spekulere mer i hva som forårsaker dårlig kvalitet på lavbeitene. Men lokale representanter mener at det indre vinterbeiteområdet ble overbelastet den første tida etter etableringen av stammen. Allikevel vil vi bemerke at selv om bestandstettheten over hele villreinområdets areal er lav (ca. 0,2 rein/km²), tyder delnorm 1 og 2 på at bestandstettheten vinterstid kan være/ha vært over den reelle bærekapasiteten.

Dårlig kvalitet for funksjonelle trekkpassasjer i delnorm 3 er grunnlagt i at mer enn 20 % (faktisk 100 %) av arealet av influensområdet for funksjonelle trekkpassasjer for kalving- og oppvekstområder, sommer- og høstbeiter og vinterbeiter hadde > 90 % redusert bruk. De potensielle trekkpassasjene i Langeland, E39 og Rørvikfjellet brukes ikke. Siden villreinen i Sunnfjord er satt ut for mindre enn 50 år siden, var det veier i de to viktige trekkpassasjene allerede da reinen etablerte seg. Vegene er siden den gang utbedret, og biltrafikken er mangedoblet. Samtidig har også hytter (Langeland) og annen infrastruktur blitt etablert i disse to trekkpassasjene. Spesielt Langeland har mye utfart fra E39, sommer som vinter. Resultatet er blant annet at villreinområdet Sunnfjord består av tre isolerte områder; Ytre, Midtre og Indre Sunnfjord (Brænd et al. 2023c). Det er også sannsynlig at den betydelige reduksjonen i trekkpassasjer har negativ innvirkning både på kalveproduksjonen (delnorm 1) og slitasjen på deler av lavbeitene (delnorm 2).

5.6 Førdefjella

Førdefjella hadde dårlig kvalitet (rød klassifisering) for parameteren genetisk variasjon i delnorm 1. Bestanden i Førdefjella har middels lav genetisk variasjon (observert heterozygositet, H_o) og viser en reduksjon i variasjon over tid. I tillegg var den effektive bestandsstørrelsen svært lav (estimert $N_e = 13$ og 34 i de to periodene). Innavlsgraden (F_{RoH}) var middels høy og uten tegn til endring over tid. Årsaken til at Førdefjella tilsynelatende er inne i en negativ trend, er sannsynligvis en kombinasjon av at bestanden er liten og isolert og at levegrunnlaget er utilstrekkelig for at bestanden kan vokse. Det kan allikevel ikke utelukkes at andre faktorer spiller inn. Ingen andre måleparametere ble klassifisert til dårlig kvalitet. Datagrunnlaget er derimot noe mangelfullt. Dette gjelder spesielt for delnorm 1. Årsakene til sannsynlig manglende genflyt fra andre bestander vil ikke fanges opp av parameterne i dagens kvalitetsnorm, siden funksjonelle trekkpassasjer kun analyseres innen bestander, og ikke mellom bestander.

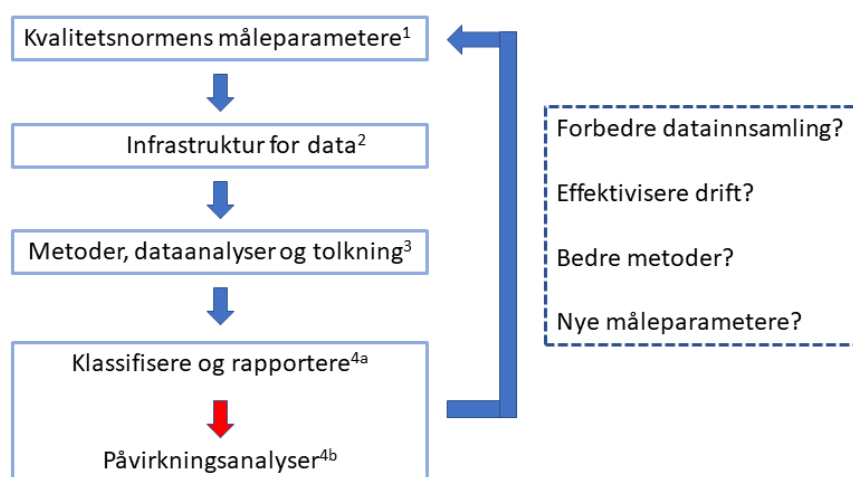
5.7 Svartebotnen

Svartebotnen ble klassifisert til dårlig kvalitet (rød klassifisering) for parameteren genetisk variasjon i delnorm 1. Bestanden i Svartebotnen har svært lav genetisk variasjon (observert heterozygositet, H_o) og viser også en reduksjon i variasjon over tid. I tillegg var den effektive bestandsstørrelsen lav, med estimert $N_e = 48$ og 32 i de to periodene, og $N_e = 35$ hvis man slår sammen prøver fra de to periodene. Innavlsgraden (F_{RoH}) var også høy, uten tegn til endring over tid. Lav effektiv bestandsstørrelse er dels et resultat av faktisk lav bestandsstørrelse (**Vedlegg 7.4, Figur 7.3**) og graden av genetisk variasjon, som var svært lav og synkende i Svartebotnen. Dette tyder på høy grad av genetisk drift og lite eller ingen utveksling av individer og genflyt inn i bestanden. Årsaken til at Svartebotnen tilsynelatende er inne i en negativ trend, er derfor sannsynligvis en kombinasjon av at bestanden er liten og isolert, og at levegrunnlaget er utilstrekkelig for at bestanden kan vokse. Det kan allikevel ikke utelukkes at andre faktorer spiller inn. Ingen andre parametere ble klassifisert til dårlig kvalitet. Datagrunnlaget er derimot noe mangelfullt. Dette gjelder spesielt for delnorm 1.

6 Forbedringsforslag til drift av arbeidet med normen, datagrunnlaget og metoder

I dette kapittelet har vi samlet alle vesentlige forbedringsforslag fra ekspertgruppa etter første klassifisering av de 24 villreinområdene. Dette inkluderer oppdateringer av forbedringsforslag gitt i klassifiseringsrapporten for de 10 nasjonale villreinområdene (Rolandsen et al. 2022).

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 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 de 24 villreinområdene, og vi mener arbeidet med flere av måleparameterne krever kontinuerlig innsats (og 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, (III) forbedre metoder, eller (IV) om eksisterende måleparameterne bør endres eller nye innføres (**Figur 6.1**).



Figur 6.1. Fire steg i arbeidet med kvalitetsnormen, illustrert som en adaptiv, læringsbasert overvåking. Med utgangspunkt i 1) måleparametere angitt i forskriften, skal det 2) samles inn og organiseres data (infrastruktur for data), 3) gjennomføres dataanalyser og videreutvikles metoder, 4) klassifiseres og gjennomføres påvirkningsanalyser.

Ettersom arbeidet med klassifisering av villreinområder skal gjentas hvert fjerde år, er det viktig at data er godt organisert og kvalitetssikret. Ekspertgruppa har dokumentert og samlet analyseverktøyene som er brukt for å beregne måleparametere og lage figurer. Dette er gjort for at de eventuelt skal kunne gjenbrukes ved neste klassifisering. I den første runden med klassifisering har vi brukt data fra flere kilder for blant annet slakteveker og tellinger. Dette har i denne runden vært en del av oppdraget, men det vil være arbeidsbesparende om det til neste klassifisering blir satt som et absolutt krav at alle disse dataene skal være lagret i Hjorteviltregisteret på forhånd. I tillegg er det svært viktig at det arbeides aktivt med å få best mulig kvalitet på veide slakteveker 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. Forskningsinstitusjoner og andre eksterne aktører vil også kunne involveres i dette arbeidet. Ekspertgruppa mener at den eneste realistiske måten å sikre at data er tilgjengelig og kvalitetssikret, er gjennom et godt organisert sekretariat med kontinuerlig (årlig) oppfølging av data som samles inn (se **Kapittel 6.1.1**).

6.1 Prioriterte forbedringsforslag

Ekspertgruppa gir flere råd om hvordan datainnsamlingen, måleparameterne og tolkningsgrunnlaget i kvalitetsnormen kan forbedres, direkte eller indirekte. Vi trekker fram de viktigste prioriteringene for å oppnå dette i **Boks 6.1**. For en diskusjon rundt disse forslagene, viser vi til **Kapittel 6.2, 6.3 og 6.10**. For andre forbedringsforslag, viser vi til de øvrige underkapitlene **6.4-6.12**.

Boks 6.1. Hovedprioriteringer for å forbedre datainnsamling, måleparametere og tolkningsgrunnlaget i kvalitetsnorm for villrein.

1. Opprette et **vitenskapelig råd** (sekretariat) som får det helhetlige ansvaret for kvalitetsnormarbeidet, herunder årlig rapportering av arbeidet med kvalitetssikring av data. Dette vil innebære en ekstrakostnad, men er viktig for å effektivisere arbeidet med å samle tilstrekkelige og kvalitetssikrede data. Dette vil også effektivisere det senere klassifiseringsarbeidet. Se for øvrig **Kapittel 6.1.2**.
2. For å effektivisere arbeidet, foreslår ekspertgruppa at **alle de 24 villreinområdene klassifiseres i samme år og samme rapport**. Ved å samkjøre klassifiseringen, vil det være mulig å redusere arbeidsmengden knyttet til møtevirksomhet, analyser og presentasjon av resultatene. Eventuell metodeutvikling vil kunne skje parallelt for alle områder, og det blir enklere å gjøre helhetsbetraktninger på tvers av bestander.
3. Opprette et delprosjekt med øremerkede midler til **grunnleggende kvantitative påvirkningsanalyser**. Spesielt slaktevekter, andel kalv og andel bukk bør analyseres statistisk mht. hvilke faktorer som fører til variasjon og derved potensielt kan være årsak til 'dårlig kvalitet'. De kvantitative påvirkningsanalysene kan sette ulike måleparametere og delnormer i sammenheng. Dette mangler i dagens kvalitetsnorm.
4. Endre på måleparameteren for **genetisk variasjon**. I tillegg til endringer i genetisk variasjon, bør det inkluderes vurderinger av (endringer i) effektiv bestandsstørrelse, innavlsgrad og genflyt fra andre bestander av villrein og tamrein. Alle endringsanalyser bør ta utgangspunkt i trendanalyser (ti år eller mer). Disse endringene vil kreve en forbedret plan for (helst årlig) innsamling av vevsprøver.
5. I delnorm 3 bør **statistiske habitatmodeller** benyttes som supplerende metode for å støtte arbeidet med å definere og vurdere sesongleveområder og fokusområder.

6.2 Vitenskapelig råd

Ekspertgruppa foreslår at det opprettes et vitenskapelig råd (heretter kalt sekretariat) som ivaretar de faglige og administrative oppgavene knyttet til arbeidet med kvalitetsnormen, i samarbeid med alle involverte institusjoner. Dette bør inkludere ansvar for å følge opp innsamling og kvalitetssikring av data, så lenge dette ikke er en del av andre overvåkingsprogram. Fremdrift og status for arbeidet med innsamling og lagring av biologisk prøvemateriale (for måleparameter

genetisk variasjon) og data for de andre måleparameterne bør rapporteres årlig, også det som inngår i andre overvåkingsprogram.

Sekretariatet bør få det overordna ansvaret for å beregne måleparametere og gjennomføre klassifisering etter kvalitetsnormen, samt mandat og budsjett til å gjennomføre kvantitative påvirkningsanalyser. Med kvantitative påvirkningsanalyser mener vi i all hovedsak statistiske analyser som forsøker å kvantifisere betydningen av ulike faktorer som kan forklare klassifisering til dårlig kvalitet for normens måleparametere.

