

Prosjektbeskrivelse: FoU villrein Snøhetta-Knutshø

Forskere i prosjektet: Norsk institutt for naturforskning (**NINA**); Seniorforsker Brage B. Hansen (prosjektleder), Seniorforsker Vegard Gundersen, Seniorforsker Olav Strand, Seniorforsker Vebjørn Veiberg, Forsker Bart Peeters, Seniorforsker Jenny Mattisson. Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (**NMBU**); Professor Leif Egil Loe. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (**NTNU**); Førsteamanuensis Vidar Grøtan.

Sekretariat: Norsk villreinsenter (**NVS**) v/Ingrid Sønsterud Myren (Fagkonsulent) og Roy Andersen (Daglig leder).

Økonomiske bidragsytere i 2024 og 2025 (per 15. januar): Miljødirektoratet (Viltfondet 2024), Snøhetta villreinutvalg, Knutshø villreinutvalg, Statsforvalteren i Trøndelag (Konfliktdependende tiltak rovdyr 2024), Trøndelag fylkeskommune, Innlandet fylkeskommune, Rauma kommune, Sunndal kommune, Oppdal kommune, Molde kommune, Alvdal kommune, Dovrefjell nasjonalparkstyre, DNT Oslo og Omegn, Statskog, Statkraft, Trønderenergi, Glommen-Laagens Brukseierforening.

*Snøhetta og Knutshø villreinområder ble i 2022 klassifisert til 'dårlig kvalitet' under kvalitetsnormen for villrein. Dette følges nå opp med tiltaksplaner. I forbindelse med kvalitetsnormen og tiltaksplanene er det avdekket store kunnskapsbehov rundt bestandsforhold og årsaker til negative trender. Dette femårige FoU-prosjektet (2024-28) ønsker å tette disse kunnskapshullene, og å utføre effektstudier av tidligere og kommende avbøtende tiltak. Prosjektets hovedmål er derved å gi et **bedre beslutningsgrunnlag for forvaltningen av villreinen og dens leveområder i Snøhetta-Knutshø**. For å oppnå dette, kreves det omfattende prosjektaktivitet:*

- 1. Datainnsamling; **GPS-merking, ferdsel og observasjonsstudier før, under og etter kalving.***
- 2. Studier av (årsaker til) **endringer over tid i ferdsel og reinens arealbruk og trekkpassasjer**, også ifm. tidligere avbøtende tiltak.*
- 3. Overvåking og effektstudier av **nye avbøtende tiltak** ifm. tiltaksplanene.*
- 4. **Bestandsmodellering** for forvaltningen, med analyser av **bæreevne, påvirkningsanalyser** av høsting og endringer i bestandsforhold, og forvaltningsråd om **bestandsmål**.*
- 5. Analyser av **kalvetap** og mulige årsakssammenhenger med **rovdyr**.*

*Alle disse arbeidspakkene er viktige for bestandsforvaltninga. **Punkt 4 og 5 er direkte vilttiltak, og vi søker derfor om støtte til dette fra Viltfondet (nasjonalt og regionalt)**. Prosjektet er et spleiselag, og det skal oppnå lokal forankring. På oppstartmøtet møtte mer enn 30 deltakere fra bl.a. forvaltning, grunneiere, kraftindustri, veilag og beitenæring. Et interimstyre bestående av Villreinemnda, Snøhetta villreinutvalg, Knutshø villreinutvalg og NINA, med NVS som sekretariat, har styrt prosjektet fram til desember 2024. I et heldagsmøte på Hjerkin med alle aktører ble det oppretta en prosjektstruktur med to arbeidsgrupper (Snøhetta og Knutshø), ei overordna referansegruppe, og prosjektledelse ved NINA.*

Bakgrunn for prosjektet

Endringer i *infrastruktur, ferdsel og forstyrrelser* er kanskje den største utfordringen for villreinen på Dovre (Skogland 1990, Jordhøy et al. 1997, Strand et al. 2013, Gundersen et al. 2013, 2016, Rolandsen et al. 2022). Opprinnelig var Snøhetta og Knutshø villreinområder deler av et mye større funksjonsareal for villrein i Dovre-/Rondanere regionen. Dette store arealet er i dag delt opp i flere mindre arealer og

forvaltes som Snøhetta, Knutshø, Sølnekletten og Rondane villreinområder (Nilsen & Strand 2017, Panzacchi et al. 2013). Spesielt E6 og jernbanen over Dovre har hatt avgjørende betydning for at reinen i Snøhetta og Knutshø villreinområder nå er helt adskilte bestander. Dette i kontrast til det historisk kontinuerlige villreinområdet og den felles bestanden som hadde sesongtrekk mellom de relativt kontinentale vinterbeitene i øst (Knutshøområdet mm.) og de gode kalvingsområdene og sommer- og høstbeitene i det mer oseaniske miljøet i vest (Snøhettaområdet). I tillegg består nå det sistnevnte villreinområdet i praksis av to delbestander (Snøhetta vest og øst) med antatt liten grad av trekk og utveksling mellom seg. Dette i hovedsak pga. barrierer knyttet til vasskraftutbygging (Aursjøen).

Kvalitetsnormen for villrein (Rolandsen et al. 2022) og Bestandsovervåkingsprogrammet for hjortevilt (Solberg et al. 2022) har avdekket (eller bekreftet) en rekke utfordringer for villreinbestandene i Snøhetta og Knutshø. Snøhetta har blitt klassifisert til 'dårlig kvalitet' (rødt trafikklys) pga. både *synkende slaktevekter for kalv, synkende kalveproduksjon og reduserte trekkpassasjer* (Rolandsen et al. 2022). Tilsvarende ble Knutshø klassifisert til dårlig kvalitet/rødt trafikklys pga. *synkende slaktevekter for kalv*, mens trendanalysene i kvalitetsnormen (tjårstrend) ikke fant en statistisk sikker nedgang i kalveproduksjon i denne bestanden. Det er allikevel tydelig at *kalvetallene også i Knutshø har blitt kraftig redusert over tid* (se Hansen et al. 2025 for oppdatert utvikling). Denne måleparameteren i kvalitetsnormen ville ved oppdatering i 2024 blitt klassifisert til 'rød'.

I ettertid har det blitt utarbeidet forslag til tiltaksplaner for begge villreinområdene (Statsforvalteren i Trøndelag, 1. des. 2023), samt en stortingsmelding om villrein (Meld. St. 18, 2023-24) som skisserer de mer overordna nasjonale forvaltningsmålene framover. Mange av de foreslåtte tiltakene for Snøhetta og Knutshø innebærer eller forutsetter opprettelse av nye *GPS-merkeprosjekter, ferdelsesregistreringer, og påvirkningsanalyser av endringer i bestandsforhold*. Kvalitetsnormarbeidet manglet ressurser til slike kvantitative påvirkningsanalyser og effektstudier av hvilke faktorer som ligger bak de negative trendene. Stortingsmeldinga påpekte også de spesifikke behovene for kunnskap om betydningen av *klimaendringer og rovdyr* for villreinbestandene.

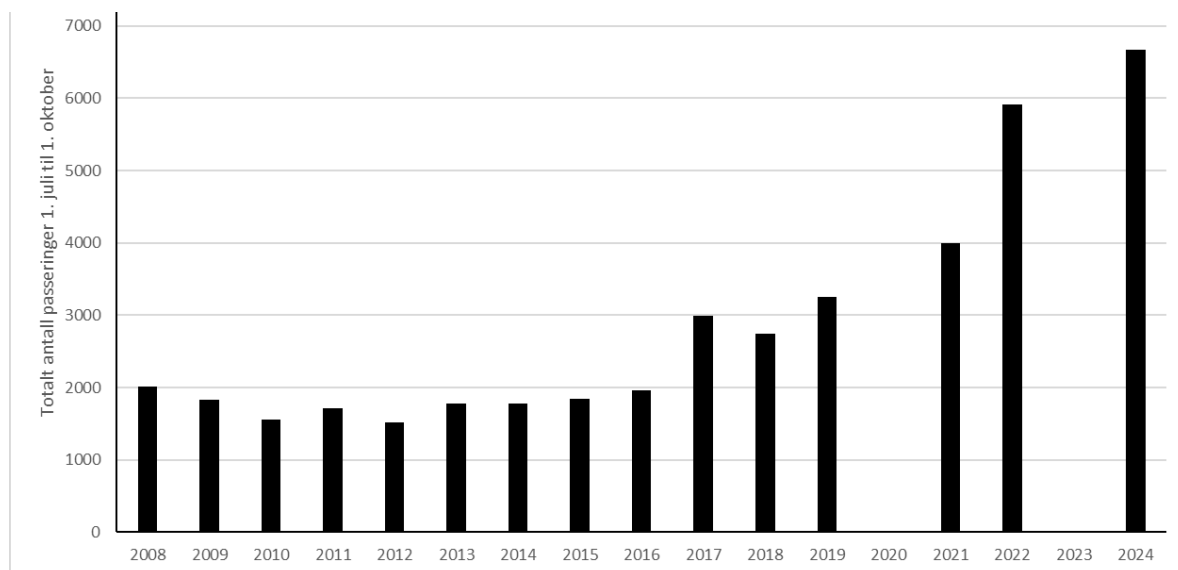
Det er et mål i både lokal og nasjonal villreinforvaltning å forbedre bestandsforvaltningsverktøyene for en «mer bærekraftig bestandsforvaltning» (Mld. St. 18 2023-2024). Bestandsforvaltningen foregår i all hovedsak gjennom jakt og kvotesetting, og det er ofte usikkerhet rundt dette når beslutninger tas i villreinutvalg (og -nemnder). Det har manglet gode estimater på bestandens størrelse og struktur, samt bestandsmodeller/avskytingsmodeller som tar i betraktning tetthetsavhengighet og variasjon i naturlig vinterdødelighet og kalveproduksjon, og kalvetap. Men den største utfordringen ligger nok i å definere bestandens bæreevne, og hvor bestandsmålet bør ligge i forhold til denne. «Bæreevnen» for et villreinområde settes ofte basert på (eldre) lavbeitekart og forenkla metabolske modeller. Selv om man kan anta at reinens mattilgang vinterstid er hovedfaktoren som bestemmer bæreevnen, har estimatene vist seg å være svært varierende og dårlig egna til å sette bestandsmål. Men bæreevnen kan estimeres fra en god bestandsmodell, hvor man tar hensyn til bl.a. de tetthetsavhengige faktorene som påvirker overlevelse, kalveproduksjon og i sin tur bestandsstørrelse. Usikkerhetene rundt bæreevne og bestandsmål, og de andre nevnte utfordringene i bestandsforvaltningen, skal altså i prinsippet kunne løses vha. bestandsmodellene som FoU-prosjektet nylig har utvikla for Snøhetta vest, Snøhetta øst og Knutshø (Hansen et al. 2025).

Viktige problemstillinger for bestandsforvaltninga i Snøhetta

For Snøhetta ble funksjonell arealutnyttelse i delnorm 3 i kvalitetsnormen klassifisert til 'god kvalitet', i motsetning til klassifiseringen for funksjonelle trekkpassasjer. Dette fordi det stort sett er områder i randsonen som er berørt av arealunnvikelse, gitt den informasjonen man har tilgjengelig. I den forbindelse er det verdt å merke seg at det nå er nesten ti år siden man sist hadde GPS-merka rein i Snøhetta. På tross av god lokal kunnskap er det usikkerhet rundt dagens arealbruk og trekkpassasjer. For trekkpassasjer antar man at hovedutfordringene først og fremst er knytta til fragmenteringen som følge av Aursjøutbyggingen, turisme på stier i Hjerkinområdet/Stroplsjødalen og på gjenværende

infrastruktur i tidligere Hjerkinnskytefelt (Rolandsen et al. 2022). For funksjonelle trekkpassasjer ble 39 og 40 % av henholdsvis kalvings- og oppvekstområdene og sommer- og høstbeiter klassifisert som dårlig. I tillegg ble tilstanden for 49 % av kalvings- og oppvekstområdene klassifisert som usikker, og tilstanden for 31 % av sommer- og høstbeiter ble klassifisert til middels kvalitet. Det meste av de kartlagte kalvings- og oppvekstområdene ligger i utbygde deler av Torbuhalsen og Torbudalen, mens negative effekter på sommer- og høstbeiter tilskrives Stropsljødalen, Snøheimvegen og barrieren ved Aursjødammen.

I noen deler av villreinområdet øker ferdselen dramatisk, eksempelvis ifm. moskusturisme (**Figur 1**). Tidligere FoU-prosjekter med GPS-merking fra 2009 (Strand et al. 2013) og jevnlig ferdseksanalyser (Gundersen et al. 2013, 2017, 2020, Gundersen & Rød-Eriksen 2022) førte til en rekke avbøtende tiltak for å bedre vilkårene for arealbruken i Snøhetta, men mye (inkludert i moskusturismen) har skjedd siden da. Slike forvaltningstiltak har hatt som mål å redusere ferdselsrelaterte forstyrrelser gjennom endret bruk av stinett (Stropsljødalen, Moskusstien), veier (Snøheimvegen) og spesifikke lokaliteter (Viewpoint Snøhetta). Reinen i Snøhetta er svært sky (Skogland 1994), og det vil kunne ta mange år fra avbøtende tiltak gjennomføres til arealbruken endrer seg. *En kvantitativ evaluering av eventuelle endringer i reinens bruk av arealer og trekkpassasjer (dvs. effektstudier) vil derfor kreve data fra nye GPS-merkeprosjekter, samt at slike data på arealbruk kobles mot oppdaterte ferdselsdata og kondisjons- og bestandsdata.* Etter forrige GPS-prosjekt er det samlet inn årlige ferdselsdata i samarbeid mellom NINA og SNO, men disse er begrenset til Hjerkinnområdet. I Snøhetta vest har innsamling av bestandsdata (kalve- og strukturtellinger) til tider vært utfordrende, kanskje pga. endret arealbruk. *Det nye GPS-merkeprosjektet (dette prosjektet) forenkler dette arbeidet og vil gi innsikt i årsakene til slike utfordringer.*



Figur 1. Eksempel på ferdselsregistreringen som inngår i prosjektet. Antall årlige passeringer i tellelokaliteten ved Kongsvoll stasjon (driftes av SNO). Flere avbøtende tiltak har vært og kan bli gjennomført i tilknytning til Kongsvoll, Grønnbakken og Stropsljødalen. Vi har som delmål å **evaluere effekten av slike tiltak. Dette gir forvaltningen lærdom og nytteverdi ifm. nye planlagte tiltak.**