Dette forslaget kommer som en følge av erfaringene ekspertgruppa har gjort seg i løpet av arbeidet med første klassifisering av de 24 villreinområdene i perioden 2021-2023. Det er naturlig å se til arbeidet i Vitenskapelig råd for lakseforvaltning, og deres klassifisering etter kvalitetsnorm for ville bestander av atlantisk laks (*Salmo salar*) <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2013-09-20-1109>. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning gir også råd, samt utgir rapporter, om andre spesifiserte tema (<https://www.vitenskapsradet.no/Om-VRL/Mandat>). På samme vis kan det også være fornuftig å vurdere om et vitenskapelig råd for arbeidet med villreinnormen kan inkludere tilleggsoppdrag knyttet til utvidete påvirkningsanalyser eller myndighetens tiltaksplaner.

6.3 Kvantitative påvirkningsanalyser

Ifølge kvalitetsnormen skal det gjennomføres påvirkningsanalyser i de tilfeller hvor et område klassifiseres som rødt, dvs. har dårlig kvalitet. Det er imidlertid verken satt av tid eller penger til å gjennomføre annet enn kvalitative vurderinger basert på eksisterende kunnskap. Dette er mer å anse som kvalifisert gjetning og er ikke forenelig med den alminnelige vitenskapelige praksis, hvor det stilles krav til kvantifisert sannsynliggjøring av hvilke faktorer som påvirker de ulike bestandene. Vi anbefaler derfor at de kvalitative vurderingene erstattes med statistiske analyser som evaluerer hvordan for eksempel værforhold, klima, bestandstetthet, jakt, arealbruksendringer, lavbeiteforhold og helsebelastninger påvirker bestandene. Det bør også inngå i analysene hvordan de ulike måleparameterne samvarierer og påvirker hverandre, og hva som er den relative betydningen av de ulike faktorene. Dette kan gjøres gjennom at det lages konseptuelle modeller som beskriver forventede relasjoner mellom ulike måleparametere (hypoteser og prediksjoner). Disse kan deretter evalueres i modeller som skiller mellom forhold som virker direkte på en gitt måleparameter versus indirekte effekter, dvs. gjennom påvirkning av andre forhold. For eksempel kan store snømengder påvirke rekrutteringsratene både direkte gjennom en negativ effekt på simlenes fødetilgang gjennom vinteren, og indirekte gjennom en påvirkning på vår- og sommerbeitene. Denne kunnskapen vil, i større grad enn de kvalitative påvirkningsanalysene i denne rapporten, kunne bidra med viktig informasjon om hvilke typer tiltak som kan bidra til å forbedre, eller i det minste unngå å forverre, forholdene for reinen i de ulike villreinområdene. Det er per i dag først og fremst slaktevekter, andel kalv og andel bukk per simle som har data som egner seg til slike kvantitative analyser.

6.4 Manglende datagrunnlag

For en del av villreinområdene mangler det data for én eller flere av måleparameterne, og dette påvirker selvfølgelig påliteligheten av klassiferingen. Dette gjelder særlig for de ikke-nasjonale områdene, der 11 av 14 områder mangler data for to eller flere måleparametere. Dette inkluderer også det ene området som ble klassifisert til god tilstand, Tolga Østfjell, som manglet vurdering for fire av åtte måleparametere. I praksis har vi lite eller ingen informasjon om delnorm 1, bestandsforhold, for dette området. For delnorm 1 satte vi som krav at det måtte være data for minst to av fem måleparametere. I seinere kvalitetsnormarbeid bør det i tillegg vurderes om det skal settes krav om at minst to av tre delnormer må være vurdert før endelig klassifisering gjennomføres. Manglende datagrunnlag vil etter all sannsynlighet være en mindre utfordring neste gang det skal klassifiseres.

6.5 Genetisk opphav og utveksling

I et langt tidsperspektiv vil større sammenhengende leveområder øke sjansen for villreinens overlevelse, og dens mulighet til å utfolde sitt nomadiske vandringsmønster. Det har derfor også i tidligere prosesser blitt påpekt at en bør arbeide for bedre funksjonalitet og sammenheng også mellom leveområder innenfor større regioner (Andersen & Hustad 2004). Vi foreslår derfor at det vurderes om kvalitetsnormen bør inkludere vurderinger knyttet til forflytningsmuligheter og genetisk utveksling mellom villreinområder. Dette kan dokumenteres som genetisk differensiering mellom bestander og genetisk identifisering av 'immigranter' fra andre bestander, noe som vil kunne gi estimater på faktisk utveksling av individer. Som en del av dette arbeidet bør det også inngå genetiske analyser av inndeling i delbestander innenfor villreinområdet. Dette vil kunne påvirke hva som ansees som fornuftige tiltak for å øke leveområdenes funksjonalitet, og derved være til støtte for bestandsforvaltningen. Av den grunn er det viktig at de genetiske analysene baseres på prøver med kjent lokalitet, fortrinnsvis en kartkoordinat. Bare med slik kartfestet informasjon vil man kunne undersøke genetisk fragmentering innen enkeltområder, og derved avklare om antatte barrierer for trekk faktisk påvirker bestanden genetisk. Uansett er slik informasjon nødvendig for å øke kvaliteten på måleparameter genetisk variasjon (se **Kapittel 6.9**).

Underveis i arbeidet med klassifisering av de 14 ikke-nasjonale områdene har det flere ganger oppstått diskusjoner om genetisk opphav, forenklet sagt tamrein vs. villrein. Dette har særlig vært i forbindelse med diskusjoner om grad av skyhet og fluktnesponder, og hvordan forstyrrelseseffekter av menneskelig infrastruktur og aktivitet skal vurderes. Forstyrrelseseffektene kan variere mellom bestander, men dette er skalaavhengig (Skarin & Ahman 2014). Genetisk opphav har også vært gjenstand for diskusjon i forbindelse med at opphavet til flere av de minste villreinområdene er utsatt tamrein, og hvordan man skal vurdere dette i forbindelse med genflyt mellom villreinområder, samt eventuelle nye utsettinger av rein. Dette er også aktuelt i forbindelse med planene for reetablering av villrein i Nordfjella (Köller et al. 2022). Her nevnes kriteriene til IUCN som en mulig veileder. Denne vektlegger at dyra som introduseres bør ha genetisk opprinnelse og utseende, fysiologi og atferd som vurderes som den opprinnelige/gjenværende ville bestanden, og at utvelgelse av dyr bør ha som mål å gi tilstrekkelig genetisk variasjon. Andre hevder at det er viktigere å se på reinen som en nøkkelart i fjelløkosystemet, og at både dagens tamrein, ville villrein og forvillede tamrein er blitt påvirket gjennom jakt og fangst. Derfor er genetisk opprinnelse av mindre betydning. Ekspertgruppa mener vurderinger omkring dette ligger utenfor vårt mandat, og at dette inkluderer ulike prioriteringer og verdivalg mht. bevaringsbiologiske prinsipper versus økosystembetragtninger og utnyttelse og opplevelsverdier av rein som en del av kulturarven. Vi vil påpeke at det kan være nyttig med en avklaring på hvilke prinsipper og verdivalg som skal ligge til grunn for framtidige beslutninger hvor dette er relevant, inkludert i kvalitetsnormen. Slike avklaringer vil også være nødvendig dersom framtidig kvalitetsnormarbeid skal inkludere parametere eller vurderinger på en større skala enn det enkelte villreinområde, som f.eks. graden av isolasjon mellom bestander. Det er uansett et behov for å øke kunnskapen om funksjonelle genetiske forskjeller på ulike reinsdyrbestander i Norge, både ville, tamme og forvillede tamme. Dette er blant annet for å bedre forstå konsekvensene av ulike reetableringsstrategier og tiltak som reduserer barrierer, men også hvordan den genetiske variasjonen påvirkes (over tid) av ulik bestandsforvaltning gjennom jakt og reindrift.

6.6 Kjønn- og alderskorrigert slaktevekt for kalv

Kvalitetsnormarbeidet med de 14 ikke-nasjonale områdene har avdekket et behov for tommelfingerregler mht. 'hvor mye data' som minimum bør ligge til grunn for klassifisering. Flere av områdene hadde knapt noen veide slaktevekter for kalv (med kjent kjønn og fellingsdato) registrert eller tilgjengelig da kvalitetsnormarbeidet kom i gang. I tillegg er de fleste av områdene så små at få eller ingen kalver blir skutt og veid under jakta. Troverdige og representative estimater for gjennomsnittsverdi (femårsperiode) og trend (tiårsperiode) vil både kreve at et minimum antall år er representert i dataene, og at dataene er tilfredsstillende fordelt mellom år. I denne rapporten har vi satt som kriterium for klassifisering av gjennomsnittsvekter at man har data fra minimum

tre år i siste femårsperiode, og totalt minimum 10 veide slaktevekter med kjent kjønn og fellingsdato. For klassifisering av trend var kriteriet minimum sju år med data fra siste tiårsperiode. Det kan argumenteres for at disse terskelverdiene er forholdsvis liberale, og klassifiseringen vil fortsatt være sårbar for tilfeldigheter, som f.eks. i fordelingen av de tre/sju årene med data bak gjennomsnitts-/trendanalysen. Før neste klassifiseringsrunde bør disse terskelverdiene revurderes, gjerne basert på såkalte 'power-analyser', som beregner hvilken utvalgsstørrelse man behøver for å f.eks. statistisk detektere en reell nedgang i vekter.

For å oppnå disse minimumsverdiene for datamengder, og derved en klassifisering, bør det for enkelte villreinområder vurderes tiltak for å forbedre rapporteringsgraden. Dette kan være lokalt informasjonsarbeid, generell innføring i bruken av appen sett-og-skutt, utlevering av enkle vekter, veiestasjoner m.m. Det er også et generelt problem at de forskjellige villreinutvalgene ikke har lagt inn eldre (og fullt brukbare) data i Hjorteviltregisteret. Opplysningsarbeid vil muligens forbedre dette. Men det er uansett ikke til å komme unna at det knapt skytes kalv, eller rein overhodet, i enkelte av de minste områdene.

6.7 Antall kalver per 100 simler og ungdyr (andel kalv)

Som for kalvevektene har analysene av kalveproduksjon avdekket datamangler i de fleste av de ikke-nasjonale områdene. Dette har forbedret seg betraktelig med innføringen av kvalitetsnormarbeidet, og kalvetellingene fungerer nå generelt svært bra. De aller fleste bestander har data fra kalvetellinger fra og med 2021. Det er derfor sannsynlig at flere områder vil kunne klassifiseres i neste runde. Vi har i denne omgang forholdt oss til lignende minimumskrav for klassifisering av kalveproduksjon som for kalvevekter, med minimum tre år med data (kalvetellinger) for gjennomsnitt over fem år, og minimum sju år med data for beregning av tiårstrend. Som for kalvevekter anbefaler vi en revurdering av disse tersklene før neste kvalitetsnormrunde.

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

Som tidligere påpekt (Rolandsen et al. 2022), er det utfordringer knyttet til kvaliteten på strukturtellingsdataene som inngår i analysene. For det første er erfaringen både fra felt og tidligere arbeid med strukturdataene at det i mange områder er vanskelig å skille mellom toårige og eldre bukker. Dette kan variere mellom bestander med forskjellig morfologi (blant annet pga. genetisk opphav), observatører, kvaliteten på bilder/videobilder, år og tidspunkt for telling. Omfanget av dette problemet er såpass stort at dataene i noen tilfeller kan bli uegnet til dette formålet. Dette i seg sjøl er god nok grunn til å revidere parameteren. I tillegg er dataene tilbake i tid ofte strukturert på en måte som nettopp reflekterer denne utfordringen, ved at f.eks. voksne bukker i områder/perioder/enkeltår er samlet i én kategori (med alder ≥ 2 år), mens det i andre områder/perioder/enkeltår er delt inn i toåringer og ≥ 3 år. Man bør derfor vurdere å endre parameteren slik at andel voksen bukk baseres på alle bukker i alder ≥ 2 år (se også Rolandsen et al. 2022, Solberg et al. 2022). Strukturtelledataene tilbake i tid kan vanligvis enkelt tilpasses dette ved å slå sammen antallet eller andelene toåringer og ≥ 3 år, men det er i mange tilfeller umulig å endre motsatt vei (jf. Vest-Jotunheimen, hvor bukk over mange år har blitt kategorisert til ≥ 2 år, noe som gjør det umulig med klassifisering i henhold til dagens norm).