Utbyggingen av Auravassdraget og etableringen av Aursjømagasinet, med tilhørende vegger og annen infrastruktur (inkludert sekundæreffekter som hyttebygging), utgjør i dag en sterk barriere for utveksling mellom de to delbestandene i vest og øst. Både vest- og østområdet har tydelige miljøgradienter, med større nedbør i vest og et noe mer innlandspreget klima i øst. Selv etter å ha blitt avskåret fra Knutshø og Rondane, har reinen i Snøhetta i utgangspunktet en god fordeling av sesongbeiter, med de beste vinterbeitene i øst. Trekket mellom de ulike funksjonsområdene i Snøhettaområdet («storhullet» rundt Snøhattamassivet) er hindret av ferdsel til turisthyttene Snøheim og Reinheim. Reinen må krysse stien inn Stropsljødalen og Snøheimvegen, for å komme til de viktige

vinterbeiteområdene på Hjerkinplatået (Jordhøy et al. 2012, Strand et al. 2013). Tilsvarende medfører vegen fra Eikesdalen til Aursjøen og gjennom Torbudalen en barriere for det årstidsavhengige trekket mellom de østlige og vestlige delene i Snøhetta vest. Dette sårbare trekket foregår i dag nedenfor Aursjødammen. For forvaltningen er det viktig med *oppdaterte GPS-data og sammenlignende studier på forstyrrelser og reinens arealbruk i Snøhetta, helst i forkant av nye avbøtende tiltak.*

I hvilken grad det foregår forflytning og utveksling mellom Snøhetta vest og øst, er også usikkert. Oppdelingen i disse delbestandene er til en viss grad hensyntatt i kvalitetsnormen, og begge delområdene ble klassifisert til 'god kvalitet' for funksjonell arealutnyttelse, mens vest og øst hadde henholdsvis middels og dårlig kvalitet mht. funksjonelle trekkpassasjer. Fragmenteringen i delbestander ble derimot ikke tatt hensyn til i delnorm 1 (bestandsforhold). Reinen i vest har stort sett hatt bedre kondisjon, i hvert fall i form av høyere slaktevekter. Men tallene fra vest i 2022-24 gir grunn til stor bekymring rundt kalveproduksjonen og/eller -overlevelsen. Trendene som ga Snøhetta røde lys i kvalitetsnormen, vil være mest påvirket av delbestanden med flest dyr, og derved mest data, dvs. øst.

Det er behov for *nye observasjonsstudier og kvantitative analyser* for å belyse hvilke faktorer som kan ha ført til de negative trendene. Det antas at tetthetsavhengige faktorer (dvs. konkurranse om ressurser) spiller inn. Det er et betydelig press på viktige beiteområder, for eksempel de østligste delene av Hjerkinplatået, som inneholder viktige helårsbeiter (Strand et al. 2013). Dersom store beitearealer ikke tas i bruk, vil dette øke 'tetthetsavhengige' effekter, siden den realiserte bestandstettheten og ressurskonkurransen. Tetthetsavhengige effekter på kalverekruttering og slaktevekter har vært et tema for bestandsforvaltningen i Snøhetta siden overbeittingsperioden på 1950- og 1960-tallet. Overvåkingsdata viser at bestanden hadde en positiv utvikling gjennom 1990-tallet (se også **Figur 2**), med blant annet en generell økning i kjønns- og aldersspesifikke slaktevekter. Seinere data viser at den positive trenden på kalvevekter avtok og snudde til en negativ trend, og dette gjelder i vel så stor grad også andre aldersgrupper (Solberg et al. 2022, Hansen et al. 2025). Tetthetsavhengige effekter kan være langvarige og forsinkede, blant annet fordi 'små dyr avler små dyr' (Skogland 1994), og reduksjonen i bestandstetthet de seinere åra har så langt ikke resultert i tydelige brudd på de negative trendene.

I 2023 og 2024 var kalveproduksjonen i Snøhetta øst tilbake på et relativt normalt nivå, mens den i vest som nevnt var svært lav (Hansen et al. 2025). Som for tetthetsavhengige effekter, er det lite kunnskap om hvordan vær og eventuelle klimaendringer påvirker delbestandene. I tillegg er det svært sannsynlig at rovdyr (i hovedsak jerv og kongeørn) spiller en viktig rolle i perioder, men det finnes per i dag svært lite forskning på og kunnskap om dette. *Kvalitetsnormen og forslagene til tiltaksplaner anbefalte derfor en grundig analyse av bestandsutviklingen, både for å forbedre påvirkningsanalysene og som et grunnlag for bedre bestandsforvaltning.* Dette krever grundige faglige analyser av tilgjengelige tidsseriedata, ferdselsdata og GPS-data, samt observasjonsstudier før, under og etter kalving.

Viktige problemstillinger for bestandsforvaltninga i Knutshø

Knutshø er et rikt område med stor planteproduksjon og det meste av arealet i lavalpin sone. Området har en del tyngre naturinngrep i form av større vannkraftutbygginger, vegger og annen infrastruktur. Det er et tett vegnett og betydelig ferdsel på vegene sommerstid, men sammenlignet med Snøhetta, er det minimal tilrettelegging for friluftsliv, ingen turisthytter og få merka stier. På 1980- og begynnelsen av 1990-tallet var villreinbestanden i Knutshø i svært god kondisjon, med høye slaktevekter og rekrutteringsrater (Jordhøy et al. 2012, Solberg et al. 2022, Strand et al. 2015). Bestandsstørrelsen har vært forsøkt holdt stabil ved jaktregulering jf. vedtatte bestandsmål (Solberg et al. 2022), men *bestandsmålet har vist seg vanskelig å nå.* Kanskje er det satt urealistisk høyt, gitt dagens forutsetninger. Det er per i dag *uvisst hva som er bæreevnen og hva som begrenser bestandsveksten.* Uvissheten gjelder både betydningen av rekruttering og dødelighet, og faktorene som påvirker dem.

Kvalitetsnormen klassifiserte Knutshø til middels kvalitet for måleparameterne i delnorm 3 (leveområde: funksjonell arealutnyttelse og funksjonelle trekkpassasjer), mens tilstanden ble klassifisert til dårlig kvalitet for delnorm 1 (bestandsforhold) (Rolandsen et al. 2022). *Kalvevekter var*

her utslagsgivende, med en negativ trend siste ti år. Den samme trenden gjelder for ungdyr og kan også observeres i kjevelengdene (Solberg et al. 2022, Hansen et al. 2025). Reinen i Knutshø har altså blitt både mindre og lettere. For rekrutteringen var ikke tiårstrenden statistisk sikker (Rolandsen et al. 2022), men det er nå *en tydelig nedgang i kalvetall* over lengre tid (Solberg et al. 2022, Hansen et al. 2025).

Selv om klassifiseringen i delnorm 3 (leveområde) endte på gult – og ikke rødt – trafikklys (Rolandsen et al. 2022), bør man *ta endringer i arealbruk i betraktning når man evaluerer endringer i bestandsforhold (delnorm 1)*. Klassifiseringen for funksjonell arealutnyttelse viser at 29 % av arealene har middels kvalitet, mens for funksjonelle trekkpassasjer er hele 94 % av funksjonsområdene for sommer- og høstbeiter (og 53 % for vinterbeiter) klassifisert som middels kvalitet. Den reduserte verdien av sommer- og høstbeiter skyldes nok i første rekke barriereeffekter av veger, og spesielt barrierer i nedre del av Einunndalen (Strand et al. 2015). Som i Snøhetta er Knutshøområdet også påvirket av vasskraftutbygging, med flere store magasiner og veger som ble etablert i forbindelse med anleggsarbeidene. Disse inngrepene har medført tap av beiteområder og økte forstyrrelser i områder med veger. Et slikt eksempel er Innerdalsmagasinet og veger inn i området fra Innset og Kvikne. I det hele har Knutshø et meget utbygd nett av veger, både i Oppdal, Folldal og Tynset, og dette må tas i betraktning ved evaluering av bestandsforhold, effektstudier og avbøtende tiltak.

Årlig slippes omtrent 40 000 sau på beite i Knutshø villreinområde. Dette betyr at mer enn 20 ganger så mange sau som rein beiter her sommerstid. En beiteundersøkelse i Oppdalsdelen av Knutshø antyder at det kan være betydelig beitepress i deler av området (Rekdal & Angeloff 2015). Undersøkelser har vist at jordprøver nær sauens saltslikkesteiner har høye nivåer av parasitter, og kontrollprøver fra omkringliggende områder og DNA-analyser av parasittene antyder at den høye parasittbelastningen kommer fra sau. Tilsvarende undersøkelser på rein har nylig vist at de er infisert med betydelige mengder parasitter, deriblant *Nematodirus battus* (Utaaker et al. 2023). Kontrollmålinger i Forollhogna villreinområde viser at belastningen av *N. battus* er på et lavere nivå der enn i Knutshø, mens nivået i Snøhetta er så langt ukjent. Flere av de påviste parasittene i Knutshø, og da særlig *N. battus*, er kjent for å gi negative effekter hos lam i form av sterk diaré og økt dødelighet. *N. battus* ble påvist første gang i Norge i 1961 og er trolig innført med sau fra Skottland på 1950-tallet.

De negative trendene i kalveproduksjon og -vekter i Knutshø *kan skyldes flere (eventuelt samvirkende) faktorer*. Blant annet kan beitebelastning/-konkurranse på de tilgjengelige barmarksbeitene og potensielle effekter av parasittbelastningen (Utaaker et al. 2023) muligens virke inn på kalvenes overlevelse og vekter. I tillegg vil forstyrrelser og stress relatert til ferdsel langs veger og i terrenget kunne spille en rolle, muligens også gjennom arealunnvikelse, økt relativ tetthet og tetthetsavhengige mekanismer. Tap til rovdyr kan også ha bidratt til negative trender i kalverekruttering.

Som for Snøhetta ble det gjennomført ferdselsregistreringer i Knutshø under det forrige GPS-merkeprosjektet. Dette inkluderte ferdselstellere på utvalgte lokaliteter, bomstatistikk på grusvegene, GPS-studier av jegere og andre brukere, samt studier som hadde fokus på hundekjøring og jakt (Strand et al. 2015). Undersøkelsene viste at ferdselen i all hovedsak var knyttet til det tette vegnettet, med mye spredt ferdsel ut fra vegene, i form av turgåere, jegere og fiskere, eller i forbindelse med landbruk (gjeting, seter). Knutshø er således et eksempel på et område der reinen er eksponert for spredt ferdsel i terrenget som «flytter» på reinen, og som for eksempel kan gi redusert beitetid for flokkene sommer og høst. I tillegg ble det påvist barriereeffekter for reinen på flere av vegene. Det er utarbeidet flere forslag til avbøtende tiltak, bl.a. ved å redusere ferdselen på enkelte veger, for eksempel i Einunndalen. Her går deler av elva fra Fundin åpen om vinteren, noe som trolig er en barriere. Fundin dam planlegges å rehabiliteres.

I tillegg til påvirkningsanalyser og effektstudier av avbøtende tiltak som letter tilgangen til beiteområder og reduserer stress, vil det (som i Snøhetta) være viktig å foreta en *grundig bestandsdynamisk analyse* for å se i hvilken grad også værforhold, klimaendringer, rovdyr, helse og andre påvirkningsfaktorer kan bidra til å forklare den negative utviklingen i kalveproduksjon og slaktevekter.

Prosjektets hovedmål

Hovedmålet med prosjektet er å forbedre beslutningsgrunnlaget for forvaltningen av villreinen og dens leveområder, med utgangspunkt i kvalitetsnormen, tiltaksplanene og villreinemeldinga. Prosjektet skal medvirke til en *forståelse av utfordringene rundt ferdse, forstyrrelser og barrierer, kunnskap om årsakene til de negative trendene, og bedre forvaltningsverktøy.*

Prosjektaktiviteter og faglig innhold

Prosjektet er strukturert i fem arbeidspakker (AP) som i sum skal nå det overordna hovedmålet. Alle arbeidspakkene vil ha aktivitet over det meste av prosjektperioden (2024-28). Vi oppsummerer først arbeidspakkene, for deretter å beskrive dem mer i detalj:

AP1. Datainnsamling. GPS-merking, ferdse og observasjonsstudier før, under og etter kalving. Vi har i 2024 gjenopptatt tidligere prosjekter datainnsamling fra GPS-merking og ferdseregistreringer, samt innført innsamling av nye observasjonsdata ifm. kalvingstida og mulige kalvetap til rovdyr. Løpende aktivitet i 2024-28.

AP2. Villrein og ferdse: tidligere endringer. Effektstudier av (årsaker til) endringer over tid i ferdse og reinens arealbruk og trekkpassasjer, med fokus på effekter av tidligere avbøtende tiltak. Målet er å dokumentere endringer ('før' og 'nå') i ferdse og forstyrrelser og villreinsens arealbruk og bruk av trekkpassasjer ifm. vinterbeite, kalving, sommer- og høstbeiter, jakt, brunst m.m. Sammen med analyser av påvirkningsfaktorer vil dette gi informasjon om effektene av tidligere tiltak og et bedre grunnlag for å predikere effekter av nye tiltak (AP3). Løpende aktivitet, ferdigstilles tentativt i 2027.

AP3. Villrein og ferdse: overvåking av nye tiltak. Overvåking og effektstudier av (årsaker til) nye endringer i ferdse og reinens arealbruk og trekkpassasjer, med fokus på nye avbøtende tiltak ifm. tiltaksplanene. Løpende aktivitet i 2024-28.

AP4. Bestandsforvaltning og påvirkningsanalyser. Bestandsmodellering for forvaltningen, med analyser av bæreevne, påvirkningsanalyser av høsting og årsaker til endringer i bestandsforhold, og forvaltningsråd om bestandsmål. Vi har utvikla nye bestandsmodeller for Snøhetta vest, Snøhetta øst og Knutshø, og disse videreutvikles i prosjektet. Påvirkningsanalyser gjennomføres jf. delnorm 1 i kvalitetsnormen. Dette innebærer grundige statistiske analyser av bestandsdynamikk og mulige faktorer som påvirker og fører til endringer i kalveproduksjon, kalveoverlevelse, slaktevekter/kondisjon, vinteroverlevelse og bestandstetthet. Løpende aktivitet i 2024-28.