På samme måte er det erfaringsmessig noen ganger vanskelig å skille ungbukk (åringer) fra voksne simler, pga. de samme feilkildene som nevnt over, og dette skaper ytterligere støy i dataene. Det foreslås derfor å omdefinere parameteren til andel bukk ≥ 2 år per simle/ungdyr.

6.9 Genetisk variasjon

Som påpekt over (**Boks 6.1**), er endring av denne måleparameteren høyt prioritert. 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, middels dersom tapet er mellom 0 og 3 %, og dårlig dersom det er tapt mer enn 3 %. I klassifiseringen av de 10 nasjonale områdene ble det benyttet mikrosatellitter (Rolandsen et al. 2022), mens vi i arbeidet med de ikke-nasjonale områdene benyttet mer moderne metoder basert på såkalte SNP-analyser (**Vedlegg 7.4**). Disse metodene har en høyere oppløsning, og utnytter individuell variasjon i flere hundre tusen loci/basepar som grunnlag for å estimere genetisk variasjon. Dette er én av årsakene til at vi fant statistisk sikker nedgang i genetisk variasjon over tid for flere av områdene i denne rapporten, men for ingen av de nasjonale villreinområdene (Rolandsen et al. 2022). I tillegg kommer selvsagt at mange av de ikke-nasjonale bestandene er svært små, noe som øker sannsynligheten for tap av genetisk variasjon. I neste klassifiseringsrunde er det naturlig å videreføre bruken av SNPer i de genetiske analysene av alle villreinområdene. Dette medfører at en del av det eldre materialet fra de nasjonale villreinområdene må reanalyseres slik at resultatene både blir enhetlige og sammenlignbare. Dette vil uansett være nødvendig til neste klassifisering for å kunne vurdere endringer over tid.

Kvalitetsnormen er uklar mht. hvordan man skal forholde seg til statistisk usikkerhet. Vi har klassifisert bestander til 'dårlig kvalitet' (rød) dersom man får et punkttestimat på > 3 % reduksjon i genetisk variasjon (H_0), men bare dersom det er statistisk sikkert at det har skjedd en reduksjon ($p < 0,05$). En virkelig streng tolkning av forskriften ville også satt som krav at det er statistisk sikkert at det har skjedd en reduksjon som er større enn 3 %. Ved en slik tolkning, og uten å ta hensyn til andre analyser, ville kun Skaulen-Etnefjell blitt klassifisert til dårlig kvalitet. Vi har heller ikke forholdt oss slavisk til den valgte p-verditersekelen. For grensetilfeller har vi også tatt i betraktning de effektive bestandsstørrelsene og graden av innavl (**Vedlegg 7.4**), noe som bør inngå i normen (**Boks 6.1**). Bestander ble klassifisert til 'middels kvalitet' (gul) dersom man får et estimat på 0-3 % reduksjon i genetisk variasjon (H_0). Som for klassifisering til dårlig kvalitet, må denne reduksjonen være statistisk sikker ($p < 0,05$). Også her tok vi i grensetilfeller hensyn til nivå og utvikling for effektive bestandsstørrelser og/eller innavlsgrad i klassifiseringen. Vi anbefaler altså at videre kvalitetsnormarbeid reviderer måleparameteren og tar hensyn til effektiv bestandsstørrelse og innavlsgrad. Disse målene gir viktig tilleggsinformasjon, og noen ganger kanskje viktigere informasjon, enn tap av genetisk variasjon alene. Det bør vurderes om disse parameterne bør inngå på en mer kvantitativ måte (dvs. med terskelverdier) enn i denne rapporten. På denne måten kan måleparameteren bestandsgenetikk bestå av flere delparametere som beskriver nivå og endring innen genetisk variasjon, effektiv bestandsstørrelse og innavlsgrad.

Det har vært en mangel ved kvalitetsnormen at den ikke omfatter bestandsstørrelser (N), men dette vil i stor grad være løst ved å inkludere effektive bestandsstørrelser (N_e), som viser reelt bidrag til reproduksjon og er et bedre mål på bestandens 'størrelse' i bevaringsbiologisk sammenheng.

Vi anbefaler også å endre metodikken fra å sammenligne to øyeblikksbilder (endring i et fireårsperspektiv, dvs. det planlagte tidsrommet mellom klassifiseringer) til å analysere kontinuerlige (lineære eller ikke-lineære) endringer over tid, som i trendanalysene av kalvevekter, kalveproduksjon og bukkeandel. Fire år er svært kort i en bestandsgenetisk sammenheng, spesielt for en art med ca. seks år generasjonstid. Prøveinnsamlingen er også ofte spredt over flere år og sjelden utført i samsvar med målet om et fireårsperspektiv (**Vedlegg 7.4** og Rolandsen et al. 2022), noe som gjør det umulig å følge forskriften. Vi foreslår at man vurderer muligheten for årlig innsamling av vevsprøver ved å legge denne oppgaven til pågående overvåkingsprogram som samler kjever og vevsprøver, og eventuelt supplerer med innsamling på annen måte der slik overvåking ikke pågår. Det er også viktig at framtidige genetiske analyser er basert på prøver som er kartfestet utover villreinområde. Det beste er om prøven kan knyttes til en kartkoordinat.

6.10 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 2023 er det kun skrantesjuka av de meldepliktige sykdommene som er påvist og har medført klassifisering til dårlig kvalitet. Det gjelder for villreinområdene Nordfjella og Hardangervidda.

Villreinen har mange flere helseutfordringer enn kun meldepliktige sykdommer, som ulike infeksjonssykdommer fra virus og bakterier, eller sykdomstilstander som resultat av høy parasittbelastning. 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 at det blir satt i gang prosjekter for å kartlegge og overvåke helseutfordringer som et direkte resultat av nedklassifisering for andre bestandsparemetere. Helt konkret kan en negativ trend for kalvevekt utløse undersøkelser for forekomst av f.eks. 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. En kvantitativ tilnærming til årsaksforhold vil som oftest kreve overvåkingstidsserier på sykdom/parasitter og innlemming av disse i de grunnleggende påvirkningsanalysene (se **Kapittel 6.3**).

6.11 Lavbeiter

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 man i delnorm 2 eller gjennom de kvantitative påvirkningsanalysene også burde ta høyde for tilgjengelighet av andre alternative vinterbeiteressurser, samt beiteressurser i andre sesonger enn vinteren. 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). Det vil også være mulig å utnytte vegetasjonsindekser for å kartlegge utviklingen av grøntbeiteressurser i alle sesongbeiter slik det blir gjort i tamreinnæringen (Tveraa et al. 2013). Vi bemerker at dette ble gjort ifm. utarbeidelsen av kvalitetsnormen (Kjørstad et al. 2017). Det vil kunne være kostnadskrevende å utvide delnormen med flere parametere. Vi foreslår som et minimum at hvert villreinområde blir kartlagt med satellittbaserte vegetasjonsindekser (EVI eller NDVI), hvorfra eksempelvis årlig vårstart og grønnet/grønnbeiter i de ulike sesongbeiteområdene (Tveraa et al. 2013) kan inngå som forklaringsvariabler i grunnleggende påvirkningsanalyser, sammen med endringer i lavbeiteressurser.

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, slik de er inntegnet i kartgrunnlaget, ofte dekker store deler av villreinområdene uten at områdene er vurdert i forhold til beitekvalitet. Det resulterer i at det i mange tilfeller blir kunstig store områder med små lavforekomster.

Det slår negativt ut på delnormen. Vi har forsøkt å bøte på dette problemet ved å maskere ut områder som opplagt ikke er vinterbeiter, gjennom bruk av NORCE sitt vegetasjonskart (Johansen 2009) og en terrengmaske som ekskluderer det bratteste og mest utilgjengelige områdene, men denne prosedyren kan trolig forbedres.

I eldre NINA-rapporter ble bare typiske lavbeiteområder med dominans av lav kartlagt som vinterbeiteområder, for eksempel i Reinheimen-Breheimen, Snøhetta og Hardangervidda. Ifølge Eldar Gaare, som kartla vinterbeitene i Reinheimen-Breheimen på 1980-tallet, utgjorde arealet av vinterbeiter kun 6 % av arealet sør for Grotli (Bevanger et al. 2007). Nå er det 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. Vi vil bemerke at man i forvaltningen av de ulike villreinområdene bør revurdere dagens grenser og eventuelt tegne om vinterbeiteområdene, slik at de bedre reflekterer den virkelige bruken vinterstid.

Dagens metode (Erlandsson et al. 2022) fanger ikke opp mørke lavarter som snøskjerpe, jervskjegg og islandslav, som har en spektralsignatur som skiller seg betydelig fra lyse lavarter. Dette er gode beiteressurser for reinen, og det bør utvikles metodikk for å beregne forekomsten av disse artene. Et videre utviklingsarbeid, særlig rettet mot kartlegging av områder med dominans av islandslav, vil søkes finansiert.

6.12 Funksjonell arealutnyttelse og funksjonelle trekkpassasjer

Erfaringen fra arbeidsgruppene som tilrettela faggrunnlaget for delnorm 3 gjennom kartfortellinger, viste at metodikken i delnorm 3 (Mossing et al. 2020) i stor grad fungerte godt etter formålet. Vi vil spesielt vektlegge den gode prosessen med å forankre kunnskapen og metodikken lokalt, der prosessene med å fremskaffe lokalkunnskap har vært viktig.

Arbeidet med kartleggingen og klassifiseringen har likevel møtt på en del 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.), ulik skyhet hos villreinen, forskjeller i detaljinformasjon om villreinområdenes historikk og ulikt kunnskapsnivå om reinens arealbruk lokalt. I sum gjør dette at det er noen utfordringer knyttet både til klassifiseringen av hvert enkelt delområde og den helhetlige vurderingen på tvers av ulike villreinområder. Vi har her satt opp noen overordna punkter på hvordan metodikken kan forbedres. Flere av forslagene vil kreve økte ressurser til datainnsamling, lagring og analyser, noe som må veies opp mot et bedre faggrunnlag for å gjennomføre klassifiseringen.

- Eksisterende infrastruktur og menneskelige aktiviteter i villreinområder bør kvantifiseres, lagres og vedlikeholdes i en database. Dette inkluderer blant annet hytter, stier, veger, turistvolum på stier, skiløyper, vannkraft, beitedyr, kraftlinjer, friluftsliv utenfor merkede stier m.m. (f.eks. Van Moorter et al. 2023, Kapittel 4).
- Det bør være et mål å ta i bruk et arealregnskap som viser årlig (ev. 4-årig eller annet intervall) status for bruk av arealer (se punktet over), faktiske endringer (f.eks. utbygging, restaurering) og planlagte endringer. Hvilke digitale kart som i dag gir best grunnlag for et arealregnskap for villreinområdene, har vi mye informasjon om (Niebuhr et al. 2023), og det bør utredes hvordan dette best implementeres i kvalitetsnormarbeidet. Ettersom detaljnivået i de tilgjengelige nasjonale dataene - spesielt når det gjelder bruk av menneskelig infrastruktur - ikke alltid er tilstrekkelig til å vurdere konsekvensene for reinen, vil lokale arbeidsgrupper/ressurspersoner være viktig for å forbedre kartleggingsdataene. Lokale arbeidsgrupper vil kunne spille en viktig rolle når det gjelder å påvise endringer i bruken av fjellområdene, inkludert ny bruk (f.eks. snøskutere eller skikiting).
- Arealregnskap bør suppleres med overvåking av ferdsel i noen utvalgte områder, for å kunne dokumentere utviklingen i ferdselsintensitet. En mulighet for å gjennomføre dette

er å kombinere data fra ferdselstellere med data fra apper som Strava (<https://www.strava.com/>).