AP5. Kalvetap og effekter av rovdyr. Analyser av kalvetap og mulige årsakssammenhenger med rovdyr, basert på repeterte innsamlinger av observasjonsdata og analyser av historiske tidsseriedata (koblet til AP4). Løpende aktivitet i 2024-28.

AP1. Datainnsamling: GPS-merking, ferdseregistreringer og kalvingsobservasjoner

Det ble gjennomført *GPS-merking* i mars 2024 (Snøhetta), og det samme gjennomføres i mars 2025 (hovedsakelig Knutshø). I Snøhetta ble det i 2024 merket 15 rein (8 simler og 7 bukker) fordelt på vest og øst. Ei eldre simle er død, og én sender gikk tom for batteri og har blitt henta inn. Vi vil derfor merke 3-5 nye rein i Snøhetta i 2025. I Knutshø merkes tentativt inntil 10 rein (simler og bukker), dersom man kan unngå for store forstyrrelser. I praksis vil dette være styrt av flokkstrukturen. GPS-merkinga foregår vha. immobilisering fra helikopter og etter standard protokoll, med fokus på å begrense stress og forstyrrelser av flokkene. Av samme grunn vil man så langt som mulig søke å redusere behovet for seinere remerking, bl.a. ved å maksimere batterilevetid til >5 år og ved at rettighetshavere oppfordrer jegerne til å ikke skyte merkerein. Remerking vil sannsynligvis bli aktuelt etter ca. to-tre år. Av den grunn

har vi inkludert planlagt ytterligere merking i både Snøhetta og Knutshø i den tentative budsjettammen for 2027. Dette blir nødvendig for å opprettholde akseptable utvalgsstørrelser gjennom prosjektet, samt i noen påfølgende år.

Det er hentet inn data på menneskelig ferdsel i perioden etter det forrige GPS-merkeprosjektet (2009-2014) og gjennom overvåkingsprosjektet (2014-2019), samt i begrenset omfang etter 2019 (konsentrert til Hjerkinplatået). Vi har i 2024 startet innhenting av *nye ferdselsdata fra ferdselstellere*, jfr. Gundersen et al. (2013a, b, c). Ferdselstellere ble plassert ut i 20 lokaliteter i Snøhetta våren 2024, både ved eksisterende og nye lokaliteter ifm. pågående eller planlagte avbøtende tiltak (Gundersen et al. 2013c). To tellere ble satt ut i Knutshø, hvor et titalls blir satt ut i 2025. Fra 2025 vil vi også ha biltellere i Knutshø og i Torbuhalsen. Ferdselsdata vil kobles til GPS-dataene og bør i størst mulig grad være sammenlignbare og kontinuerlige over tid.

GPS-merking av villrein er kostbart men helt nødvendig for prosjektet. Løpende årlige utgifter inkluderer teknisk oppfølging og satellittabonnementer/datanedlasting. Videre vil det påløpe utgifter til dataanalyser og statistiske analyser, samt rapportering og annen formidling. For ferdselstellere, inkludert biltellere, vil det være etableringskostnader (innkjøp av tellere) og løpende årlige utgifter til feltarbeid (vedlikehold, montering/demontering), datanedlasting, dataanalyser, rapportering og annen formidling. Vi vil også i 2025 foreta en «datarydding», slik at dataene er klargjort for statistiske analyser av endringer over tid.

I tillegg til GPS-dataene og ferdselsdataene er det behov for *observasjonsstudier under kalvingstida*. I første omgang gjennomføres dette i Snøhetta vest, hvor det antas å være utfordringer knytte til jerv/kongeørn. Som et første ledd i å tette kunnskapshullene rundt mulig kalvetap, gjennomførte vi våren og sommeren 2024 et pilotstudie med gjentatte observasjonsstudier av fostringsflokker i Snøhetta vest (**Figur 3**). Vi gjennomførte tre observasjonsrunder fra midten av mai til slutten av juni og kombinerte disse med tall fra kalvetellinga og strukturteilinga. Lokaliteter for observasjonsstudiene ble valgt basert på kunnskap om tidligere kalvingsområder og GPS-simlenes oppdaterte posisjoner. Det ble samlet inn strukturerte og repeterbare data på flokkstruktur, kalvingstidpunkt, adferd og rovdyr (jerv, kongeørn). Denne typen datainnsamling vil være understøttende for påvirkningsanalysene i AP4 og skal fra og med 2025 også utføres i Snøhetta øst og Knutshø. Slikt arbeid kan også utføres av lokalt oppsyn. Det er svært viktig at dette arbeidet er godt koordinert og utføres med stor forsiktighet for å unngå forstyrrelser.

AP2. Villrein og ferdsel: tidligere endringer

Denne arbeidspakka skal hjelpe oss å 'lære av fortida'. Dataene fra GPS-merking og ferdsel vil i løpet av prosjektet utgjøre *grunnlag for sammenlignende studier av endringer i ferdsel, arealbruk og trekkpassasjer tilbake i tid*. Tilsvarende data er tilgjengelig fra tidligere FoU-prosjekter. Dataene bearbeides, sammenstilles og analyseres årlig, med mer detaljerte analyser på spesifikke case studies etter som mer data kommer inn, og ved prosjektslutt. Data fra ferdselstellere og biltellere, kombinert med andre datakilder som fra *Strava*, mobildata, bomveger mm., sammenlignes over tid for å dokumentere endringer i ferdsel og knytte disse til eventuelle tidligere tiltak. Vi foreslår også å innhente lokasjonsdata fra sau (GPS mm.) og saltplasser, spesifikt (men ikke utelukkende) i Knutshø.

GPS-analysene inkluderer sesongmessig habitatmodellering og arealbruksanalyser (endringer ifm. vinterbeite, kalvingsområder, sommer- og høstbeiter, jaktresponser, brunstområder mm.), samt analyser av bruk av trekkpassasjer. Ferdselsdata er viktige grunnlagsdata inn i denne modelleringen.

AP3. Villrein og ferdsel: overvåking av nye tiltak

Denne arbeidspakken følger opp AP2 (se over) og vil fokusere på *overvåking og effektstudier av avbøtende tiltak gjennomført i prosjektperioden*. Vi vil altså både overvåke endringer og analysere og sammenligne data fra 'nå' og 'etter'. På samme måte som i AP2, inkluderer dette koblede analyser av

data på ferdsel og reinens arealbruk. Analysene vil altså inkludere sesongmessig habitatmodellering og arealbruksanalyser, og trekkpassasjer.

Det vil være naturlig å følge opp AP3 etter prosjektslutt. Hovedgrunnen til dette er at sammenlignende studier av endringer over tid krever et minimum antall år med data fra før og etter tiltakene iverksettes. Jo mer data/flere år tilgjengelig, jo større sannsynlighet for å kunne forstå og predikere sammenhenger og effekter. I tillegg kan man forvente at det i noen tilfeller tar mange år før reinen responderer til miljøendringer ved å endre sine 'rutiner' for arealbruk og trekkpassasjer. Slike endringer kan utløses gradvis eller mer eller mindre plutselig pga. 'tilfeldigheter' eller respons til andre (noen ganger tetthetsrelaterte) endringer i miljøet, som for eksempel matmangel under en ekstremvinter, endringer i predasjonstrykk, eller spesielle forhold under jakta.

AP4. Bestandsforvaltning og kvantitative påvirkningsanalyser

Kvalitetsnormen, tiltaksplanene og villreinformalinga avdekket behov for bestandsdynamiske analyser for å forstå hvilke påvirkningsfaktorer som kan ligge bak negative trender i kondisjon og kalveproduksjon. Ved NINA har vi i dette FoU-prosjektet arbeidet med å videreutvikle et bestandsmodelleringsverktøy (en tidligere versjon er publisert, Nilsen & Strand 2018) som benytter seg av overvåkingsdata fra både kalvetellinger, jaktuttak, strukturtellinger og minimumstillinger. Denne bestandsmodellen beregner, for hvert år tilbake i tid, (kjønns- og aldersspesifikke) bestandsstørrelser og såkalte 'vitale rater'; kalv per voksen simle, sommeroverlevelse for kalver og årsoverlevelse (**Figur 1**). I tillegg jobber vi nå med å inkludere data på slaktevekter og kjevelengder i denne modellen. Dette gjør det mulig å *beregne hvordan ulike faktorer, som for eksempel bestandstetthet, værforhold, jaktuttak, sauetetthet, rovdyr tetthet, benyttet sesongmessig areal mm., påvirker bestandsdynamikken via reinens kondisjon og vitale rater*. Dette vil være nødvendig for å evaluere hvilke faktorer som har bidratt til negative trender. Det vil være særlig relevant å forsøke å forstå betydningen av trendene for bestandsdynamikken i hhv. Snøhetta vest, Snøhetta øst og Knutshø. I den forbindelse vil vi benytte bestandsmodellen til å estimere bæreevne og gi forvaltningsråd om bestandsmål og kvotesetting.

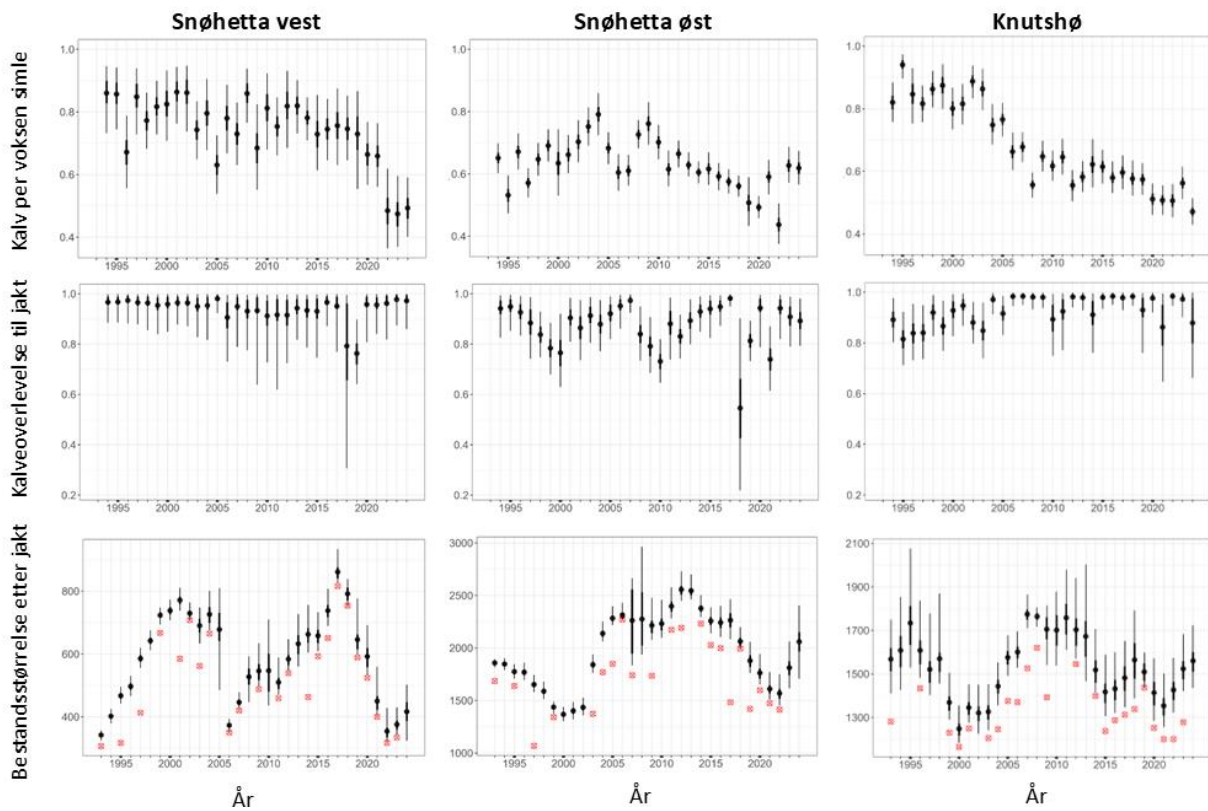
Prosjektet vil også gjøre spesifikke påvirkningsanalyser ifm. den mulige parasittproblematikken i Knutshø, hvor det fortsatt er ukjent i hvilken grad dette kan forklare negative trender i kondisjon (Utaaker et al. 2023), eller i andre viktige bestandsparametere. Gjennom et pilotprosjekt ved NINA foretar jegere prøveinnsamling på parasittbelastning (innvollsparasitter). I samarbeid med villreirutvalgene samle jegere inn avføringsprøver og vevsprøver. Avføringsprøvene analyseres deretter for parasittbelastning, som i sin tur kan kobles med kondisjonsparametere i dette prosjektet. Det er ønskelig med en intensivering av denne innsamlingen, både i Knutshø (fokusområde) og Snøhetta, og at dette vurderes kombinert med annen metodikk, inkludert den nevnte bestandsmodellen.

AP5. Kalvetap og effekter av rovdyr

Mange er bekymra over de negative trendene i kalvetall, men årsakene er i stor grad ukjent. Kalvetellingene skjer som oftest i slutten av juni, og det har derved gjerne gått mer enn en måned fra kalving til telling av antall kalv per simle/ungdyr, eller estimatet for kalv per voksen simle fra bestandsmodellen (Hansen et al. 2025). Mye kan skje i tida mellom kalving og estimering, og det finnes ingen dokumentasjon på (1) graden av og tidspunkt for kalvetap, eller (2) årsakssammenhengene. Hypotesene for årsaken(e) til de negative trendene er mange. Lokalt argumenteres det særlig for at de lave kalvetallene i Snøhetta vest skyldes kalvetap til rovdyr, og da særlig jerv og kongeørn.

Målet med observasjonsstudiene (se AP1) er å (1) dokumentere observasjoner av rovdyr og evt. predasjon/predasjonsforsøk i tida under og etter kalving, (2) estimere utvikling i kalvetall per simle/ungdyr eller per voksen simle fra før kalving og fram til strukturtelling, og (3) over tid kunne evaluere når, i hvilken grad og hvorfor simler mister kalv. Det siste punktet vil kreve flere års innhenting med data, kombinert med andre statistiske analyser basert på tidsserier fra bestandsmodellen, årlig rovdyr tetthet (www.rovbase.no), værvariabler mm. (AP4). Se Hansen et al. (2025) for resultater fra

pilotstudiet og foreløpig sammenstilling av dataene. Vi planlegger å utvide AP5 til å inkludere Snøhetta øst og Knutshø fra 2025, og gjenta studiene ut prosjektperioden.