- Det bør utvikles indikatorer for utveksling mellom villreinområder i metodikken, noe som foreslås som del av delnorm 1, måleparameter genetisk variasjon (**Kapittel 6.9**). Vi bemerker at det i en del tilfeller er uønskelig med utveksling. Eksempler på dette er områder med fare for spredning av skrantesjuka, samt ifm. problematikken rundt innblanding av tamrein/villrein med tamreinopprinnelse i bestander med villreinopprinnelse.
- Endringer i arealunnavvikelse og bruk av trekkpassasjer kan påvirkes av endringer i bestandsstørrelse, noe dagens metode ikke tar høyde for. På sikt bør det være et mål å i større grad vurdere om endringene kan skyldes endringer i bestandsstørrelse.
- Parallelt med klassifiseringsarbeidet er det gjennomført prosjekter, på oppdrag fra Miljødirektoratet, som har undersøkt og foreslått hvordan statistiske habitatmodeller kan støtte arbeidet med klassifisering etter delnorm 3 og myndighetenes oppfølging med tiltaksplaner (Panzacchi & Van Moorter 2022, Panzacchi et al. 2022, Santos et al. 2023, van Moorter et al. 2023). Det er ønskelig at parameterne for delnorm 3 i større grad er basert på kvantitative data for habitatkvalitet, habitattilgjengelighet, påvirkningsfaktorer og trekkpassasjer. Statistisk modellering vil kunne bidra til å forbedre metodikken gjennom:
 - Større grad av etterprøvbarehet ved bruk av tilgjengelige data.
 - Økt presisjon, og samtidig måling av habitatkvalitet og trekkpassasjer (dvs. habitatkonnektivitet) innen villreinområdet.
 - Bedre nyansering av funksjonsområder og menneskelig påvirkning (i kombinasjon med lokalkunnskap), samt mulighet for mer objektiv identifisering av kritiske (røde) områder.
 - Kvantifisering av effektene av endringer (fysiske, ferdsel) i villreinområdet.
 - Prediksjoner av habitattap for villreinen, mulighet til å være i forkant ved for eksempel nye arealplaner.
 - Beregning av den samlede effekten av menneskelig infrastruktur på villreinens arealbruk, dvs. analytisk påvirkningsanalyse (Panzacchi et al. 2022, van Moorter et al. 2023).
 - Det bør utredes hvordan statistisk modellering kan samvirke med annen type kvalitativ kunnskap, for eksempel lokalkunnskap, for å oppnå en best mulig «trent» lokaltilpasset modell, og for å gi lokal forankring og legitimitet blant brukerne.
 - Eksisterende metodikk for kvalitetsnormen vurderer endringer i habitat og omfang av trekk i et 50-årsperspektiv. Den statistiske modelleringen tar utgangspunkt i det naturgitte potensialet. Det bør vurderes om 50-årsperspektivet i det videre revideringsarbeidet skal erstattes med målte endringer i habitat og trekk i et kortere tidsperspektiv. Det vil gi en bedre synliggjøring av om villreinområdet forverres eller forbedres når det gjelder habitatkvalitet og omfang av trekk.
 - Det bemerkes at de statistiske habitatmodellene ser ut til å fungere som et godt verktøy for noen villreinområder, og mindre godt for andre. Dette må tas i betraktning ved eventuell bruk i det videre kvalitetsnormarbeidet.

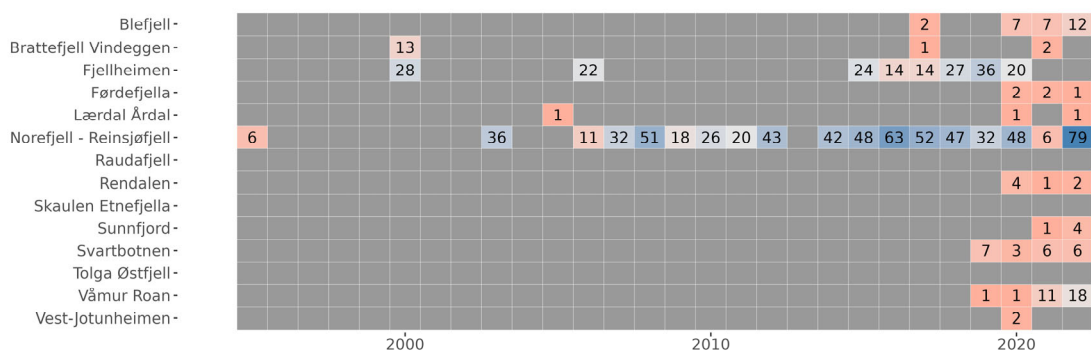
7 Vedlegg

7.1 Nasjonale og lokale representanter

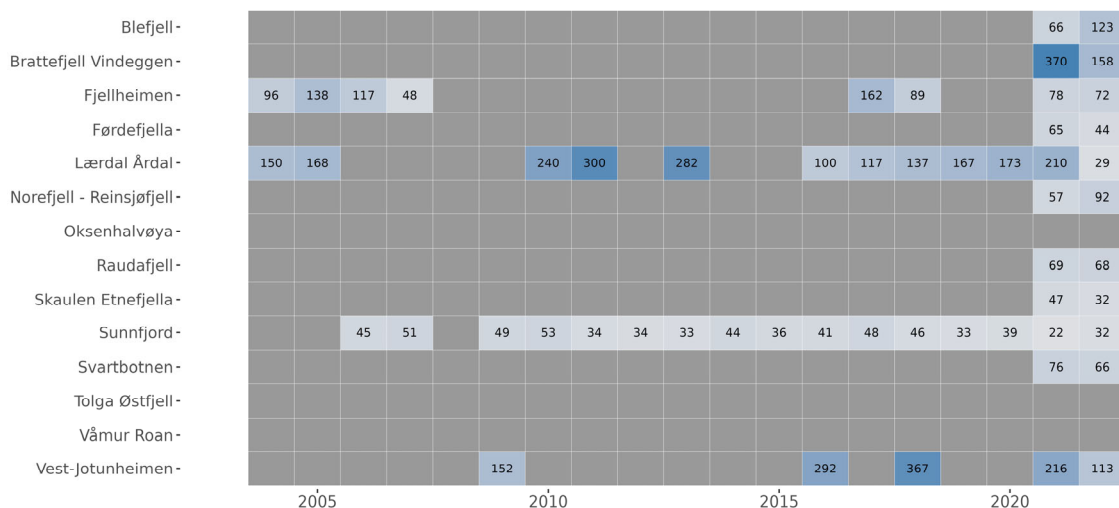
Nasjonale og lokale representanter som deltok i klassifiseringen av de 14 ikke-nasjonale områdene.

Navn	Representerer	Merknad
Christer Moe Rolandsen		Nasjonal representant, leder
Vegard Gundersen		Nasjonal representant
Olav Strand		Nasjonal representant
Torkild Tveraa		Nasjonal representant
Hans Tømmervik		Nasjonal representant
Anna Skarin		Nasjonal representant
Knut Rød		Nasjonal representant
Jørn Våge		Nasjonal representant
Jørn Howlid	Blefjell	Lokal representant
Halvor G Garås	Blefjell	Lokal representant
Gudmund Dyrland	Brattefjell Vindeggen	Lokal representant
Kolbjørn Birkrem	Brattefjell Vindeggen	Lokal representant
Hildegunn Mugås	Fjellheimen	Lokal representant
Olav J Bøtun	Fjellheimen	Lokal representant
Torger Eimhjellen	Førdefjella	Lokal representant
Inge Erikstad	Førdefjella	Lokal representant
Kjell-Olav Cock	Lærdal-Årdal	Lokal representant
Ole Bjarne Hovland	Lærdal-Årdal	Lokal representant
Øystein Landsgård	Norefjell-Reinsjøfjell	Lokal representant
Åsmund Grønning	Norefjell-Reinsjøfjell	Lokal representant
Hans Velken	Oksenhalvøya	Lokal representant
Olav M Kjerland	Oksenhalvøya	Lokal representant
Odd Ohnstad	Raudafjell	Lokal representant
Håkon Øydvin	Raudafjell	Lokal representant
Ivar Tangeraas	Skaulen-Etnefjell	Lokal representant
Ola Martin Øverland	Skaulen-Etnefjell	Lokal representant
Jan Ove Flaten	Sunnfjord	Lokal representant
Kjell Arne Flaten	Sunnfjord	Lokal representant
Arne Solheim	Svartebotnen	Lokal representant
Jon Slagstad	Svartebotnen	Lokal representant
Terje Sandberg	Tolga Østfjell	Lokal representant
Jo Esten Trøan	Tolga Østfjell	Lokal representant
Vidar Moen	Vest-Jotunheimen	Lokal representant
Steinar Mørkrid	Vest-Jotunheimen	Lokal representant
Per Wraa	Våmur-Roan	Lokal representant
Kjetil Wik	Våmur-Roan	Lokal representant

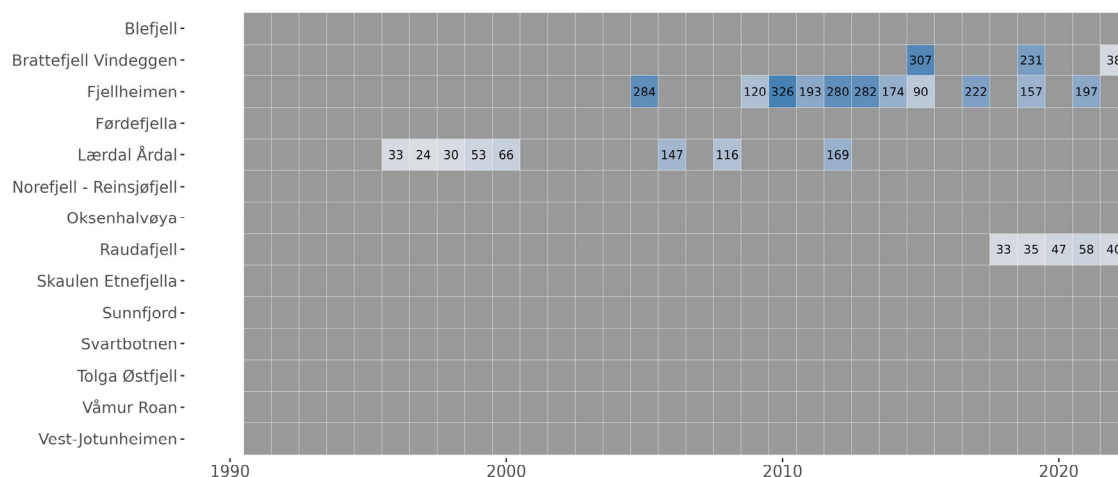
7.2 Årlige gjennomsnittsvekter og telleresultater



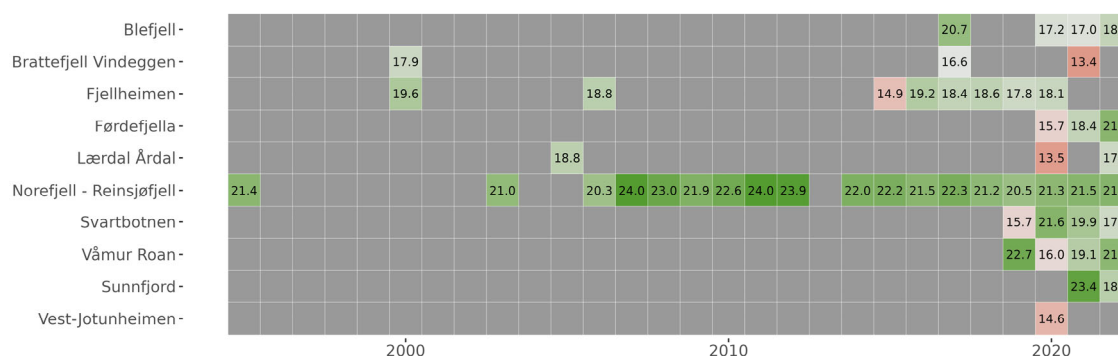
Figur 7.2.1. Antall kalver med kjent kjønn, fellingdato og veide slaktevekter per år innen de 14 ikke-nasjonale villreinområdene. Grått angir år og områder hvor data mangler. Antallet vekter per år er markert med en relativ fargeskala fra lys rød (få vekter) til mørk blå (mange vekter). Det er satt som krav at det må være ≥ 10 vekter fordelt over ≥ 3 år for å klassifisere basert på gjennomsnitt (over 5 år), og vekter fra ≥ 7 år for å klassifisere basert på trend (over 10 år).



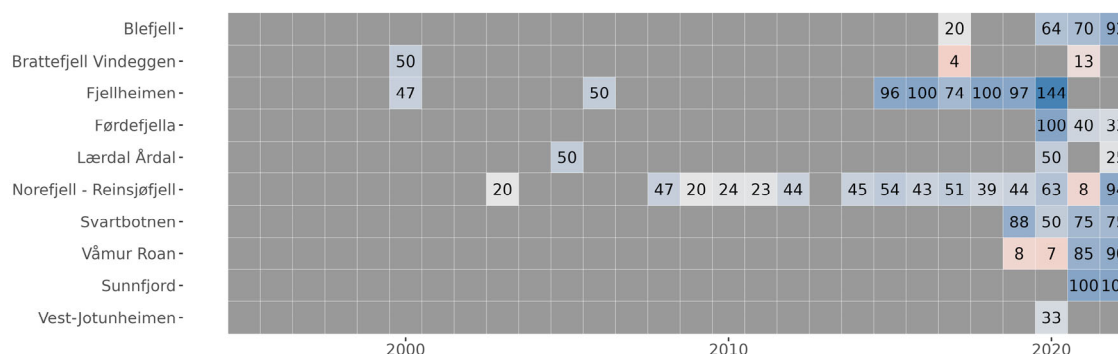
Figur 7.2.2. Oversikt over antall simler og ungdyr som er telt under kalvetellinger om sommeren per år innen de 14 ikke-nasjonale villreinområdene. Grått angir år og områder hvor data mangler. Antall dyr observert per år er markert med en relativ fargeskala fra lys (få observasjoner) til mørk blå (mange observasjoner).



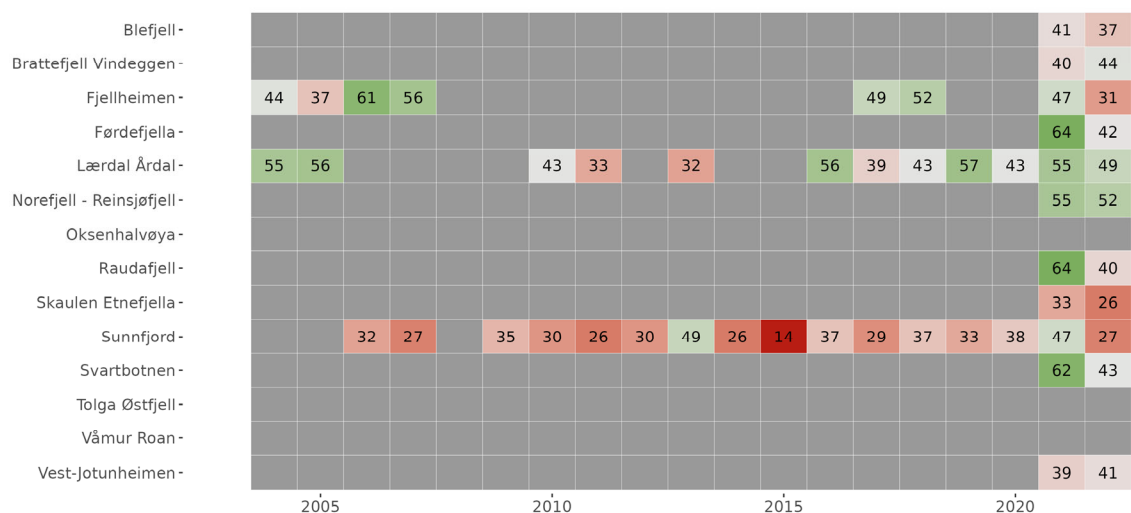
Figur 7.2.3. Antall dyr registrert i forbindelse med strukturtellinger om høsten innen de 14 ikke-nasjonale villreinområdene. Grått angir år og områder hvor det mangler data. Antall dyr observert per år er markert med en relativ fargeskala fra lys (få observasjoner) til mørk blå (mange observasjoner).



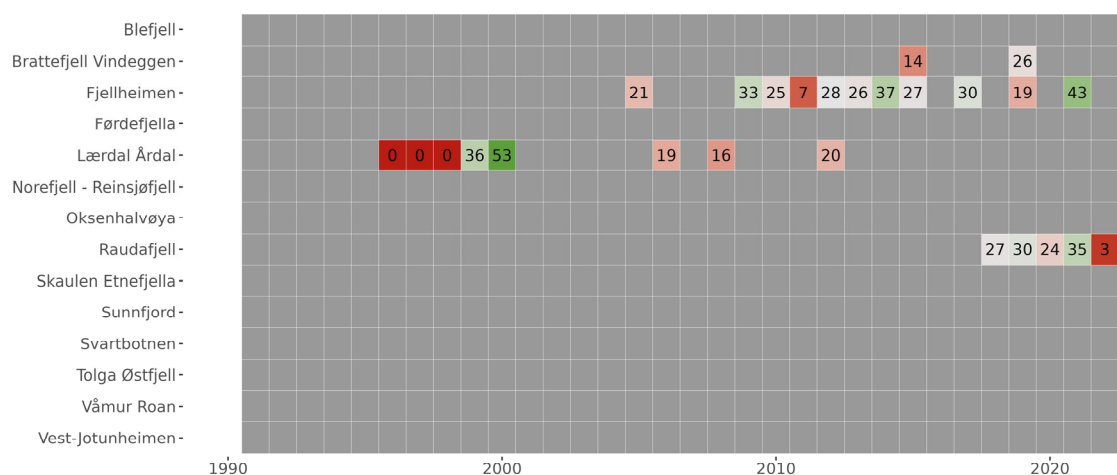
Figur 7.2.4. Årlige gjennomsnittlige kjønns- og alderskorrigerte slaktevektene for kalv i 10 av de 14 ikke-nasjonale villreinområdene med data. Fargeskalaen går fra mørk rød (dårligst) til mørk grønn (best) og indikerer hvor på skalaen de årlige gjennomsnittsvektene befinner seg. Grå angir år uten data. Merk at slaktevektene fra Rendalen Renselskap er brukt for å reflektere Tolga østfjell.



Figur 7.2.5. Årlig prosentandel veide slaktevektene av totalt antall kalv rapportert felt i 10 av de 14 ikke-nasjonale villreinområdene med data. Fargeskalaen går fra rød (lavest prosentandel) til mørk blå (høyet prosentandel). Grå angir år uten data.



Figur 7.2.6. Årlig observert antall kalv per 100 simle og ungdyr innen de 14 ikke-nasjonale villreinområdene. Fargeskalaen går fra mørk rød (lavest) til mørk grønn (høyest) og indikerer hvor på skalaen de årlige verdiene befinner seg. Grå angir år uten data.



Figur 7.2.7. Årlig observert prosentandel eldre bukk per simle i de 14 ikke-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 dyrehelseregelverket. 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 hemorrahagisk 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, gaffelbukk 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	Halvhet, 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 første gang i 2016 og Hardangervidda første gang i 2020. Andre (sporadisk opptredende) prionstammer påvist hos elg i Selbu første gang i 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 svelglymfeknuter. Supplerende analysemetoder under utvikling.	Synlige vevsskader i lunge og lever hos reinen. Diagnostikk ved klinisk/epidemiologisk mistanke.

7.4 Faggrunnlaget for genetisk variasjon under delnorm 1

7.4.1 Om parameteren genetisk variasjon i forskriften

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 stedegne villreinbestander. Det er fastsatt følgende tilstandskategorier for tap av genetisk variasjon i løpet av en fireårsperiode:

Dårlig	Middels	God
> 3 %	3 <= 0 %	0 %

7.4.2 Prøver

Prøvematerialet ble om mulig delt inn i en tidlig (første) og en sein (andre) periode (**Tabell 7.4.1**). Årene for innsamling varierer mellom bestander, og dette må man ta hensyn til ved sammenligning av endringer over tid. Det mangler prøver fra Oksenhalvøya og Raudafjell. Mange bestander har bare ca. én generasjon (~ 6 år) eller kortere tid mellom periodene. Enkelte bestander mangler også prøver fra en tidlig periode, og for disse kan man derfor ikke analysere endringer over tid. I tillegg bør det bemerkes at prøvene i all hovedsak mangler geografisk lokalitet utover det respektive villreinområde. Særlig for bestander som har mer eller mindre isolerte delbestander, kan dette være problematisk når man tolker endringer over tid. Vi har også tatt med noen prøver fra Hardangervidda og enkelte tamreinbestander, dette som referanseområder i noen av analysene.

Tabell 7.4.1. Perioder for prøvetaking og antall prøver (individer) analysert fra første og andre periode.

Bestand	1. periode	Individer 1. periode	2. periode	Individer 2. periode
Blefjell	2003	21	2017-2019	20
Brattefjell-Vindeggen	2012-2013	28	2019	33
Fjellheimen	2016	32	2019	33
Førdefjella	2014	9	2017-2019	13
Lærdal-Årdal		0	2016-2019	25
Norefjell-Reinsjøfjell	2007	26	2019	27
Skaulen Etnefjell	2011-2013	16	2017-2019	23
Sunnfjord	2010-2014	28	2017-2019	24
Svartebotnen	2012	8	2017-2019	14
Tolga Østfjell		0	2016-2019	19
Vest-Jotunheimen		0	2018-2019	31
Våmur-Roan	2013	32	2018-2019	30

7.4.3 SNP-genotyping og databearbeiding

Prøveutvalget hadde totalt 214 530 polymorfe loci (single nucleotide polymorphisms, eller SNPer) som bestod kvalitetskontroll (Axiom genotyping dataanalyse, levert av CiGene, NMBU, Ås). Individuer med > 3 % manglende genotyper ble fjernet, samt replikatene med høyest andel manglende genotyper. SNPer som hadde en minor allele frequency (MAF) < 0,01, det vil si hvis én av to alleler på en SNP forekom blant < 1 % av prøvene, ble fjernet (0,7 % eller 1514 av alle SNPer). Dette kan være et sjeldent allel, men det er ofte en genotypingsfeil. Vi fjernet også 0,24 % (509 SNPer) som ikke var under Hardy-Weinberg-Equilibrium (HWE, med $p < 1e-50$), siden feil genotyping fører til ekstremt avvik fra HWE. SNPer som ligger nær andre SNPer ble fjernet for å beholde et utvalg med SNPer som er mest mulig uavhengige (jfr. linkage pruning). Følgende parametere ble brukt: Window size = 50 varianter, step size = 5 varianter, $r^2 = 0,5$. 64 576 SNPer ble fjernet. Antall SNPer etter filtrering var 147 934.

Merk at referanseprøvene fra Hardangervidda ble sekvensert som del av et annet prøvesett, og SNPene som bestod kvalitetskontroll der varierer noe fra prøvesettet til de andre bestandene. Analyser som sammenligner genetiske estimater med Hardangervidda, er basert på de 107 241 SNPer som var polymorfe og av høy kvalitet for alle, det vil si færre SNPer er brukt for **Figur 7.4.1, 7.4.3, 7.4.4 og 7.4.5**. Estimaten i disse figurene vil derfor kunne være litt forskjellige fra de som vises i tabeller.