Figur 2. Eksempler på resultater fra en ny bestandsmodell som er videreutvikla av FoU-prosjektet i 2024 (fra Hansen et al. 2025). Bestandsmodellen er et verktøy som kan brukes direkte i bestandsforvaltningen (AP4). Figuren viser for Snøhetta vest (venstre figurer), Snøhetta øst (midtre figurer) og Knutshø (høyre figurer), med årlige estimater for kalv per voksen simle i slutten av juni (øverst), videre kalveoverlevelse fram til jakt (midten), og totale bestandsstørrelser (nederst; røde prikker er minimumstallinger påfølgende vinter).

Sammendrag av aktiviteter og resultater i oppstartsåret 2024

2024-25 er oppstartsfasen til prosjektet, med høy aktivitet i **AP1** (datainnsamling) I 2024 gjennomførte vi ferdelsregistreringer (i hovedsak i Snøhetta), GPS-merking av 15 rein i Snøhetta (i Knutshø skal det merkes i 2025), og et pilotstudie med observasjoner under og etter kalvinga (Snøhetta vest). Vi har i **AP2** gjort foreløpige analyser av reinens sesongmessige arealbruk i Snøhetta, og i **AP4** har vi videreutviklet bestandsmodellen for Snøhetta vest, Snøhetta øst og Knutshø. Bestandsmodellen estimerer tilbake i tid årlige bestandsparametere, inkludert overlevelsesrater, kalveproduksjon og kjønns- og aldersstrukturerte bestandsstørrelser. I **AP5** har vi gjort noen foreløpige analyser av observasjonsdataene fra kalvingstida, som etter noen år vil kunne gi oss innsikt i kalvetap og årsaksforhold. Dette er noe som opptar mange, etter en periode med svært lave kalvetall under kalvetellingene. Aktiviteter og resultater er beskrevet i Hansen et al. (2025).



Figur 3. Noen teleskopbilder fra FoU-prosjektets observasjonsstudier av fostringsflokker i Snøhetta vest i midten av mai 2024.

Planlagte aktiviteter i 2025

Datainnsamling ferdsel (AP1):

Sommeren 2025 har NINA et stort antall persontellere ledig for Snøhetta, og vi må fortsette dialogen fra møtet på Hjerkin 12. desember om hvilke lokaliteter som skal måles. Vi foreslår videreføring av lokalitetene fra 2024 (Se Hansen et al. 2025), i tillegg til å etablere nye tellelokaliteter i Snøhetta vest (ca. 10 tellere). Biltellere på Aursjøvegen og Sandgrovegen (også sykkel teller) vil også prioriteres. Et titalls tellere er kjøpt inn og vil distribueres i Knutshø på strategiske steder ifm. kjente ferdselsårer, i tillegg til de to som ble etablert i 2024. Det planlegges også sykkel teller og biltellere her, men de detaljerte planene er ikke på plass.

GPS-merking og datainnsamling arealbruk og trekk (AP1):

Vi planlegger å merke inntil 10 rein (ca. 6 simler og 4 bukker) i Knutshø i mars 2025, men det kan bli utfordrende pga. flokkstrukturen på denne tida av året. Det er viktig å redusere forstyrrelsen av flokkene til et minimum. Det er også yttre ønske om remerking i Snøhetta (13 av opprinnelig 15 er per i dag i funksjon). Da er det aktuelt å merke 3-5 dyr fordelt på vest og øst. Merkeforhold, flokkstruktur og tilgang på GPS-sendere vil være avgjørende.

Analysen ferdsel og arealbruk/trekkpassasjer (AP1, AP2):

Det vil i 2025 gjøres en grundig ryddejobb og strukturering av data fra ferdsestellere tilbake i tid, slik at disse blir klargjort for analyser av (1) ferdselsmønstre (romlige mønstre og gjennom sesongen) og effekter på reinens arealbruk/trekk, samt (2) ferdselsendringer over tid og reinens responser ved arealbruks-/trekkendringer. Fire masterstudenter ved NMBU vil i perioden 2025-26 jobbe med

masteroppgave på endring i bruk av reinens trekkpassasjer ift. ferdselsendringer i utvalgte problemområder i Snøhetta og Knutshø. Oppgavene vil fokusere på (1) Knutshø generelt, (2) Stropsljødalen og omegn, (3) Hjerkinplatået inkl. Snøheimvegen og skytefeltet, og (4) Aursjøen-Torbuhalsen. Vi planlegger også å følge opp analyser knytta til oppdaterte sesongmessige arealbrukskart (se Hansen et al. 2025) fra høsten 2025.

Vi planlegger også videreføring av analyser av GPS-simlers faktiske kalvingslokaliteter (og -tidspunkter). Metodikken (se Mysterud et al. 2024) baserer seg på analyser av posisjonsdataene fra GPS-simlene. Med en viss usikkerhet knyttet til estimeringen, er det mulig å benytte endringer i bevegelsesmønster (og evt. aktivitetsdata nedlastet fra GPS-senderen) til å estimere tid og sted for kalving. Det første arbeidet på dette gjøres nå ifm. en masteroppgave ved NTNU (innlevering våren 2025). Resultatene fra masteroppgaven må sammenstilles med arealbruksanalyser fra kalvingsperioden og deretter følges opp med mer detaljerte analyser når det nye GPS-datagrunnlaget har blitt bedre. Allikevel ser vi det som formålstjenlig å oppdatere analysene ila. høsten 2025, siden resultatene for Knutshø per i dag kun bruker data som er >10 år gamle. Det vil også være relevant å gjøre noen foreløpige analyser på kalvingstidspunkter og eventuelle trender over tid. Her kan også observasjonsstudiene (ifm. kalvetapstudier) benyttes til estimering av bestandens gjennomsnittlige kalvingstidspunkt. Alle disse dataene kan i sin tur sammenstilles med eldre datamateriale på kalvingstid (1980-tallet) fra Terje Skogland. Resultatene vil være relevante bl.a. i en klimaendringssammenheng.

[Analyser bæreevne / bestandsdynamikk for bestandsforvaltning \(AP4\):](#)

Bæreevnen kan estimeres fra en god bestandsmodell, hvor man tar hensyn til bl.a. de tetthetsavhengige faktorene som påvirker overlevelse, kalveproduksjon og i sin tur bestandsstørrelse. Usikkerhetene rundt bæreevne og bestandsmål, og de andre nevnte utfordringene i bestandsforvaltningen, skal altså i prinsippet kunne løses vha. den omtalte bestandsmodellen. Vi foreslår å starte opp dette arbeidet i 2025. Et første delmål er å estimere bæreevnen for Snøhetta vest, Snøhetta øst og Knutshø, for deretter å gi råd om bestandsmål. Dette bør over tid følges opp med mer detaljerte bestandsdynamiske analyser og evt. konkrete jaktkvotescenarier (avskytingsmodell), dersom den lokale forvaltninga ønsker det.