7.4.4 Analyser av data og klassifisering

Selve klassifiseringen skal basere seg på analyser av endring i genetisk variasjon. Graden av genetisk variasjon ble beregnet som observert heterozygositet (H_o), med individ som utvalgsenhet. For hvert individ ble gjennomsnittlig H_o beregnet på tvers av alle loci (SNPer) som inngikk i de genetiske analysene. For analysene på bestandsnivå ble det kjørt en lineær regresjonsmodell med disse individspesifikke H_o som responsvariabel, og med bestand og periode (tidlig eller sein) som forklaringsvariabler. Dette ga bestandsspesifikke estimater for H_o per periode, samt estimater for endring over tid. Alle individer og bestander ble kjørt i samme modell.

Merk at de analyserte prøvene stort sett mangler geografisk lokalitet utover det respektive villreinområde. Dersom fordelingen av prøvelokaliteter mellom mer eller mindre isolerte delområder er forskjellig mellom tidlig og sein periode for prøvetaking, kan man ikke utelukke at en estimert endring er et resultat av forskjeller i rom, heller enn tid. Det samme problemet gjelder om man ikke finner endringer. Dette betyr at spesielt resultatene fra Fjellheimen, Skaulen-Etnesfjell og Sunnfjord bør tolkes med forsiktighet, siden disse villreinområdene er delt opp i mer eller mindre isolerte delbestander. Dette har ikke påvirket klassifiseringen.

Under klassifiseringen av de 10 nasjonale områdene (Rolandsen et al. 2022) ble det diskutert hvordan klassifiseringsmetoden kan forbedres. Dette gjelder blant annet hvordan statistisk sikkerhet skal vektlegges. Med utgangspunkt i denne diskusjonen og den nye SNP-metodikken, har vi valgt å klassifisere bestander som dårlig (rød) dersom man får et punktestimat på > 3 % reduksjon i genetisk variasjon, men bare dersom det er en statistisk sikker reduksjon i genetisk variasjon (dvs. statistisk sikkert at det er > 0 % reduksjon). Terskelverdi for statistisk sikkerhet (såkalt alpha-nivå, det vil si hvor lav p-verdien må være for å avslå null-hypotesen [ingen endring]) vil alltid være et subjektivt valg. Vi har i utgangspunktet forholdt oss til den mest vanlige alpha-verdien, $p < 0,05$. For bestander med p-verdier som var $\sim 0,05$, har vi også tatt i betraktning de effektive bestandsstørrelsene og graden av innavl (se under). Fire bestander ble klassifisert som røde. To av disse hadde svært sikre estimater (Skaulen-Etnesfjell og Fjellheimen), mens Svartebotnen og Førdefjella hadde $p \sim 0,05$, men med svært lave effektive bestandsstørrelser og/eller svært høy grad av innavl.

Klassifisering som middels kvalitet (gul) kan oppnås dersom man får et estimat på 0-3 % reduksjon i genetisk variasjon, samt at denne reduksjonen er statistisk sikker (> 0 % reduksjon). Også her bør nok svært lave effektive bestandsstørrelser og/eller høy grad av innavl tas hensyn til ved eventuelle gråsonetilfeller for p-verdier. Ingen bestander ble klassifisert som gul, det vil si at alle andre bestander (som kunne klassifiseres) ble klassifisert som god kvalitet (grønn). Merk

allikevel at flere bestander har effektive bestandsstørrelser som er i grenseland for levedyktighet på lang sikt, og en litt mer liberal tilnærming ville gitt gul klassifisering for bestandene i Våmur-Roan, Sunnfjord og Blefjell. Særlig de to sistnevnte har svært lave effektive bestandsstørrelser.

Beregning av effektiv bestandsstørrelse tar både hensyn til den genetiske variasjonen og hvor stor andel av bestanden som bidrar i reproduksjonen. Derfor har dette blitt en viktig parameter i bevaringsbiologi og bestandsgenetikk. For en polygam art som reinsdyr, med skeiv fordeling av parringer mellom hanner, vil effektiv bestandsstørrelse som oftest være betydelig lavere enn faktisk bestandsstørrelse. Avviket mellom faktisk og effektiv bestandsstørrelse påvirkes også av andre faktorer og vil forsterkes ved avvik fra 1:1 kjønnsforhold, eller hvis bestandsstørrelsen varierer over tid. Effektiv bestandsstørrelse N_e ble beregnet fra programvaren NeEstimator v2.1 og basert på 10 000 SNPer tilfeldig utvalgt fra de 147 934 SNPene benyttet i de genetiske analysene. Usikkerheten til estimatene er beregnet basert på 'jackknifing' over individer i stedet for SNPer, noe som er konservativt ved at man unngår pseudoreplikasjon.

For å også evaluere graden av innavl, detekterte vi såkalte Runs of Homozygosity (RoH) og beregnet innavlskoeffisienten, F_{RoH} , basert på disse. RoH er lengre sammenhengende regioner i genomet som har homozygote genotyper og derved kan reflektere felles opphav. RoH kan klassifiseres i forskjellige lengder eller størrelsesklasser (i Mb), og disse klassene vil gjenspeile genetiske flaskehalsar og drift som har skjedd til forskjellige tider. Vi har brukt de samme RoH-klassene som tidligere brukt for svalbardrein (Burnett et al. 2023), hvor generasjonstida sannsynligvis er ganske lik den man finner hos (vill) rein på fastlandet. Generelt vil lange RoH-klasser (f.eks. > 8 Mb, som vi har fokusert på her) reflektere mer nylig innavl enn kortere RoH-klasser. Ved beregning av antall RoH for et gitt individ, har vi brukt det subsample av SNPer som ligger på > 10 Mb 'scaffolds' (84 683 SNPer), minus 367 SNPer med MAF < 0,01, det vil si 84 316 SNPer (Burnett et al. 2023).

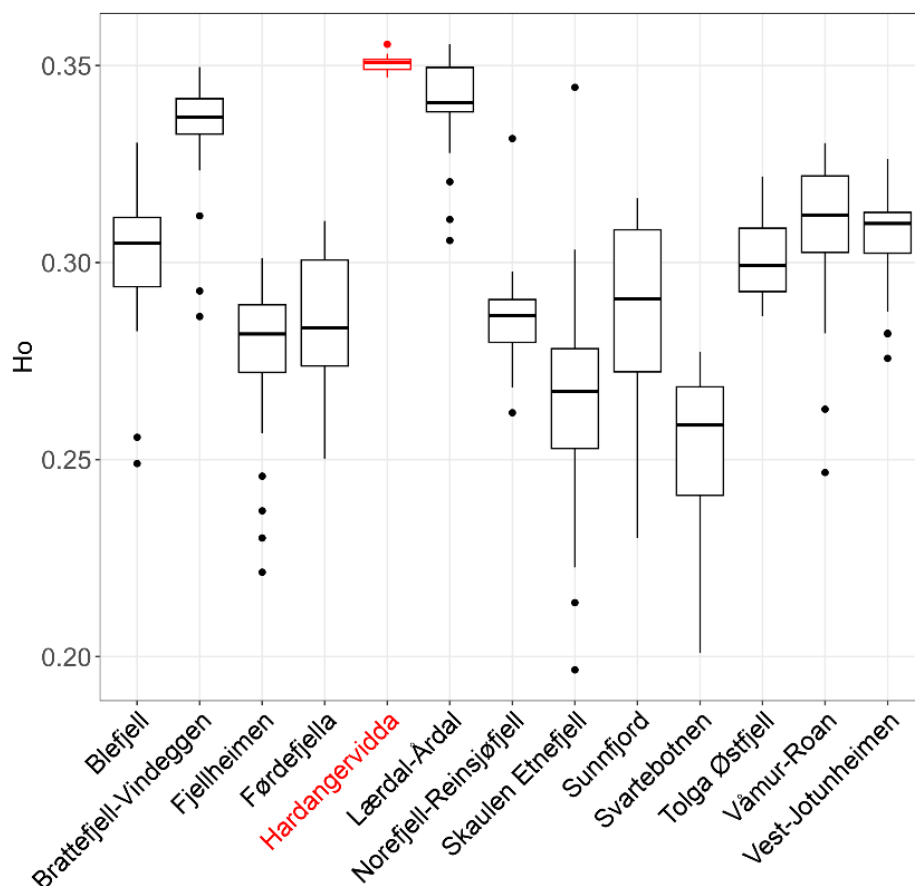
7.4.5 Sammenligning av genetiske parameterne på tvers av bestander

7.4.5.1 Endringer i genetisk variasjon

Estimert genetisk variasjon (H_o) varierer betydelig mellom bestandene (**Tabell 7.4.2**). Alle de 14 bestandene har lavere variasjon enn vår største villreinbestand på Hardangervidda (**Figur 7.4.1**). Lærdal-Årdal og Brattefjell Vindeggen har tilnærmet samme (høye) grad av genetisk variasjon som på Hardangervidda. Svartebotnen og Skaulen-Etnefjell har spesielt lav genetisk variasjon.

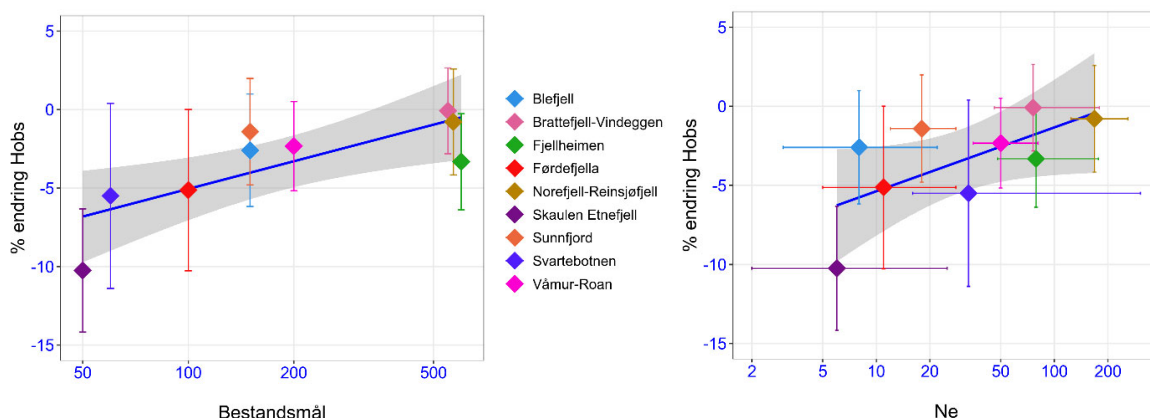
Tabell 7.4.2. Antall prøver (individer) fra første og andre prøvetakingsperiode, estimert genetisk variasjon H_o (standardfeil i parentes) for første og andre periode, og estimert prosentvis endring i H_o mellom første og andre periode (standardfeil i parentes), samt P-verdi for endringen.

Bestand	Ind. 1. per.	Ind. 2. per.	H_o 1. per.	H_o 2. per.	H_o % endring (SE)	P (H_o % endring)
Blefjell	21	20	0,288 (0,004)	0,280 (0,004)	-2,6 (1,8)	0,156
Brattefjell-Vindeggen	28	33	0,310 (0,003)	0,310 (0,003)	-0,1 (1,4)	0,953
Fjellheimen	32	33	0,267 (0,003)	0,258 (0,003)	-3,3 (1,6)	<0,05
Førdefjella	9	13	0,278 (0,005)	0,264 (0,005)	-5,1 (2,6)	0,051
Lærdal-Årdal	0	25		0,315 (0,003)		
Norefjell-Reinsjøfjell	26	27	0,269 (0,003)	0,266 (0,003)	-0,8 (1,7)	0,646
Skaulen Etnefjell	16	23	0,274 (0,004)	0,246 (0,003)	-10,2 (2,0)	<0,001
Sunnfjord	28	24	0,271 (0,003)	0,267 (0,003)	-1,4 (1,7)	0,416
Svartebotnen	8	14	0,248 (0,006)	0,234 (0,004)	-5,5 (3,0)	0,068
Tolga Østfjell	0	19		0,280 (0,004)		
Vest-Jotunheimen	0	31		0,285 (0,003)		
Våmur-Roan	32	30	0,295 (0,003)	0,288 (0,003)	-2,3 (1,4)	0,109



Figur 7.4.1. Grad av genetisk variasjon H_o (beregnet over alle SNPer for hvert individ) mellom og innen de 14 villreinbestandene i andre prøvetakingsperiode, samt for 18 individer fra Hardangervidda (samme tidsperiode), som referansepunkt.

Variasjonen i estimert genetisk variasjon mellom bestander forklares i stor grad av bestandenes størrelse. Genetisk variasjon øker som forventet med bestandsstørrelse (representert av bestandsmål, **Figur 7.4.2**). Sammenhengen er ikke-lineær, det vil si at effekten på genetisk variasjon er større ved lave bestandsstørrelser. Den genetiske variasjonen øker også, som forventet, med den effektive bestandsstørrelsen N_e (**Figur 7.4.2**).



Figur 7.4.2. Prosent endring i observert genetisk variasjon (% ending H_o) som funksjon av bestandsstørrelse (dvs. bestandsmål, venstre figur) og estimert effektiv bestandsstørrelse (N_e) fra første til andre prøvetakingsperiode (høyre figur). Merk at skaleringen av x-aksene er logaritmisk.

Vi finner en tendens til redusert genetisk variasjon på tvers av bestander fra første til andre periode (**Tabell 7.4.2**). Reduksjonen er på > 3 % og statistisk signifikant for Skaulen-Etnesfjell (-

10,2 %, standardfeil = 2,0) og Fjellheimen (-3,3 %, standardfeil = 1,6), mens den er marginalt ikke-signifikant for Førdefjella (-5,1 %, standardfeil = 2,6) og Svartebotnen (-5,5 %, standardfeil = 3,0). Merk at spesielt endringsestimatene for Skaulen-Etnefjell og Fjellheimen kan være påvirket av endring i prøvelokalitet, og at man derfor skal være noe forsiktig med å konkludere mht. endringer over tid.

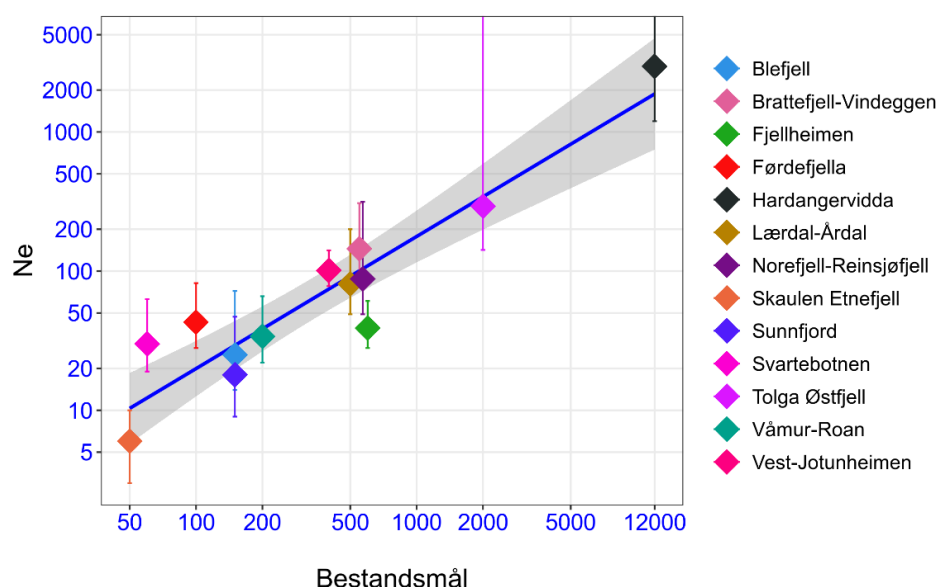
7.4.5.2 Effektiv bestandsstørrelse

Estimatene for effektive bestandsstørrelser (N_e) er svært lave for flere bestander (**Tabell 7.4.3**), og da særlig Blefjell ($N_e = 9/29$ [første/andre periode]), Førdefjella (13/34), Skaulen-Etnefjell (7/6) og Sunnfjord (20/20). Analysene antyder at den effektive bestandsstørrelsen har økt (det vil si at punktestimatet for den ene perioden faller utenfor konfidensintervallet for den andre perioden) for Blefjell, Brattefjell-Vindeggen og Førdefjella fra første til andre periode. Motsatt har den effektive bestandsstørrelsen blitt redusert for Fjellheimen, Norefjell-Reinsjøfjell og Våmur-Roan (**Tabell 7.4.3**).

Tabell 7.4.3. Bestandsmål, antall prøver (individer) fra første og andre prøvetakingsperiode, og estimert effektiv bestandsstørrelse N_e (konfidensintervall i parentes) for første og andre periode.

Bestand	Bestandsmål	Ind. 1. per.	Ind. 2. per.	N_e 1. per.	N_e 2. per.
Blefjell	150	21	20	9 (3-25)	29 (16-83)
Brattefjell-Vindeggen	550	28	33	75 (47-171)	150 (98-305)
Fjellheimen	600	32	33	75 (48-148)	41 (31-60)
Førdefjella	100	9	13	13 (7-35)	34 (23-60)
Lærdal-Årdal	500	0	25		86 (52-211)
Norefjell-Reinsjøfjell	570	26	27	189 (139-301)	42 (17-inf.)
Skaulen Etnefjell	50	16	23	7 (2-28)	6 (4-9)
Sunnfjord	150	28	24	20 (14-31)	20 (10-51)
Svartebotnen	60	8	14	48 (27-191)	32 (20-66)
Tolga Østfjell	2000	0	19		244 (139-1076)
Vest-Jotunheimen	400	0	31		107 (83-150)
Våmur-Roan	200	32	30	52 (37-85)	36 (23-67)

Variasjonen i estimert effektiv bestandsstørrelse mellom bestander henger som forventet sammen med bestandenes faktiske størrelse (**Figur 7.4.3**). Siden det som oftest mangler gode estimater på faktisk bestandsstørrelse, har vi brukt bestandsmålet som grovt estimat.



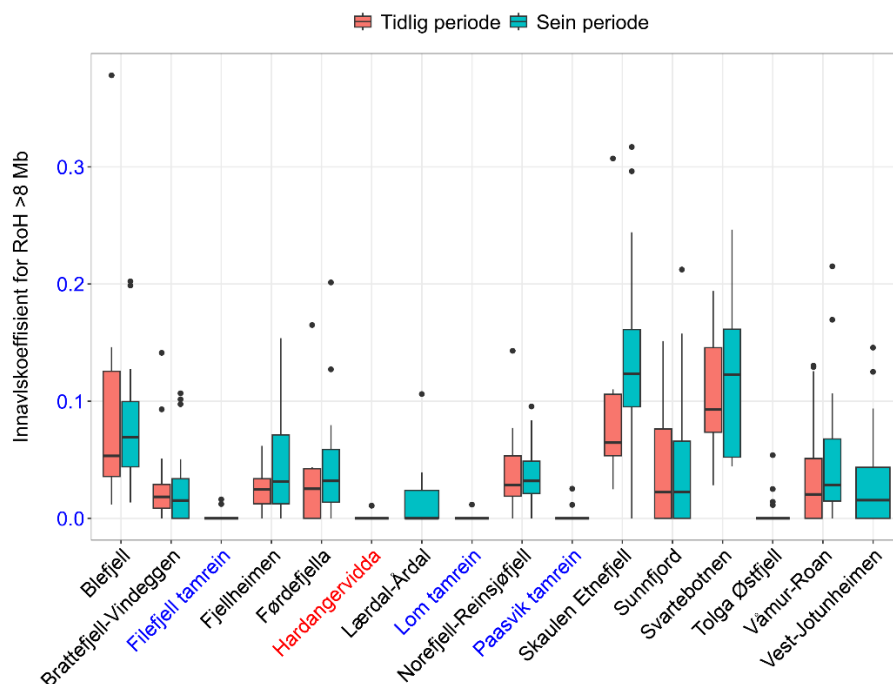
Figur 7.4.3. Effektiv bestandsstørrelse (N_e for andre periode for prøvetaking) er som forventet positivt relatert til et grovt mål på faktisk bestandsstørrelse (bestandsmålet, jf. www.villrein.no). Skaleringen av aksene er logaritmisk.

7.4.5.3 Endringer i innavl

Bestandene i Blefjell, Skaulen-Etnefjell, Sunnfjord og Svartebotnen har de høyeste estimerte innavlsverdiene, målt som F_{RoH} -verdier for $RoH > 8$ Mb (**Tabell 7.4.4, Figur 7.4.4**). For de fleste bestander viser estimert grad av innavl en tendens til økning over tid. Økningen er statistisk signifikant for Skaulen-Etnefjell (75 % økning [konfidensintervall 38 - 113] i F_{RoH}), mens den er marginalt ikke-signifikant for Fjellheimen (83 % [-4 - 170]).

Tabell 7.4.4. Antall prøver (individer) fra første og andre prøvetakingsperiode, estimert innavlskoeffisient F_{RoH} (standardfeil SE i parentes) for første periode, og estimert prosentvis endring i F_{RoH} mellom første og andre periode, med P-verdi.

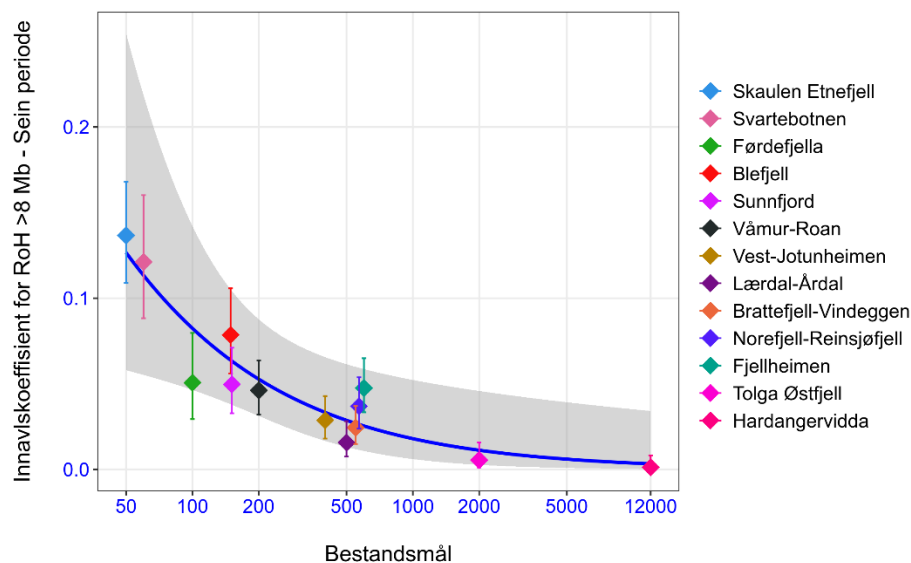
Bestand	Ind. 1. per.	Ind. 2. per.	F_{RoH} 1. per. (SE)	F_{RoH} endring (SE)	F_{RoH} endring i % (SE)	P(F_{RoH} endring)
Blefjell	21	20	0,084 (0,010)	-0,005 (0,015)	-6 (18)	0,740
Brattefjell-Vindeggen	28	33	0,033 (0,010)	0,005 (0,015)	15 (44)	0,737
Fjellheimen	32	33	0,029 (0,010)	0,014 (0,013)	83 (44)	0,063
Førdefjella	9	13	0,051 (0,019)	0,009 (0,024)	17 (47)	0,717
Lærdal-Årdal	0	25				
Norefjell-Reinsjøfjell	26	27	0,040 (0,010)	-0,002 (0,013)	-5 (34)	0,891
Skaulen Etnefjell	16	23	0,082 (0,012)	0,062 (0,016)	75 (19)	<0,001
Sunnfjord	28	24	0,075 (0,012)	-0,002 (0,017)	-3 (22)	0,899
Svartebotnen	8	14	0,091 (0,017)	0,029 (0,021)	32 (23)	0,163
Tolga Østfjell	0	19				
Vest-Jotunheimen	0	31				
Våmur-Roan	32	30	0,059 (0,011)	-0,007 (0,014)	-12 (24)	0,618



Figur 7.4.4. Grad av innavl F_{RoH} i tidlig (røde bokser) og sein periode (grønne bokser) for prøvetaking. Boksene viser variasjonen i F_{RoH} på individnivå. Hardangervidda og tre tamreinbestander er vist som sammenligningsgrunnlag. F_{RoH} er beregnet for $RoH > 8$ Mb, som reflekterer nylig innavl.