[Datainnsamling og analyser kalvetap \(AP1, AP5\):](#)

Vi anser pilotstudiet fra Snøhetta vest sommeren 2024 (de Hansen et al. 2025) som en suksess og verdt å følge opp. Verdien av slike observasjonsstudier avhenger i stor grad av om de blir fulgt opp med repeterte data over flere år. Dette gjelder spesielt de delene av datasettet som er av anekdotisk natur (observasjoner av rovdyr, predasjonsforsøk, predasjon). Man må ha betydelige data over tid for å kunne gjøre robuste konklusjoner. Vi ønsker i 2025 også å starte opp lignende studier i Knutshø og Snøhetta øst, i samarbeid med lokalt oppsyn. Én viktig erfaring fra pilotstudiet er at innsamlingen av observasjonsdata bør starte opp før kalvinga starter. Dette for å få gode (nok) data og estimater på andelen drektige voksne simler ved inngangen til kalvinga, som i sin tur er nødvendig for å estimere evt. kalvetap og tidspunkt for dette gjennom sesongen. Slike data vil kreve gode føreforhold, et svært godt videomateriale (evt. bildemateriale) og en god porsjon ekspertvurdering, men vi har stor tro på den valgte metodikken etter pilotåret. Vi tar også sikte på å samle, bearbeide og strukturere tilgjengelige tidsseriedata på rovdyrtetthet (f.eks. www.rovbase.no), for bruk i bestandsmodelleringen av årsakssammenhenger (AP4).

[Formidling og rapportering](#)

For å nå ut til brukergruppene er det viktig at prosjektet har en godt utviklet formidlingsstrategi. Det arrangeres halvårlige møter i arbeidsgruppene og referansegruppa, med presentasjon av resultater og diskusjoner rundt veien videre. Prosjektet vil etter hvert produsere resultater av relevans for ulike aktører og interessegrupper, inkludert kartprodukter og annet av betydning for forvaltningsvedtak.

Resultatene skal formidles bredt og via NINA eller NVS. Referansegruppa (større bidragsytere og sentrale aktører) kan be om spesifikke resultatrapporter ved behov gjennom prosjektet.

Det er naturlig at et slikt større prosjekt sluttrapporteres i form av flere NINA-rapporter. I tillegg forventer vi at prosjektet, i samgang med andre FoU-prosjekter, resulterer i flere vitenskapelige og populærvitenskapelige artikler. NVS vil ha en viktig rolle ifm. formidlingsaktivitet retta mot publikum og media, både lokalt, regionalt og nasjonalt. Ved årsskiftet 2025/26 planlegger vi å publisere NINA Prosjektnotat (underveisrapport for prosjektets aktører) og flere NINA Faktaark (siterbart med ISSN) på de mest relevante resultatene.

Prosjektets øvrige leveranser i 2025 vil være GPS-data (i tretimersintervall) fra merka villrein av begge kjønn i alle delområder; ferdselstellerdata fra relevante lokaliteter ifm. avbøtende tiltak og områder med kjent forstyrrelsesproblematikk, i alle delområder; observasjonsdata fra tida før, under og etter kalving i alle områder; og kartprodukter og statistikk fra alle delområder.

Budsjett og finansieringsplan for 2025

Budsjettet for prosjektet gitt de planlagte aktivitetene er oppsummert i **Tabell 1**. I første runde med søknader om medfinansiering søkte vi om 2024-25 samla, dette fordi begge disse årene utgjør oppstartsfasen. «Annen finansiering» er gjenstående midler fra ikke-offentlige aktører. «Andre offentlige tilskudd» inkluderer både bevilga midler og omsøkte; vi planlegger å omsøke midler fra Konfliktdempende tiltak ifm. Rovdyr samt midler ifm. tiltaksplanene, men det er fortsatt usikkerhet rundt anordningen til sistnevnte. «Egne midler» er egeninnsats i form av forskertid på NINA (egeninnsats fra andre aktører er ikke vist). Summen for «Viltfondet» fordeler seg på Landbruksdirektoratet (300,000 kr), Statsforvalteren i Trøndelag (125,000 kr; bevilga 400,000 kr for 2024 gjennom Konfliktdempende tiltak rovdyr), Statsforvalteren i Møre og Romsdal (150,000 kr) og Statsforvalteren i Innlandet (250,000 kr). Det er trolig urealistisk å forvente full finansiering, og prosjektaktivitetene må i så fall nedjusteres noe.

- Nilsen, E.B. & Strand, O. (2017). Populasjonsdynamiske utfordringer knyttet til fragmentering av villrein fjellet. NINA Temahefte 70.
- Nilsen, E.B. & Strand, O. (2018). Integrating data from multiple sources for insights into demographic processes: Simulation studies and proof of concept for hierarchical change-in-ratio models. PLOS ONE 13(3): e0194566. doi:10.1371/journal.pone.0194566.
- Panzacchi, M., Van Moorter, B., Jordhøy, P. & Strand, O. 2013a. Learning from the past to predict the future: using archaeological findings and GPS data to quantify reindeer sensitivity to anthropogenic disturbance in Norway. Landscape Ecology 28(5): 847-859. doi:10.1007/s10980-012-9793-5.
- Panzacchi, M., van Moorter, B., Tveraa, T., Rolandsen, C. M., Gundersen, V., Lelotte, L., A., Dos Santos, B. B. N., Bøthun, S. W., Stien, A., Andersen, R. & Strand, O. 2022. Statistisk modellering av samlet belastning av menneskelig aktivitet på villreinområder. Identifisering av viktige leveområder og scenarioanalyser for konsekvensutredning og arealplanlegging. NINA Rapport 2189.
- Rekdal, Y. & Angeloff, M. 2015. Vegetasjon og beite i Oppdal østfjell. Rapport frå vegetasjonskartlegging i Oppdal kommune. Rapport 10/2015. Norsk institutt for skog og landskap.
- Rolandsen, C.M., Tveraa, T., Gundersen, V., Røed, K.H., Tømmervik, H., Kvie, K., Våge, J., Skarin, A. & Strand, O. 2022. Klassifisering av de ti nasjonale villreinområdene etter kvalitetsnorm for villrein. Første klassifisering – 2022. NINA Rapport 2126.
- Skogland, T. (1990). Villreinens tilpasning til naturgrunnet. NINA Forskningsrapport 10: 1-33.
- Skogland, T. (1994). Villrein - fra urinnvåner til miljøbarometer. Teknologisk forlag. 138 s.
- 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. 2022. Hjortevilt 1991– 2021: Oppsummeringsrapport fra Overvåkingsprogrammet for hjortevilt. NINA Rapport 2141.
- Strand, O., Flemsæter, F., Gundersen, V. & Rønningen, K. 2013. Horisont Snøhetta. NINA Temahefte 51.
- Strand, O., Gundersen, V., Jordhøy, P., Andersen, R., Nerhoel, I., Panzacchi, M. & Van Moorter, B. 2015. Villreinens arealbruk i Knutshø. Resultater fra GPS-undersøkelsene. NINA Rapport 1019.
- Utaaker, K.S., Ytrehus, B., Davey, M.L., Fossøy, F., Davidson, R.K., Miller, A.L., Robertsen, P.-A., Strand, O. & Rauset, G.R. 2023. Parasite Spillover from Domestic Sheep to Wild Reindeer—The Role of Salt Licks. Pathogens, 12, 186. <https://doi.org/10.3390/pathogens12020186>.
- Zouhar, Y., Wold, L. C. & Gundersen, V. 2023. Brukerundersøkelse i Dovrefjell-Sunndalsfjella nasjonalpark. Sommeren 2022. NINA Rapport 2299.