Variasjonen i den estimerte innavlskoeffisienten (F_{RoH} -verdier for $RoH > 8$ Mb) mellom bestander avhenger av bestandsstørrelse, med høyere grad av innavl jo lavere bestandsstørrelse (**Figur**

7.4.5). Dette er som forventet, dels fordi de små bestandene generelt også har liten grad av utveksling med andre bestander.



Figur 7.4.5. Grad av innavl F_{RoH} i sein periode for prøvetaking, som funksjon av et grovt mål på bestandsstørrelse (dvs. bestandsmål). Merk at skaleringen av x-aksen er logaritmisk. Hardangervidda er vist for sammenligning.

7.5 Faggrunnlaget for delnorm 3 levert til ekspertgruppa, med arealberegninger

Elektronisk vedlegg: <https://hdl.handle.net/11250/3106763>

8 Referanser

- Andersen, R. & Hustad, H. 2004. Villrein & Samfunn. En veiledning til bevaring og bruk av Europas siste villrein fjell. – NINA Temahefte 27. 77 pp. Trondheim, desember 2004. Norsk institutt for naturforskning (NINA). <https://hdl.handle.net/11250/2726183>
- 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., Bøthun, S.W. & Myren, I.S. 2023a. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Lærdal-Årdal. <https://villrein.no/kvalitetsnorm/delnormtrelaerdalaardal/>. Besøkt 15.11.2023.
- Brænd, E., Bøthun, S.W. & Myren, I.S. 2023b. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Vest-Jotunheimen. <https://villrein.no/kvalitetsnorm/delnormtrevest-jotunheimen/>. Besøkt 15.11.2023.
- Brænd, E., Bøthun, S.W. & Myren, I.S. 2023c. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Sunnfjord. <https://villrein.no/kvalitetsnorm/delnormtresunnfjord/>. Besøkt 15.11.2023.
- Brænd, E., Bøthun, S.W. & Myren, I.S. 2023d. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Førdefjella. <https://villrein.no/kvalitetsnorm/delnormtrefordefjella/>. Besøkt 15.11.2023.
- Brænd, E., Bøthun, S.W. & Myren, I.S. 2023e. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Svartebotnen. <https://villrein.no/kvalitetsnorm/delnormtresvartebotnen/>. Besøkt 15.11.2023.
- Brænd, E., Bøthun, S.W. & Myren, I.S. 2023f. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Tolga Østfjell. <https://villrein.no/kvalitetsnorm/delnormtretolgaostfjell/>. Besøkt 15.11.2023.
- Burnett, H.A., Bieker, V.C., Le Moullec, M., Peeters, B., Rosvold, J., Pedersen, Å.Ø., Dalén, L., Loe, L.E., Jensen, H., Hansen, B.B. & Martin, M.D. 2023. Contrasting genomic consequences of anthropogenic reintroduction and natural recolonization in high-arctic wild reindeer. *Evolutionary Applications* 16(9): 1531-1548. doi: <https://doi.org/10.1111/eva.13585>
- 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 arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/19057>
- Elgaaen, M., Mossing, A. & Romtveit, L. 2023. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Norefjell-Reinsjøfjell. <https://villrein.no/kvalitetsnorm/delnormtrenorefjell-reinsjofjell/>. Besøkt 15.11.2023.
- 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. 2022. An artificial intelligence approach to remotely assess pale lichen biomass. *Remote Sensing of Environment* 280: 113201. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2022.113201>
- Gaare, E. & Hansson, G. 1990. Villreinbeiter i Brattefjell-Vindeggen, Telemark. NINA Oppdragsmelding 27. Norsk institutt for naturforskning (NINA). <https://www.nina.no/archive/nina/pppbasepdf/oppdragsmelding/027.pdf>
- Huisman, J., Kruuk, L.E.B., Ellis, P.A., Clutton-Brock, T. & Pemberton, J.M. 2016. Inbreeding depression across the lifespan in a wild mammal population. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(13): 3585-3590. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1518046113>

- Johansen, B.E. 2009. Vegetasjonskart for Norge basert på Landsat TM/ETM+ data. Northern Research Institute (NORUT)
- Kjørstad, M., Bøthun, S.W., Gundersen, V., Holand, Ø., Madslie, K., Mysterud, A., Myren, I.N., Punsvik, T., Tømmervik, H., Ytrefhus, B. & Veiberg, V. 2017. Miljøkvalitetsnorm for villrein : Forslag fra en ekspertgruppe. NINA Rapport 1400. Norsk institutt for naturforskning (NINA). <http://hdl.handle.net/11250/2471598>
- Köller, P.A.C., Mossing, A., Thomassen, J., Strand, O., Nesse, L., Mysterud, A., Opdal, A., Hopp, P., Skjerdal, H., Ytrefhus, B., Tufto, R., Tryland, M., Tveitehagen, S., Våge, J., Bøthun, S.W., Røed, K., Lægreid, E., Tranulis, M. & Bjøberg, R. 2022. Rapport fra Reetableringsgruppa september 2022. Reetablering av villrein i Nordfjella sone 1. NVS Rapport 35/2022. 51 s.
- Lindenmayer, D. & Likens, G.E. 2010. Effective ecological monitoring. CSIRO publishing.
- Mossing, A., Bøthun, S.W., Strand, O., Gundersen, V., Jaren, V., Myren, I.S. & Sørensen, R. 2020. Kartlegging av villreinens funksjonsområder og fokusområder. Mal for gjennomføring av prosjekter. NVS Notat 8/2020. 20 s.
- Mossing, A. & Bøthun, S.W. 2023. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Fjellheimen. <https://villrein.no/kvalitetsnorm/delnormtrefjellheimen/>. Besøkt 15.11.2023.
- Mossing, A. & Elgaaen, M. 2023. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Våmur-Roan. <https://villrein.no/kvalitetsnorm/delnormtrevamur-roan/>. Besøkt 13.11.2023.
- Mossing, A. & Gjerde, K. 2023. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Blefjell. <https://villrein.no/kvalitetsnorm/delnormtreblefjell/>. Besøkt 15.11.2023.
- Mossing, A. & Romtveit, L. 2023a. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Raudafjell. <https://villrein.no/kvalitetsnorm/delnormtreraudafjell/>. Besøkt 15.11.2023.
- Mossing, A. & Romtveit, L. 2023b. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Skaulen-Etnefjell. <https://villrein.no/kvalitetsnorm/delnormtreskaulen-etnefjell/>. Besøkt 12.11.2023.
- Mossing, A. & Romtveit, L. 2023c. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Oksenhalvøya. <https://villrein.no/kvalitetsnorm/delnormtreoksenhalvoya/>. Besøkt 15.11.2023.
- Mysterud, A. & Rolandsen, C.M. 2018. A reindeer cull to prevent chronic wasting disease in Europe. *Nature Ecology & Evolution* 2(9): 1343-1345. doi: <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0616-1>
- Niebuhr, B.B., Van Moorter, B., Stien, A., Tveraa, T., Strand, O., Langeland, K., Sandström, P., Alam, M., Skarin, A. & Panzacchi, M. 2023. Estimating the cumulative impact and zone of influence of anthropogenic features on biodiversity. *Methods in Ecology and Evolution* 14(9): 2362-2375. doi: <https://doi.org/10.1111/2041-210X.14133>
- Panzacchi, M. & Van Moorter, B. 2022. Web App: Reindeer Maps Norway. View Norwegian landscapes as reindeer do. Norsk institutt for naturforskning (NINA). <https://www.nina.no/Naturmangfold/Hjortedyr/reindeermapsnorway>. Besøkt.
- Panzacchi, M., Van Moorter, B., Tveraa, T., Rolandsen, C.M., Gundersen, V., Lelotte, L., Santos, B.B.N.d., Bøthun, S.W., Stien, A., Andersen, R. & Strand, O. 2022. Statistisk modellering av samlet belastning av menneskelig NINA rapport 2189. Norsk institutt for naturforskning (NINA). <https://hdl.handle.net/11250/3031987>
- 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. & Mysterud, A. 2021. Kartlegging og overvåking av skrantesjuka (Chronic

- Wasting Disease - CWD) 2020 NINA Rapport 1983. Norsk institutt for naturforskning (NINA) <https://hdl.handle.net/11250/2735743>
- Rolandsen, C.M., Tveraa, T., Gundersen, V., Røed, K., 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 (NINA). <https://hdl.handle.net/11250/2991315>
- Rolandsen, C.M., Våge, J., Hopp, P., Benestad, S.L., Viljugrein, H., Solberg, E.J., Andersen, R., Strand, O., Madslien, K., Tarpai, A., Veiberg, V., Heim, M., Holmstrøm, F. & Myrsetrud, A. 2023. Kartlegging og overvåking av skrantesyke (chronic wasting disease - CWD) 2022. NINA Rapport 2277 / Veterinærinstituttets rapportserie, rapport 2023_14. <https://hdl.handle.net/11250/3061093>
- Romtveit, L. & Mossing, A. 2023. Kunnskapsgrunnlaget for delnorm 3 i Brattefjell Vindeggen. <https://villrein.no/kvalitetsnorm/delnormtrebrattefjell-vindeggen/>. Besøkt 14.11.2023.
- Santos, B.B.N.d., Panzacchi, M., Van Moorter, B., Gundersen, V. & Tveraa, T. 2023. Scenarioanalyser – evaluering av effekten av avbøtende tiltak for villrein i Rondane Nord. NINA Rapport 2359. Norsk institutt for naturforskning (NINA) <https://hdl.handle.net/11250/3104863>
- Skarin, A. & Ahman, B. 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. Polar Biology 37(7): 1041-1054. doi: <https://doi.org/10.1007/s00300-014-1499-5>
- Slåtsveen, T.-L. 2019. Assessing winter pasture quality in Sunnfjord wild reindeer area. Mastergradsoppgave 2019-11-30. UiT The Arctic University of Norway. Tromsø., 48 pp
- Solberg, E.J., Veiberg, V., Strand, O., Hansen, B.B., Rolandsen, C.M., Andersen, R., Heim, M., Solem, M.I., Holmstrøm, F., Granhus, A., Eriksen, R. & Bøthun, S.W.I. 2022. Hjortevilt 1991-2021. Oppsummeringsrapport fra Overvåkingsprogrammet for hjortevilt NINA Rapport 2141. Norsk institutt for naturforskning (NINA) <https://hdl.handle.net/11250/3020056>
- Stokke, B.G., Evju, M., Gundersen, V. & Rød-Eriksen, L. 2018. Sårbarhetsvurdering av utvalgte lokaliteter i Stølsheimen landskapsvernområde. Stier til besøksmål Berdalen-Åsedalen og Sendedalen. NINA Rapport 1559. <http://hdl.handle.net/11250/2576814>
- 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.
- Tveraa, T., Stien, A., Bardsen, B.J. & Fauchald, P. 2013. Population Densities, Vegetation Green-Up, and Plant Productivity: Impacts on Reproductive Success and Juvenile Body Mass in Reindeer. Plos One 8(2). doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056450>
- van Moorter, B., Panzacchi, M., Santos, B.B.N.d., Lelotte, L., Rolandsen, C.M. & Tveraa, T. 2023. Menneskelig påvirkning på alle villreinområder i Norge. Et nytt Dashboard leverer kart og statistiske estimater til støtte for forvaltningsprosesser. NINA Rapport 2342. Norsk institutt for naturforskning (NINA)

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: 978-82-426-5175-4

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